2èmes JOURNÉES INTERNATIONALES DE SOCIOLOGIE DE L'ÉNERGIE

UNIVERSITÉ FRANÇOIS-RABELAIS / TOURS / FRANCE

LES SOCIÉTÉS CONTEMPORAINES À L'ÉPREUVE DES TRANSITIONS ÉNERGÉTIQUES

CONTEMPORARY SOCIETIES FACED WITH ENERGY TRANSITIONS

2015

UNIVERSITÉ FRANÇOIS - RABELAIS TOURS

LES SOCIÉTÉS CONTEMPORAINES À L'ÉPREUVE DES TRANSITIONS ÉNERGÉTIQUES

CONTEMPORARY SOCIETIES FACED WITH ENERGY TRANSITIONS

JISE 2015

LES ACTES DES 2ÈMES JOURNÉES INTERNATIONALES DE SOCIOLOGIE DE L'ÉNERGIE

THE ACTS OF THE 2ND INTERNATIONAL DAYS OF SOCIOLOGY OF ENERGY

Les deuxièmes Journées Internationales de Sociologie de l'Energie (JISE 2015) organisées à l'Université François-Rabelais de Tours par l'UMR CNRS CITERES et le CETU ETIcS mobilisent des scientifiques et des acteurs d'horizons institutionnels multiples autour de la thématique de l'énergie. Les JISE 2015 ont l'ambition de faire le point sur les avancées scientifiques, d'identifier les questionnements émergents et les problématiques qui doivent être développées dans le champ de la sociologie de l'énergie.

L'angle privilégié pour articuler les contributions à ces Journées est celui du processus de changement socio-énergétique à l'œuvre aujourd'hui. Désigné depuis quelques années dans le débat public comme la « transition énergétique », nous lui préférons le pluriel afin d'insister sur la diversité des conceptions du changement, voire la conflictualité d'un processus qui met en jeu de très nombreuses catégories d'acteurs. Il s'agira de mettre en lumière d'une part, comment les sociétés contemporaines sont transformées à toutes les échelles (quotidienne, technique, organisationnelle et politique) par les injonctions de changement en matière d'énergie et, d'autre part, comment les pratiques et les mobilisations des acteurs interrogent et font émerger des alternatives aux projets de transition énergétique telle qu'ils sont initiés.

Les Actes des JISE 2015 se présentent sous forme d'articles courts accompagnés d'un résumé en anglais ou en français selon la langue utilisée. Nous avons souhaité conserver la diversité des approches théoriques et méthodologiques, des points de vue et parfois des partis-pris. Les auteurs restent donc seuls responsables de leur article sur le fond comme sur la forme.

The Second International Days of the Sociology of Energy (JISE 2015) organized at the University of Tours by the UMR CNRS CITERES and the CETU ETIcS bring scientists and actors from multiple horizons together around the theme of energy. The JISE 2015 have as a goal to present the current state of scientific research, to identify emerging questions and the challenges to be faced in the field of the sociology of energy.

The angle chosen for the contributions accepted for these Days is that of the process of socio-energetic change at work today. Designated for several years now in the public debate as "energy transition", we prefer the plural form in order to underline the diversity of conceptions of this change, even the conflictual nature of the process which brings together many different categories of actors. It is a question of illuminating on the one hand how contemporary societies are transformed at every level (daily, technical, organizational and political) by changes in energy requirements and, on the other hand, how the actions and mobilizations of the actors question, and help to bring forth, alternatives to the projects of energy transition once they are begun.

The Acts of the JISE 2015 will be in the form of short articles accompanied by a résumé in English or in French according to the language used. We have tried to present a diversity of theoretical and methodological approaches, of points of view and sometimes even biased viewpoints. The authors are solely responsible for their articles both in the content and the form of the article.

CITERES

CONTRIBUER À UN CHANTIER D'AVENIR

CONTRIBUTE TO TOMORROW'S WORK

À travers l'organisation des 2èmes Journées Internationales de Sociologie de l'Énergie (JISE 2015), l'UMR 7324 CNRS CITERES (Cités, TERritoires, Environnement et Sociétés) participe à la structuration d'un réseau international de recherche portant sur les questions relatives à l'énergie.
Longtemps considérée comme relevant des sciences et techniques, des sciences de la terre ou de l'ingénieur, dont on percevait bien les dimensions économiques, l'énergie est devenue un objet à part entière des sciences sociales, qui dépasse les frontières de l'anthropologie, de la philosophie ou de la sociologie des techniques. L'inscription de la question des « transitions énergétiques » dans le débat public met en évidence de multiples enjeux que l'on peut observer à différentes échelles, du plus global au plus local en passant pas le niveau méso.
Si l'objet « énergie » n'était pas au cœur des questionnements scientifiques qui ont participé à la création de l'UMR il y a une dizaine d'années, les chercheurs le rencontrent de plus en plus dans leurs travaux parce qu'il est à la croisée des thématiques (action publique, environnement, habitat, politiques publiques, territoire, travail…) et de la plupart des disciplines constitutives de CITERES (aménagement, géographie, sociologie…).
Les thématiques qui organisent ces Actes témoignent à la fois de la transversalité de la question de l'énergie en même temps que de la diversité des approches possibles : Méthodologie, prospective, réflexivité ; Politiques publiques et territoire ; Bâtiments et mode d'habiter ; Transports et mobilité ; Travail et groupes professionnels; Socio-économie de l'énergie; Engagement, mobilisation, concertation.

Through the organization of the Second International Days of the Sociology of Energy (JISE 2015), the UMR 7324 CNRS CITERES (Cities, Territories, the Environment and Societies) is participating in the creation of an international research network concerned with questions relating to energy.
For a long time, energy was considered as a field of study for sciences and technology, earth sciences or engineering, where one can see the economic dimensions; energy now has become an object studied by social sciences, going beyond the limits of anthropology, philosophy or the sociology of technology. Evoking the question of "energy transitions" in the public debate shows the multiple issues which can be observed at different levels, from the most global to the most local, passing by every level in between.
If the object "energy" is not at the center of the scientific research which led to the creation of the UMR ten years ago, researchers are finding it more and more at the crossroads of different themes (public action, environment, habitat, public policy, territory, work) and in most of the disciplines which make up CITERES (urban planning, geography, sociology).
The themes around which these Acts are organized are testimony to the transversality of the question of energy and, at the same, the diversity of possibilities: Methodology, potential, reflexivity; Public policy and territory; Buildings and ways of living in them; Transportation and mobility; Work and professional groups; the socio-economics of energy; Engagement, mobilization, cooperation.

CETU ETIcS

PARTICIPER À L'ORGANISATION DES JISE : UNE SUITE LOGIQUE

PARTICIPATING IN THE ORGANIZATION OF JISE: A NATURAL PROGRESSION

Pour le CETU ETIcS, l'implication dans l'organisation des JISE 2015 s'inscrit dans un travail et des réflexions entamés depuis de longues années sur la thématique de l'énergie.
C'est en 2006, avant même la création officielle de la structure ETIcS (2007), que les chercheurs qui en deviendront les responsables réalisent leurs premières recherches en lien avec la thématique « énergie/environnement/développement durable ». Les questionnements portaient alors sur la manière dont les professionnels des filières du bâtiment et de l'énergie percevaient les prémices d'injonction à exercer autrement leurs métiers. A cette même période, d'autres réflexions traitaient déjà des aspects de sensibilisation de salariés exerçant dans des secteurs d'activité moins directement mobilisés sur ces enjeux.
ETIcS continue de mener des réflexions et des travaux sur la thématique de l'énergie, aussi bien sous l'angle des pratiques sociales, des questionnements en termes d'appropriation des politiques publiques ou des innovations que des enjeux de savoirs, de métiers ou de filières. Et ce, aussi bien au sein de la sphère domestique, que la sphère professionnelle (tertiaire et industrielle) ou la sphère publique.
L'objet « énergie » apparaît plus multiforme, plus complexe dans la délimitation de ses contours et questionnements. Sur les plans problématique et méthodologique, il nécessite d'aller au-delà des approches disciplinaires et thématiques. C'est dans cet esprit qu'ont été pensées les JISE 2015, l'objectif étant qu'elles constituent un moment d'échange et de partage entre l'ensemble des acteurs, académiques et non académiques, diversement mais bien tous mobilisés sur la thématique de l'énergie.

For the CETU ETIcS, involvement in the organization of the JISE 2015 is part of work and thought over many years on the theme of energy.
It was in 2006, even before the official creation of the structure ETIcS (2007), that researchers who would later lead the project undertook their first research linked to the themes of "energy/environment/sustainable development". The questions focused on the way in which professionals in the building and energy industries perceived the new injunction to exercise their professions in a new fashion. During the same period, other studies were already treating aspects of making the workers in these two sectors aware of the changes, even if less directly touched by these issues.
ETIcS continues to lead research groups and to work on the theme of energy, from the angle of social practices, of questioning the appropriation of public policy or innovations about knowledge issues, professions or sectors. And this, also in the heart of the domestic sphere, as well as the professional sphere (service industry or manufacturing) or the public sphere.
The "energy" object appears to be multidimensional, more complex when trying to define its boundaries and questioning it. On research and methodological levels, one must go farther than simple disciplinary or thematic approaches. It's in this spirit that the JISE 2015 have been conceived, the objective being that they constitute a moment of exchange and sharing between all of the actors, academic and non-academic, in diverse ways but all involved in the theme of energy.

SOMMAIRE
SUMMARY

ÉDITO
3

CITERES
4

CETU ETIcS
5

POLITIQUES PUBLIQUES ET TERRITOIRE
PUBLIC POLICIES AND TERRITORIES
16

Récupérer la chaleur des entreprises pour chauffer le territoire urbain : une conception non-linéaire de la fourniture d'énergie à l'épreuve des dynamiques locales. Les cas de Dunkerque et de Marne-la-Vallée
Heating the city with companies' waste heat: a non-linear conception of the urban energy provision challenged by local dynamics. Two case studies in Dunkirk and Marne-la-Vallée, France
Hampikian Zélia (CNRS/UPEM/ENPC/LATTS)
18

L'énergie, support de la montée en puissance de l'action publique locale
Bottom-up decentralization of energy policy: how local governments try to extend their leverage on public policies
Dégremont-Dorville Marie (Sciences Po Paris/Centre de sociologie des organisations)
22

Les expérimentations de réseaux électriques intelligents entre territorialisation et stratégies internationales. Le cas des smart communities japonaises
Smart grids' experimentations between territorialization and international strategies. The case of smart communities in Japan
Leprêtre Nicolas (ENS de Lyon/Institut d'Asie Orientale)
26

Les campus universitaires, des territoires en transition énergétique ? Une étude de cas local mise en perspective internationale
The university campuses: territories in energy transition? A local case study put in international perspective
Némoz Sophie (Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines/REEDS, EA4456)
30

The transfer of expert knowledge: from nuclear production to nuclear decommissioning in Eastern Germany
Le transfert des connaissances d'experts : de la production nucléaire au démantèlement nucléaire en Allemagne de l'Est
Novac Sergiu (Central European University, Budapest)
34

L'éclairage public comme révélateur des relations entre administration publique et citoyens
Public lighting as revealing the relationship between public administration and citizens
Vuylsteke Yann (Université de Nantes), Pécaud Dominique (Université de Nantes/Centre François Viète, EA 1161)
38

Transition énergétique en milieu rural : la territorialisation des projets de parcs éoliens en Champagne-Ardenne
Energy Transition in Rural Area: the Territorialization of Wind Farms Projects in Champagne-Ardenne Region
Burger Céline (Université de Reims Champagne-Ardenne/IATEUR)
42

Consommations énergétiques dans le parc résidentiel à l'horizon 2050 selon quatre scénarios prospectifs
Energy consumption in France's housing stock until 2050 for four prospective scenarios
Bentahar Amira (GDF SUEZ/CRIGEN)
46

Les paysages « durables » dans le viseur
Sustainabled Landscapes on the focus
Bailleul Hélène (Rennes 2/ESO), Bertho Raphaële (Bordeaux Montaigne/MICA), Gagnebien Anne (Paris 13/LABSIC)
50

Conditions de mise en œuvre de la transition énergétique dans les projets urbains : analyse des cas Paris Rive Gauche, Clichy-Batignolles et Paris Nord Est
Conditions for the implementation of the energy transition in urban development projects: a case study analysis: Paris Rive Gauche, Paris Nord Est and Clichy-Batignolles (Paris, France)
Blanpain Olivier, Tardieu Charlotte (Université Lille 1 ; École des Ingénieurs de la Ville de Paris/TVES), Colombert Morgane, Diab Youssef (Université Paris Est ; École des Ingénieurs de la Ville de Paris)
54

Les opérateurs de parcs solaires entre conformation et hybridation au système centralisé français
The operators of solar farms conformation and hybridization between the French centralized system
Baggioni Vincent (Aix Marseille Université/CNRS, LAMES UMR 7305)
58

Une entreprise de l'énergie sous l'Occupation : le cas de la Compagnie Française d'Éclairage et de Chauffage par le Gaz
An energy company under Occupation : the case of the French Lighting Company and Heating Gas
Kemache Djouhra (Université Paris I Panthéon Sorbonne/UMR 8533 – IDHES)
62

La transition énergétique et sociotechnique : l'exemple des bioraffineries comme mythologie positiviste
Socio-technical and energy transition: the example of biorefineries as positivist myth
Julie Gobert, Sabrina Brullot (UTT, CREIDD)
66

Intermediaries as social innovation and strategy for local energy transitions
Création d'institutions intermédiaires comme innovation sociale et stratégie de transformation du système d'énergie local
Laborgne Pia (Albert-Ludwigs University Freiburg and European Institute for Energy Research; EIFER/EDF-KIT)
70

La rénovation énergétique des copropriétés : la construction d'une politique publique vue d'une association de copropriétaires
Energy renovation of condominiums in France: the development of public policy observed from a national co-owners association
Le Garrec Sylvaine (SLG sociologue)
74

Modélisation Dynamique des Systèmes de Coûts (MDSC) : économie sociale, contractualisation des performances immatérielles, et comptabilité hétérodoxe appliquées à la transition énergétique
Dynamic Modelling of Cost Systems (DMCS): social economy, non-material performance contracting, and heterodox accounting, applied to energy transition
Morlat Clément (Centre international REEDS)
78

Transformation de la fiscalité des carburants : transition énergétique ou fiscale ?
Change in fuel oils taxes: energy or fiscal transition?
Ollivier-Trigalo Marianne (UPEM/LVMT - UMR T 9403 ; ENPC ; IFSTTAR)
82

Hydroélectricité et continuité écologique des cours d'eau : analyse croisée des conflits et représentations liées à l'environnement et à l'énergie
Hydroelectricity and ecological continuity of rivers: cross-analysis of representations and conflicts related to environment and energy
Perrin Jacques-Aristide (Université de Limoges/Géolab – UMR 6042)
86

Les conduites socioéconomiques des populations face à la crise de l'énergie électrique à Douala au Cameroun
Pipes socioeconomic population to the crisis of electrical energy in Douala-Cameroon
Tefe Tagne Robert, Yomb Jacques (Université de Douala-Cameroun/Laboratoire de sociologie et de Gestion des Ressources Humaines)
90

BÂTIMENTS ET MODE D'HABITER
BUILDINGS AND WAYS OF LIVING

94

Étude sociologique de l'acceptabilité de la flexibilité de la consommation électrique au sein de bâtiments de bureaux
Sociological study of the acceptance of Demand Response in office buildings
Baud Anne-Cécile, Couturier Stéphane (Veolia Recherche et Innovation)
96

Donner à l'occupant les clés énergétiques de son logement
Giving the occupant the keys of his house energy efficiency
Marcel Lauranne, Sabatier Bruno (Cerema Normandie-Centre)
100

Coriolis à l'usage : un bâtiment performant en question
Coriolis in use: an efficient building in question
Subrémon Hélène (École des Ponts ParisTech), Aubry-Bréchaire Marie, Bousquet Pierre, Husson Juliette, Luccioni Clément, Travert Julien, Yildiz Hanne (Institut Français d'Urbanisme)
104

La transition énergétique au prisme des logiques d'action : diversité et dynamiques d'appropriation
The energy transition through the prism of "logics of action": diversity and dynamics of appropriation
Caron Cécile, Garabuau-Moussaoui Isabelle, Pierre Magali (EDF R&D/GRETS - Groupe de Recherche Energie, Technologie, Société)
108

Les conditions sociales et organisationnelles d'une performance énergétique in vivo dans les bâtiments neufs
Social and organizational conditions of energy in vivo performance in new buildings
Brisepierre Gaëtan (Sociologue indépendant/Bureau d'études GBS)
112

Recomposition des pratiques énergétiques dans les parcours de vie. Analyse en contexte de quartiers durables
Recomposition of energy practices in the life course. Analysis in context of sustainable neighborhoods
Kasdi Ida (Directrice d'étude et de recherche ID&S), Souami Taoufik (Institut Français d'Urbanisme, LATTS, École des Ponts ParisTech)
116

Du retour d'usage à une conception Soft-Tech
From user's feedback to Soft-Tech design
Cazeaux Lauréna, Morain Marine, Desèvedavy Gilles (Arbor&Sens)
120

« Moi, je suis bricoleur ! » : cultures constructives des habitants face aux exigences énergétiques dans la réhabilitation du bâti en pisé. Etude de cas en Nord Isère
"I am a bit of a handyman!": when homeowners building cultures face political demands in rammed earth houses retrofitting. Case study in Nord-Isère
Génis Léa (ENSA Grenoble/Laboratoire CRATerre-ENSAG/unité de recherche AE&CC)
124

« Être économe », une pratique sociale : la culture à l'épreuve des économies d'énergie
"Being frugal", a social practice: cultural-proof energy savings
Parise Fanny (Anthropologue indépendante)
128

Les pollutions induites par la transition énergétique : le cas des isolants thermiques
The pollution caused by the energy transition: the case of thermal insulation
Theile Dominique (Chercheur conseil/entreprise individuelle, APE 7220Z)
132

La précarité énergétique dans l'œil photographique : un éclairage
Fuel poverty through photographic eye: a way to enlighten the topic
Maresca Bruno (Sociologue, CREDOC), Lacombe Stéphanie (Photographe auteur indépendante)
136

Pratiques de privation et de restriction des ménages en précarité énergétique
Energy and water deprivation and limitation of households in fuel poverty
Devalière Isolde (Sociologue au Département Économie et Sciences Humaines, CSTB)
140

Les consommations d'énergie des ménages en situation de précarité énergétique : contraintes et resistances
Energy consumption of households in fuel poverty: stresses and resistances
Lagier Elsa (Ceped – Centre Population et Développement GDF SUEZ/CRIGEN)
144

SLIME, un outil territorial d'identification des ménages en précarité énergétique
SLIME, local program to identify households living in fuel poverty
Zeroual Bouchra (CLER/Réseau pour la transition énergétique)
148

Quelles stratégies des ménages en situation de vulnérabilité énergétique face à l'augmentation du prix de l'énergie ?
What are the strategies of households experiencing energy vulnerability in order to cope with rising energy prices?
Rocci Anaïs (6t-bureau de recherche)
152

Évolution des pratiques de consommation énergétique des locataires de logements sociaux récemment réhabilités dans la Région Nord-Pas-de-Calais
Changes in energy consumption practices of renovated social housing tenants in the Nord-Pas-de-Calais region
Leclercq Maya (AnthropoLinks, bureau d'études et de recherche en socio-anthropologie et anthropologie de l'environnement)
156

A social capital basis for reducing household energy consumption
La base du capital social dans la réduction de la consommation d'énergie des ménages
Macias Thomas (University of Vermont/Department of Sociology)
160

Distributing demand: the needed, the normal and the underspent
La demande distribution : le besoin, le normal et la sous-dépense
Walker Gordon, Simcock Neil, Chard Rose (DEMAND Centre, Lancaster University, Lancaster, UK)
164

Habiter un logement performant : à (en) quoi l'habitant doit-il s'adapter ? Cas d'études à Lyon-Confluence et Greenwich Millennium Village
Living in energy-efficient buildings: what must residents get used to? Cases study in Lyon-Confluence and Greenwich Millennium Village
Morand Ludovic (Centre Norbert Elias – EHESS Marseille)
168

Précarité énergétique en Nord-Pas-de Calais : précarité dans l'habitat et vulnérabilité énergétique globale – étude financée par le PUCA
Energy insecurity in Nord-Pas-de-Calais: insecurity at home and overall energy vulnerability – study financed by the French government organization PUCA (Master Plans, Planning, Construction, Architecture)
Douchet Agathe, Barry Hervé (Université Catholique de Lille/CRESGE)
172

« Quand l'énergie vient à manquer » : une fiction pour diffuser des résultats de recherche sociologique sur la précarité énergétique en milieu rural
« When energy is lacking »: a fiction made for disseminating sociological research results about fuel poverty in rural areas
Hammer Béatrice (EDF – R&D/Groupe de Recherche Energie Technologie Société/GRETS)
176

La thématique de l'énergie au sein d'entreprises tertiaires : d'abord une affaire d'organisation
The theme of energy in service industries: first, a question of organization
Bui Florence (EDF, R&D, GRETS), Fouquet Jean-Philippe (Université François-Rabelais Tours/CETU ETIcS)
180

Leader énergétique et processus d'innovation en copropriété
Energy leader and innovation process in co-ownership
Chevrier Stéphane (Université de Rennes 2/MANA)
184

Le rôle clé des occupants d'un bâtiment de travail économe en énergie
The key role of occupants of an energy efficient office building
Labbouz Delphine, Verlhiac Jean-François, Bonnefoy Barbara (Université Paris-Ouest Nanterre, La Défense/Laboratoire Parisien de Psychologie Sociale/LAPPS)
188

L'usager, acteur clé du concours Cube 2020 – Concours usages bâtiment efficace 2020
Users, key actors of the Cube 2020 competition
Timorès Nathalie (Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche)
192

Réhabilitation énergétique réussie : facteurs clés pour une bonne perception de ses occupants
Successful energy rehabilitation: key factors for a good perception of its occupants
Dorange Annie, Domelier Chloé (RCP design global)
196

Vivre dans des logements labellisés BBC-Effinergie® : une analyse socio-éco-technique
Living in Low Energy approved housing: a socio-eco-technical analysis
Carassus Jean (Économiste/professeur École des Ponts ParisTech), Laumonier Chantal (Sociologue), Sesolis Bernard (Energéticien-conseil), Janvier Damien, Wrona Rémi (Ingénieurs/bureau d'études Tribu Énergie)
200

Survey and definition of household behavioural profiles of energy use in Walloon urban houses
Enquête et définition de profils comportementaux de la consommation d'énergie des ménages dans les maisons urbaines wallonnes
Monfils Stéphane, Hauglustaine Jean-Marie (Université de Liège, Belgique)
204

Co-housing: a change of roles?
Habitat Participatif : changer les rôles ?
Tummers Lidewij (Université de Technologie ; Faculté d'Architecture et de construction de l'environnement, Pays-Bas)
208

Habiter une maison « performante » énergétiquement : vers la construction d'une « expertise habitante » ?
Living in an energy-efficient house: towards the construction of "inhabitant expertise"?
Mangold Marie (Université de Strasbourg/SAGE/UMR 7363 CNRS)
212

Optimisation des usages énergétiques et sociaux d'un îlot tertiaire à l'horizon 2020
Optimizing the energy and social uses of a tertiary planning unit by 2020
Roillet Thomas (L2EP), Barry Hervé (Université Catholique de Lille/CRESGE)
216

Regard socio-anthropologique de la résistance des populations à l'adoption des énergies dites alternatives au Cameroun : le cas de l'énergie produite par la biomasse
A socio-anthropological look at the resistance of the locals to the adoption of alternative energies in Cameroon: the case of energy produced by biomass
Mballa Elanga Edmond VII (Université de Douala, Cameroun)
220

Norms, emotions and social practices: conceptual and methodological considerations towards reduced household electricity consumption
Normes, émotions et pratiques sociales : réflexions conceptuelles et méthodologiques en vue d'une réduction de la consommation d'électricité par les ménages
Bertho Béatrice, Erkman Suren, Sahakian Marlyne (University of Lausanne/Faculty of geosciences and the environment, Industrial Ecology Group)
224

TRANSPORTS ET MOBILITÉ
TRANSPORTATION AND MOBILITY

228

Usages de l'énergie et mobilité : la temporalité heurtée des organisations quotidiennes
Energy uses and mobility: the broken temporality of daily organizations
Bonin Olivier, De Coninck Frédéric (Université Paris Est/LVMT UMR T 9403), Pellegrino Margot (Université Paris Est/LAB'URBA), Roudil Nadine (Université Paris Est/Centre Scientifique et Technique du Bâtiment)
230

Vulnérabilité énergétique : les pavillonnaires modestes sous haute tension
When energy consumption weakens households
Bouleau Mireille, Mettetal Lucile (Institut d'aménagement et d'urbanisme d'Île-de-France)
234

Comprendre les stratégies mises en œuvre par les ménages concernés par la vulnérabilité énergétique afin de développer des politiques publiques adaptées
Understanding the strategies of households experiencing energy vulnerability in order to develop adapted public policies
Bénard Anne-Lise, Boulanger Emmanuel (Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise)
238

Faire rouler les autobus urbains au mélange de gaz naturel et hydrogène : quelle perception des usagers ?
Using mixture of natural gas and hydrogen as fuel for urban buses: what perception of the users?
Dupuis Nicolas, Flanquart Hervé, Carrard Michel (Université du Littoral Côte d'Opale/Laboratoire Territoires, Villes, Environnement & Société)
242

Evaluer l'acceptabilité du véhicule électrique par la méthode des scénarios
Assessing the acceptability of electric cars by the scenario method
Phillips-Bertin Chrystele, Champelovier Patricia (IFSTTAR, AME, LTE), Poupon Lénaic (GREPS, Université de Lyon)
246

Rôles de l'hydrogène à propos de la conception, la réalisation et la réception sociale d'un navire à passagers
The role of hydrogen in the design, manufacturing and social reception of a boat with passengers
Pécaud Dominique (Université de Nantes/Centre François Viète)
250

Energy-related economic stress at the interface between transport, housing and fuel poverty: a multinational study
Dépenses pour l'énergie et stress économique, au croisement entre logement et transport : une étude multinationale
Mattioli Giulio (University of Leeds/Institute for Transport Studies)
254

COMMOCLES : Contribution du Management de la Mobilité dans le Choix de Localisation des Entreprises et des Salariés
COMMOCLES : the role of mobility management in business and employee location choice
Montigny Aurélie, Douchet Agathe (Université Catholique de Lille/CRESGE)
258

Quels leviers d'action pour faire évoluer les comportements de mobilité et réduire les consommations d'énergie ?
What levers to change mobility patterns and reduce energy consumption?
Rocci Anaïs, Godillon Sylvanie, Lesteven Gaële (6t-bureau de recherche)
262

ENGAGEMENT, MOBILISATION, CONCERTATION
ENGAGEMENT, MOBILIZATION, CONCERTATION

266

Communication et changement de comportement : analyse de 40 ans de campagnes de communication de l'ADEME pour la réduction de la consommation énergétique dans les logements
Communication and behavior change: an analysis of 40 years of communication campaigns of the French agency for environment (ADEME) for cutting energy consumption of dwellings
Alfaré Aurélien, Urgelli Benoît (École Normale Supérieure de Lyon/ICAR)
268

L'appropriation du suivi des consommations d'énergie et ses conditions d'efficacité sur les pratiques habitantes
Adopting of the follow-up energy consumption and its efficiency conditions on inhabitants practices
Brisepierre Gaëtan (Sociologue indépendant, Bureau d'études GBS)
272

Making the Renewable Energy Island: Securing local viability through energy transformations
La participation du public au projet d'énergies renouvelables sur l'île de Samsoe : une entreprise réussie ?
Papazu Irina (University of Copenhagen/Department of Political Science)
276

Une transition énergétique citoyenne : un laboratoire d'expérimentation pour les politiques publiques locales ?
A citizen's energy transition: laboratory of experiment for local public policies?
Bally Frédéric (Doctorant, Université Pierre-Mendès-France, Grenoble2/LLSETI)
280

Freins et motivations à une plus grande efficacité et sobriété énergétiques – Empowering : l'exemple d'une campagne de sensibilisation aux économies d'énergie basée sur le suivi des consommations
Barriers and motivations to energy efficiency and energy savings– Empowering: the example of an awareness campaign on energy savings, based on energy consumption monitoring
Cordella-Génin Robin, La Branche Stéphane (Institut d'études politiques de Grenoble), De Geoffroy Violaine (Agence Locale de l'Énergie et du Climat de l'agglomération grenobloise)
284

Challenges with evaluation of school projects in the context of energy efficient refurbishment
Accompagner les projets scolaires dans le contexte d'une rénovation efficace énergétiquement – un défi particulier
Holländer Edith, Schakib-Ekbatan Karin, Annette Roser (Institute for Resource Efficiency and Energy Strategies)
288

Deploying smartness in energy grids through a co-design approach at the urban district level
Déployer la « smartness » dans les réseaux énergétiques au travers d'une approche de co-conception à l'échelle d'un quartier urbain
Padovan Dario (Universitàdi Torino, Italie), Arrobbio Osman (Università di Torino, Italie ; IRIS Interdisciplinary/Research Institute on Sustainability)
292

L'empowerment dans le domaine de l'énergie ou l'implication active des usagers aux mutations énergétiques
The users' involvement into energy transition: an application of the empowerment concept in the energy field
Ahamada Nadjma (GDF SUEZ/CRIGEN), Borel Simon (Université Paris Sud)
296

Affichage des consommations et réflexivité des ménages : construire une Culture domestique de l'Énergie par l'information
A view of household energy consumption and reflexivity: building a culture of domestic energy use through information
Assegond Christèle (Université François-Rabelais, Tours/CETU ETIcS)
300

La prospective citoyenne pour impulser une dynamique de transition énergétique et sociétale
Citizen prospective to encourage a dynamic of energy and societal transition
Le Dû Mathieu (Association Virage-énergie Nord-Pas-de-Calais)
304

La transition énergétique est-elle émancipatrice ?
Does energy transition emancipate?
Zanni Rémi (LCSP, Université Paris Diderot – Paris 7)
308

La maîtrise de l'énergie par la rénovation énergétique et les systèmes d'information en logement social
Retrofit strategies and information systems for energy saving in social housing
Christophe Beslay, Romain Gournet (Bureau d'études sociologiques BESCB)
312

Proposition méthodologique pour analyser les dynamiques d'engagement dans une controverse éolienne
A methodological approach to analyze the dynamics of actors' commitment in a controversy related to the wind power development
Cherqui Adeline, Bombenger Pierre-Henri, Kodjovi Marie-Joëlle (Haute école spécialisée de Suisse Occidentale ; Haute école d'ingénierie et de gestion du Canton de Vaud/Institut G2C/Équipe PlanI-D), Blake Kevin (Université de Lausanne/Institut de hautes études en administration publique)
316

Réflexions sur l'engagement énergétique : vers des profils énergétiques ?
A few thoughts on energy motivations: toward energy profiles?
La Branche Stéphane (Science Po Grenoble/Chercheur Associé Pacte/Coordonnateur Chaire Planète Energie Climat)
320

Réduire la consommation d'énergie domestique avec les smart grids : politiques d'accompagnement et d'incitation dans les Smart Communities japonaises
Reducing domestic energy consumption with smart grids: Providing support, advice and incentives to users in Japanese "Smart Communities"
Granier Benoit (Institut d'Asie Orientale)
324

Effets de feedbacks normatifs sur les comportements et sur la représentation de la consommation d'électricité et de ses comportements
Effects of normative feedbacks on effective behaviors and on the representation of electric energy consumption and related behaviors
Le Conte Johanna, Bonnefoy Barbara, Meyer Thierry (Université Paris Ouest Nanterre La Défense/LAPPS), Salvazet Raphaël (Veolia Environnement Recherche et Innovation/Pôle MCP), Rubens Lolita (Université Paris Est Créteil Val de Marne/LIRTES)
328

Métrologie innovante et éco-comportements au service de la transition énergétique : le projet MIUSEEC au sein de Darwin
Innovative metrology and eco-behavior supporting energy transition: the MIUSEEC project within Darwin
Barlet Aline (Psychologue environnementaliste ; SC Psy ECCA ; Laboratoire ENSAP Bx/GRECAU), Sémidor Catherine (Laboratoire ENSPA Bx/GRECAU), Gancille Jean-Marc (Groupe Evolution), Brassier Pascale (Nobatek)
332

Security and the environment: France, Poland and the shale gas controversy
Sécurité et environnement : la France, la Pologne et la controverse sur les gaz de schiste
Cantoni Roberto (LATT/IFRIS)
336

TRAVAIL ET GROUPES PROFESSIONNELS
WORK AND PROFESSIONAL GROUPS

340

Les acteurs intermédiaires de l'exploitation/maintenance dans les bâtiments tertiaires performants : entre opportunités institutionnelles et contraintes socio-économiques
The intermediary actors of operation and maintenance in energy-sufficient office buildings: between institutional opportunities and socio-economic barriers
Thiriot Sarah (Doctorante en sociologie ; Université de Grenoble/UMR PACTE ; EDF R&D/GRETS)
342

Les auxiliaires du marché de l'énergie, une approche par deux groupes professionnels du conseil en économie d'énergie
The street-levels bureaucrats of the energy market, an approach by two professional groups in energy saving advice
Cacciari Joseph (Université Aix-Marseille/Laboratoire méditerranéen de sociologie)
346

La fabrique de l'expertise énergétique chez les auto-réhabilitateurs en milieu rural
The construction of the expertise in energy by the "self-refurbishers" in rural areas
Requena-Ruiz Ignacio, Drozd Céline, Mahé Kévin, Siret Daniel (École Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes/Ambiances Architecturales et Urbaines/CRENAU)
350

MÉTHODOLOGIE, PROSPECTIVE, RÉFLEXIVITÉ
METHODOLOGY, FORESIGHT, REFLEXIVITY

354

Vers un Kâma-Sûtra de l'énergéticien
Towards a Kâma-Sûtra in energetics
Lenormand Pascal, Bourget Marion, More Fabien (Bureau d'études Incub')
356

Performing wave in policy and technoscience: developing an STS approach in the sociology of energy
La vague (comme un) objet d'expertise : l'élaboration d'une approche STS dans la sociologie de l'énergie
Iskandarova Marfuga (Kingston University), Simakova Elena (University of Exeter)
360

Un éclairage des pratiques des usagers en termes de consommation énergétique dans un contexte technologique innovant par la mise en place d'un dispositif de co-conception : une illustration par le projet Écofamilies
Lighting practices of users in terms of energy consumption in an innovative by setting up a system co-design technology context: the case of Ecofamilies project
Debos Franck (Université Nice Sophia Antipolis /IUT Nice Côte d'Azur/Laboratoire I3M)
364

La Paléo-énergétique : une contre-histoire de l'énergie
Paleo-energy: a counter-history of energy
Carles Cédric, Bastin Côme (Atelier21)
368

De la performance énergétique
About the energy performance
Crétot Arnaud (Association des vagabonds de l'énergie)
372

L'approche socio-énergétique
Socio-energy approach within the technical diagnosis and diagnosis of use of buildings
Maarawi Tristan, Riboule Valentin (n-clique), Yerro Pascal (AlterEne - coopérative Alter-Bâtir)
376

Une autre économie : vers une dialectique entre l'énergie et la société
Another economy: towards a dialectics between energy and society
Balasescu Alexandru (Anthropologue/Consultant), Seguin Thomas (Sociologue/Université Galatasaray, Istanbul)
380

Réhabilitation de logements sociaux en site occupé : démarche-projet pour un résultat alliant satisfaction locataires et performance énergétique
Rehabilitate social housing on occupied site: project approach for a result that combines tenant satisfaction and energy performance
De Carvalho Victor (RCP design global), Jolas Cécile (Plateforme Tipee – Université de la Rochelle)
384

Smart grid research and the design of their users
La conception des usagers dans le développement des smart grids
Gaye Georgia, Wallenborn Grégoire (Université Libre de Bruxelles/Centre d'Etudes du Développement Durable)
388

A biomimetic analysis for the social patterns of energy usage: an international comparison
Biomimétismes des usages sociaux de l'énergie : une comparaison internationale
Patiño Rodrigo (Departamento de Física Aplicada, Cinvestav/Unidad Mérida, Mexique), Goupil Christophe (Université Paris 7 Diderot/LIED)
392

BBC pour tous – une démarche collaborative pour concevoir des bâtiments performants
« BBC for all » – a collaborative approach to design efficient buildings
Frenette Marika, Saint Quentin Delphine (Wigwam Conseil)
396

Plateformes de la rénovation énergétique de l'habitat en région Provence-Alpes-Côte d'Azur : de l'expérimentation Rénover + à l'accompagnement des territoires candidats à l'AMI de l'ADEME
Home energy retrofits in Region Provence-Alpes-Côte d'Azur: from the experimentation Rénover + to the call for interest of ADEME addressing the creation of local facilitating platforms
Hamon Viviane (Consultante/Viviane Hamon Conseil)
400

Retour d'expérience sur l'accompagnement de l'usage de cinq bâtiments performants en Isère
Experience feedback of users support in five efficient buildings
Ludovic Gicquel (Vie to B)
404

Méthodologies d'enquêtes en espace commercial : circulation des savoirs pour la construction de la maîtrise énergétique
Survey methods in shopping areas: the flow of knowledge as a construct of the energy efficiency
Drozd Céline, Mahé Kévin, Requena-Ruiz Ignacio, Siret Daniel (École Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes/UMR CNRS-MCC-ECN 1563 Ambiances Architectures Urbanités/CRENAU)
408

ADDENDA

412

L'importance du facteur sociologique dans l'expérimentation de Watt&Moi, un dispositif de suivi détaillé de sa consommation d'électricité sur Internet
The importance of sociological factor in the Watt&Moi trial, an online electricity consumption monitoring system
Émilie Blosseville, Mikaël Legros, SENZO (Institut d'études sociologiques et marketing)
414

La mise en place d'un service public pour l'efficacité énergétique, au croisement des politiques locales de l'habitat et des politiques énergétiques
Setting up a public utility approach to enhance energy financing in housing: at heart of energy and local public policies
RÉFABERT Françoise, Vesta Conseil&Finance, AUBRÉE Loïc (CRESGE, Université Catholique de Lille)
418

COMITÉ D'ORGANISATION
ORGANISATION COMMITTEE

422

COMITÉ SCIENTIFIQUE
SCIENTIFIC COMMITTEE

423

PARTENAIRES
SUPPORTED BY

425

POLITIQUES PUBLIQUES ET TERRITOIRE

PUBLIC POLICIES AND TERRITORIES

Waste heat recovery appears to be a matter of growing interest within the framework of the ongoing energy transition. It goes hand in hand with the promotion of district heating networks that allow its distribution and are considered as an energy transition tool for local public authorities in the French context. It is also presented as a mean to reach an urban system that would be less dissipative and therefore more environmentally acceptable.

Among the various waste heat sources, industrial companies and data centers are the most singular ones: contrary to the other identified sources (waste or sewage water, waste incineration plants, electrical plants) they do not belong to the urban services sector. Therefore, the material exchange between them and the urban consumers goes with a particular interplay between the stakeholders (waste heat producer, energy distributer, public local authorities and consumers), that calls for a close look.

However, the distribution of waste heat to urban consumers has not yet been approached in such a perspective. On the one hand, the evolution of urban energy systems undergoing a transition is the subject of a growing amount of research, but they tend to focus on the alterations of the networked infrastructures more than on the creation of new material links. On the other hand, industrial ecology, which is dedicated to the study of the mechanisms leading to a less dissipative industrial system, concentrates on material exchanges between private industrial companies and consequently, its results cannot be applied to this specific situation. Our proposition is to conduct an analysis based on a combination of the two fields, taking the sociotechnical approach of urban energy systems from the first and the study of interlinks between stakeholders created by an evolution towards a less dissipative system from the second. We base our reasoning on the analysis of a thorough empirical study of two contrasted French pioneer cases: heat recovery on the blast furnaces of the ArcelorMittal metallurgical plant in Dunkirk and heat recovery on the cooling units of a data center in Marne-la-Vallée, on the Val d'Europe area.

We show that the situation created by both these systems is highly dynamic and cannot be considered as a stable equilibrium. At each end of the pipes, the economic and territorial dynamics that move the stakeholders have an important impact on the technical and financial state of the system. The variations in the quantity and process of production of the company and the evolution of the urban fabric make the sustainability of the system a difficult goal to reach. Moreover, the system cannot be considered a win-win situation in every aspect and in every time. In each case, the waste heat producer agrees to get involved only if it can be proved that the impact of the operation on its activities is sufficiently neutral. Hence, its implication in the sociotechnical system is minimal. In return, the majority of the risks associated with the situation are taken by the energy distributer, the public local authorities and the consumers. However, this analysis is based on the current French regulatory framework and planning practices. A more important consideration for the subject within one or the other could lead to a substantial evolution of the situation.

Hampikian Zélia
CNRS/UPEM/ENPC/LATTS

RÉCUPÉRER LA CHALEUR DES ENTREPRISES POUR CHAUFFER LE TERRITOIRE URBAIN : UNE CONCEPTION NON-LINÉAIRE DE LA FOURNITURE D'ÉNERGIE À L'ÉPREUVE DES DYNAMIQUES LOCALES. LES CAS DE DUNKERQUE ET DE MARNE-LA-VALLÉE

HEATING THE CITY WITH COMPANIES' WASTE HEAT: A NON-LINEAR CONCEPTION OF THE URBAN ENERGY PROVISION CHALLENGED BY LOCAL DYNAMICS. TWO CASE STUDIES IN DUNKIRK AND MARNE-LA-VALLÉE, FRANCE

La récupération de la chaleur fatale apparaît comme un enjeu d'importance croissante dans le cadre de la transition énergétique. Chaleur émanant de manière inéluctable d'un processus dont sa production n'est pas un objectif, sa valorisation auprès de consommateurs de chaleur est jugée vertueuse sur les plans à la fois économique et environnemental. Elle existe déjà et n'engendre donc pas d'impact ou de coût pour la collectivité, tout du moins pour ce qui concerne sa production. En outre, la promotion de l'usage de cette source d'énergie va de pair avec celle des réseaux de chaleur, outils stratégiques de la transition énergétique en milieu urbain pour les collectivités, qui permettent sa distribution.

Les sources de chaleur fatale sont en général regroupées au sein de cinq catégories[1] : les centres d'incinération des déchets, les centrales électriques, les eaux usées, certaines industries et les *data centers*. À notre sens, ces deux dernières catégories doivent être considérées de manière singulière. En effet, alors que dans les trois premiers cas, les activités produisant la chaleur fatale sont liées à la fourniture de services urbains (l'énergie, l'eau, les déchets), les industries et *data centers* en sont au contraire *a priori* indépendants. La valorisation de la chaleur fatale qu'ils produisent engendre donc un jeu d'acteurs inédit, qui met en relation des acteurs hétérogènes : une entreprise privée, dont les activités ne sont pas en lien avec la fourniture d'un service urbain, les acteurs publics locaux, garants du service public de l'énergie, les opérateurs énergétiques et les usagers.

L'analyse de l'évolution des jeux d'acteurs qu'engendrent les transitions énergétiques, et plus largement écologiques, est justement l'objet d'un nombre croissant de recherches qui se situent dans le champ de l'analyse des systèmes sociotechniques urbains[2]. L'un des résultats principaux qu'elles ont apporté est l'émergence, dans les pays du Nord, de deux mouvements simultanés venant recomposer à la marge les grands systèmes techniques en réseaux centralisés. D'une part, on assiste à la diffusion de systèmes de production décentralisés, et d'autre part, à la recherche d'un métabolisme urbain moins dissipatif[3]. La valorisation de la chaleur fatale est une illustration parfaite de ce deuxième mouvement. Toutefois, il n'existe pas de recherche appartenant à ce champ qui se soit intéressée aux nouvelles « mises en réseau » qu'un tel système engendre. Car, matériellement, il s'agit bien de créer des tuyaux, support des flux de chaleur, du point où la chaleur fatale est produite mais n'a pas d'usage, à celui où un usage lui est trouvé. Au contraire, c'est davantage l'atténuation de la forme réseau qui est pensée dans ce champ, et c'est d'ailleurs l'hypothèse d'un urbanisme « post-réseau » qui est explorée.

Il existe toutefois un champ de recherche dont l'objet est précisément l'ensemble des mécanismes qui mènent à un système moins dissipatif. L'écologie industrielle vise en effet à explorer l'hypothèse selon laquelle le système industriel peut être considéré comme un cas particulier d'écosystème, qui pourrait tendre vers un usage optimisé et entièrement bouclé de ses ressources, ne produisant ainsi pas de déchets[4]. Au-delà des aspects physiques et techniques qui sous-tendent la réorganisation du système industriel en ce sens, les jeux d'acteurs qui l'accompagnent font, depuis la fin des années 1990, l'objet de recherches en nombre croissant. Dans la communauté francophone notamment, se développe le champ de l'Ecologie Industrielle et Territoriale, qui vise à prendre explicitement en compte l'importance de la structuration territoriale des acteurs dans l'émergence de démarches d'écologie industrielle[5]. Cependant, bien que l'ambition du champ soit de s'intéresser à l'ensemble du fonctionnement des sociétés industrielles, les échanges de matière et d'énergie qui sont étudiés dans les faits se font entre entreprises privées, le plus souvent industrielles. Le rôle des acteurs publics est donc souvent réduit à celui d'un facilitateur. La configuration est ainsi bien différente de celle de la récupération de chaleur fatale pour un usage urbain, dans lequel la collectivité joue, à tout le moins, le rôle de garante du service de fourniture d'énergie aux usagers et dans laquelle les usagers du flux ne sont justement pas des industriels.

Nous proposons donc une approche qui se trouve, par son objet, à l'intersection de deux champs : l'analyse sociotechnique des systèmes énergétiques urbains, et l'écologie industrielle. Il s'agit d'emprunter à la première l'étude des processus sociotechniques accompagnant les transitions énergétiques et à la seconde, l'approche des jeux d'acteurs qui sous-tendent l'apparition d'un nouveau flux d'échange d'énergie. Cette conjonction mène à la problématique suivante, que nous nous proposons d'examiner : comment des acteurs hétérogènes, aux modèles économiques et territoriaux différents et parfois contradictoires, parviennent-ils, ou non, à s'associer et à pérenniser un tel échange de chaleur ?

Pour mener notre analyse, nous nous appuyons sur deux cas français emblématiques de réseaux de chaleur faisant usage de cette ressource : d'une part, la récupération de chaleur sur les hauts fourneaux d'ArcelorMittal à Dunkerque, et d'autre part, la récupération de la chaleur générée par les groupes de froid d'un *data center* au Val d'Europe, à Marne-la-Vallée. Nous exploitons trois types de sources : la littérature grise (presse et publications institutionnelles) relative à ces deux cas, une série d'entretiens semi-directifs réalisés entre juin 2014 et février 2015 avec les différents acteurs impliqués et des documents de travail obtenus au cours de ces entretiens ou bien dans les archives de la Communauté Urbaine de Dunkerque pour le premier cas.

Les deux cas étudiés, qui ont en commun d'être présentés comme des succès et très fréquemment cités en exemple, sont cependant fortement contrastés dans leur fonctionnement et leur histoire. À Dunkerque, la chaleur est récupérée depuis 1985 et distribuée par un réseau de chaleur qui s'étend à l'échelle de la ville et qui a été pensé dès le départ pour valoriser la chaleur industrielle en la proposant à des consommateurs déjà existants. La forme contractuelle de la distribution de chaleur est celle d'une délégation de service public, attribuée à une filiale de Dalkia. Au Val d'Europe, la chaleur n'est distribuée que depuis 2011, et le réseau est prévu pour s'étendre à mesure que la zone d'activités du Val d'Europe, en cours de développement, se construit : le tissu auquel est destiné la distribution de chaleur n'existait donc pas au moment de la conception de la solution. Aujourd'hui, seules une piscine et une pépinière d'entreprises utilisent ce mode de chauffage. En outre, le réseau est privé : il appartient à Dalkia, qui le commercialise et l'exploite.

L'analyse du matériau produit au cours de l'enquête empirique permet d'expliquer la différence de statut des réseaux par les motivations des collectivités. À Dunkerque, c'est l'indépendance énergétique du territoire qui est visée à l'origine par la ville, tandis qu'au Val d'Europe, ce sont les aspects innovant et durable sur le plan environnemental qui sont évoqués par le Syndicat d'Agglomération Nouvelle (SAN) du Val d'Europe, en charge de l'aménagement de la zone d'activités. Dans le premier cas, le contrôle de la collectivité sur la solution est donc inhérent à l'objectif d'indépendance. Dans le second, la plus grande facilité de montage d'une solution privée, et surtout sa rapidité de mise en œuvre qui concorde avec le rythme de construction d'un *data center*, ont pu l'emporter sans que ne soit remise en cause la pertinence environnementale du système. L'intention de la collectivité joue donc un rôle déterminant dans le choix de la forme d'exploitation, d'autant plus que dans les deux cas, les autres acteurs impliqués au stade de la conception du système, opérateur et entreprise productrice de chaleur, semblent y être indifférents.

En revanche la question des investissements dans le système de récupération occupe plus largement ces derniers : pour l'un comme pour l'autre, ces derniers doivent pouvoir être rentabilisés au cours de la durée du contrat de revente de chaleur qui les lie. Les négociations entre ces deux acteurs, secrètes, portent donc conjointement sur cette dernière et sur le tarif de rachat de la chaleur. Or, la durée sur laquelle l'entreprise est prête à s'engager dépend de l'horizon des investissements généraux qu'elle a réalisés sur le site. Ainsi, alors qu'une entreprise industrielle pense généralement une implantation, qui nécessite des investissements localisés lourds, à l'échelle de plusieurs dizaines d'années, un opérateur de *data center* peut rentabiliser un projet d'implantation en un peu plus de dix ans seulement. L'accord contractuel ne peut donc être le même. Il est toutefois important de noter que dans les deux cas analysés, les entreprises expriment clairement qu'elles ne recherchent pas de gain au travers du système mais qu'elles veillent à ce qu'il n'engendre pas de perte financière : il doit s'agir d'une opération neutre.

Cet équilibre, qui doit être obtenu dans la durée de l'exploitation et ne peut être garantie que par la concordance entre les prévisions et les réalisations effectives de production et de consommation est toutefois très difficile à obtenir. En effet, dans les deux cas, l'enquête nous a montré que le succès attribué à ces deux opérations ne peut être envisagé que dans une perspective dynamique et doit donc être relativisé, et ce à plusieurs titres. En premier lieu, la production de chaleur fatale n'est pas une donnée stable : elle varie en fonction de l'activité du site qui la produit et de l'efficacité énergétique des processus qui en sont à l'origine. Cette instabilité est particulièrement saillante à Dunkerque où la crise économique a entraîné en 2008 une chute de la production chez ArcelorMittal, entraînant elle-même une chute de production de chaleur fatale et donc un recours accru aux énergies fossiles. L'opérateur du réseau n'avait pas prévu cette variation, indépendante des sujets qui influencent habituellement ses analyses économiques.

En second lieu, la pérennité de la solution est dépendante de la co-localisation d'un producteur et de consommateurs, ce qui rend le système fortement tributaire des dynamiques locales. Le cas du Val d'Europe en offre une illustration particulièrement parlante : le développement de la zone d'activités est moins rapide que prévu et le réseau trouve donc peu de clients potentiels, tandis que l'exploitant doit d'ores et déjà rembourser ses investissements. À Dunkerque, l'indétermination se trouve à l'autre bout du « tuyau ». Au-delà des variations de production, la présence de la multinationale ArcelorMittal au sein de l'agglomération n'est pas une certitude immuable et le départ de cette dernière provoquerait, entre autres répercussions économiques et sociales, la nécessité de repenser le système énergétique local.

Ces quelques considérations montrent que la mise en place du système de récupération et de distribution de la chaleur ne signe pas le début de flux matériels et financiers et de relations immuables, bien au contraire. Dynamiques économiques locales et globales, dimensions temporelles des modèles d'investissement ou encore évolutions territoriales à une échelle fine, ont toutes une influence déterminante. En outre, si la collectivité et les usagers semblent être les principaux bénéficiaires du système, puisqu'il est censé garantir une énergie peu chère, ils en supportent également, avec l'opérateur, tous les risques. Dit plus simplement, l'entreprise qui produit la chaleur fatale n'en tire pas de gain financier, mais en contrepartie, son engagement dans le système sociotechnique est minimal. Il ne s'agit donc pas d'une solution gagnant-gagnant sur tous les plans et en tout temps.

En définitive, la récupération et distribution de chaleur fatale produite par une entreprise n'appartenant pas au secteur des services urbains, constitue un système à la fois rigide et instable. Il ne peut exister que si l'on trouve un producteur et un consommateur en lieu et temps communs, et doit composer avec les dynamiques qui animent ces derniers, dont certaines sont largement découplées des préoccupations locales et difficilement prévisibles. L'analyse que nous avons proposée ici se place toutefois dans le contexte actuel en termes de réglementations et de pratiques de la planification. Il n'existe aujourd'hui aucune obligation ou incitation pour les entreprises productrices de chaleur fatale à la valoriser, et la possibilité d'une telle valorisation n'entre qu'à la marge dans les réflexions relatives à la planification spatiale des activités. Une modification de l'un ou de l'autre de ces états de fait pourrait considérablement faire évoluer le statut d'un tel système sociotechnique.

1. Le SRCAE de l'Île-de-France regroupe ainsi sous la catégorie énergies de récupération la chaleur fatale issue des UIOM, des centrales EDF de production d'électricité, des *data centers* et des eaux usées, tandis que les statistiques du SNCU répertorient les Unités de Valorisation Énergétique (autre appellation des UIOM), la cogénération (récupération de la chaleur fatale produite par la production d'électricité) et la chaleur industrielle.
2. Rutherford J., Coutard O., "Urban energy transitions: places, processes and politics of socio-technical change", in *Urban Studies* 51 (7): 1353-77, 2014.
3. Barles S., « Le métabolisme urbain et la question écologique », in *Les Annales de la Recherche Urbaine*, n° 92, 2002.
Le Bris C., Coutard O., « Les réseaux rattrapés par l'environnement? Développement durable et transformations de l'organisation des Services urbains », in *Flux*, n° 4 : p. 6-8, 2009. Coutard O., « *Services urbains : la Fin des grands réseaux* », in « Écologies Urbaines », p. 102-29, 2010.
Petitet S., *Eau, assainissement, énergie, déchets : vers une ville sans réseaux?*, Métropolitiques, 2010.
4. Erkman S., *Vers une écologie industrielle*, ECLM, 2004.
5. Barles S., *Écologies urbaine, industrielle et territoriale*, in Écologies Urbaines, Economica Anthropos, p. 61-83, 2010.
Beaurain C., Brullot S., « L'écologie industrielle comme processus de développement territorial : une lecture par la proximité », in *Revue d'Économie Régionale & Urbaine avril* (2), p. 313-340, 2011. Brullot S., Maillefert M., Joubert J., « Stratégies d'acteurs et gouvernance des démarches d'écologie industrielle et territoriale », in *Développement durable et territoires*. vol. 5, n° 1, 2014. Cerceau J., Junqua G., Gonzalez C., Laforest V, Lopez-Ferber M., « Quel territoire pour quelle écologie industrielle? Contribution à la définition du territoire en écologie industrielle », in *Développement durable et territoires*, vol. 5, n° 1, 2014.

New dynamics are challenging the electricity sector as built through the 20th century, especially since the 1946 law of nationalization (Evrard, 2010). Its technical and administrative structure as well as its institutions relies on economies of scale and a centralized management (Poupeau, 2008). They are challenged by the cumulative effects of the decentralization of French institutions, the liberalization of the electricity sector and environmental policies favor the development of local energy policies.

Indeed, since the liberalization of this sector, more players, like local governments, enter the market. New energy policies call for the development of renewable power productions, which are partly decentralized, and energy efficiency is inherently performed on a local scale.

As more public policies are performed at a local level, local authorities now can invest more in energy production units, have a higher leverage on their supply contracts and on the management of their networks. They are now responsible of important choices regarding local energy mixes and management of energy demand. They make use of new European and French legislation to develop renewable energies, energy efficiency and smarter networks. They are in charge of new public services, like the Public service on energy efficiency for housing (Brottes law, April 15th, 2013).

This communication aims to understand better how theses policies lead to a reorganization of the scales and means of public intervention.

To support their call for more decentralization, local authorities frame electricity as a political issue. They use their achievements in this area, like their ability to ensure the economic development of their constituency, to put in place local projects, to build consensus around a shared vision of the future of their territory (Genieys, 1997). They try to create local capabilities (Ritaine, 1997), support leaders that can structure these processes and help broaden their reach (Nay and Smith, 2002) in order to strengthen their influence and political power. They also make the most of national public policies and state transformations, like the reduction of the number of public servants and a new focus on core activities. At the same time, this state transfers more responsibilities to local representatives and puts an emphasis on co-elaboration of public policies between local stakeholders.

In France, the regions are a key level of analysis when one tries to analyze the development of a local political power in a historically centralized political and technical system. Our aim here is thus to explain how they mobilize, design and conduct their own public policies.

This communication is based on a research made in the Nord-Pas-de-Calais administrative region in 2013-14, which is at the forefront of these new dynamics, and on an extensive literature review. It is based on primary written sources that put into perspective local quantitative data. Forty semi-directive interviews have been made with project managers and political leaders along with participant studies. Previous studies on the French national debate on the energy transition and on the energy transition law of 2014 have been used to put this work into context.

Dégremont-Dorville Marie
Sciences Po Paris/Centre de sociologie des organisations

L'ÉNERGIE, SUPPORT DE LA MONTÉE EN PUISSANCE DE L'ACTION PUBLIQUE LOCALE

BOTTOM-UP DECENTRALIZATION OF ENERGY POLICY: HOW LOCAL GOVERNMENTS TRY TO EXTEND THEIR LEVERAGE ON PUBLIC POLICIES

Cette communication a pour but de comprendre comment les régions s'emparent de nouvelles compétences, à travers l'étude des politiques énergétiques. Le caractère centralisé de ces dernières est mis à l'épreuve par la libéralisation du secteur de l'énergie impulsée à l'échelon européen, par les politiques climatiques et par les mouvements successifs de décentralisation institutionnelle.

La libéralisation, concrétisée par l'ouverture à la concurrence des secteurs de la production et de la fourniture, la mise en place d'un régulateur indépendant et l'introduction de prix de marché a limité le pouvoir de direction de l'État et de ses opérateurs publics sur l'économie. Cette libéralisation a été lente, partielle et progressive[1]. Néanmoins, les collectivités territoriales, à l'image des régions, utilisent ces opportunités pour développer des politiques énergétiques et s'autonomiser. Elles peuvent désormais investir davantage le secteur de la production, infléchir en leur faveur leurs conditions d'approvisionnement, voire renégocier le cahier des charges des concessions de distribution. Ces collectivités peuvent aussi s'appuyer sur les réglementations européennes et françaises[2] pour engager des politiques de développement d'énergies renouvelables décentralisées, de maîtrise de la demande et d'adaptation des réseaux. Elles peuvent ainsi investir de nouveaux champs d'intervention, allant parfois au-delà de leurs compétences réglementaires.Ces compétences ont été enrichies au fil des lois de décentralisation, notamment depuis le Grenelle de l'environnement, facilitant cet engagement. Par exemple, ce dernier a donné aux conseils régionaux un pouvoir de direction et d'organisation des mix énergétiques territoriaux et la responsabilité du service public de la performance énergétique de l'habitat[3]. Les collectivités locales tirent partie du caractère territorialisé de la transition énergétique actuellement à l'œuvre. Celle-ci peut être définie comme le passage à un mix énergétique plus décentralisé, avec de petites unités de production d'énergies renouvelables et à une maîtrise accrue de la demande, par nature réalisée au niveau local.

En faisant de l'énergie un enjeu politique soutenant leurs revendications décentralisatrices et de leurs actions dans ce domaine un moyen de légitimer leur capacité à assurer le développement des territoires, les collectivités tentent d'accroître leur influence et leur capacité de gouvernement. L'analyse des politiques énergétiques révèle la capacité des collectivités territoriales à mener des politiques publiques locales en définissant un projet politique, en donnant un contenu politique à l'action publique et en se dotant d'instruments adaptés. Les régions constituent un échelon de structuration déterminant dans la construction d'une capacité politique territoriale dont nous expliciterons ici les leviers de mobilisation et les formes d'action.

Cette communication s'appuie sur une enquête de terrain effectuée dans le Nord-Pas-de-Calais (NPDC) en 2013-14, une collectivité figurant parmi les « laboratoires » de cette nouvelle articulation entre local et national, pionnière dans les initiatives de maîtrise de la demande et de planification énergétique. Cette enquête mobilise des sources primaires écrites mettant en perspective des données représentant différents indicateurs territoriaux. Quarante entretiens semi-directifs avec des chargés de missions techniques et des décideurs politiques ainsi que des séquences d'observation participante ont permis de préciser les résultats obtenus. Ceux-ci ont été analysés à la lumière d'études réalisées en amont sur le débat national sur la transition énergétique ainsi que sur la loi transition énergétique mise en débat en 2014.

L'action des régions s'inscrit dans le contexte d'un système énergétique centralisé depuis 1946, au développement orchestré par l'État central. La centralisation technique, institutionnelle et administrative a été conçue comme un des moyens de moderniser le pays.

Suivant des objectifs d'indépendance énergétique et de coûts modérés, il se caractérise par des unités de production de forte puissance reliées à un réseau de transport uniforme visant à réaliser des économies d'échelle. Ceci a permis de construire une solidarité nationale[4], avec une tarification unique au niveau national[5]. Il se caractérise aussi par la création d'un monopole public intégré sur les différents segments de la chaîne de valeur de l'électricité, Électricité de France et par un encadrement réglementaire et des choix d'investissement relevant du législateur national, des ministères des Finances et de l'Industrie, en dialogue avec la direction de l'énergéticien[6]. Ces logiques et ces spécificités sont mises à l'épreuve par la libéralisation, la décentralisation et les politiques climatiques.

Les régions tentent d'accroître leur influence et leur capacité de gouvernement en faisant de l'énergie un enjeu politique. Leurs actions dans ce domaine visent à marquer leur capacité à assurer le développement des territoires et à rassembler autour d'un projet partagé[7]. Grâce à des personnalités engagées sur ces enjeux[8], elles construisent une capacité politique locale[9].

Mobiliser l'identité territoriale pour redynamiser une région

Faire revivre une identité, façonner une histoire commune[10] et la projeter sur un projet permet de dépasser des difficultés locales, d'associer les populations concernées et de revendiquer un patrimoine.

C'est le cas du NPDC qui s'appuie sur une dimension identitaire pour mobiliser les acteurs territoriaux et les citoyens. Il fait appel à un héritage commun, en vue de rassembler autour d'un projet de territoire ambitieux visant à rendre attractive l'image de la région.

Dans une région où le taux de chômage est le plus élevé du territoire métropolitain, régulièrement supérieur de 4 points à la moyenne nationale, cela fait sens de développer « la fierté de se lancer dans une aventure difficile, nous, les gens du Nord, travailleurs, marqués par la mine, par l'ère du charbon, par la désindustrialisation » (fonctionnaire régional), afin de porter une attractivité nouvelle, liée au « besoin de développer des emplois locaux » (élu régional) et une nouvelle image.

Dans le cadre de politiques énergétiques locales, les élus et les experts « réveillent » le patrimoine culturel régional[11]. La Troisième révolution industrielle (TRI)[12] valorise les ressources culturelles du Nord, par exemple en réutilisant les terrils pour en faire les pièces maîtresses de projets avant-gardistes – des stations de transfert d'énergie par pompage.

Volonté politique et visibilité médiatique : le rôle de personnalités clés

La fragmentation de l'action publique[13], la multiplication des acteurs relative à la décentralisation et à la libéralisation des systèmes énergétiques et la transversalité des enjeux nécessitent l'implication de personnalités engagées pour mettre en contact les acteurs, concilier leurs intérêts[14], obtenir des ressources qui se raréfient[15].

Les politiques énergétiques nordistes reposent sur un portage politique fort, avec des personnalités disposant d'importantes ressources et légitimités politiques, institutionnelles et médiatiques et un réel savoir-faire en matière de médiation comme Daniel Percheron, Philippe Vasseur ou Jean-François Caron[16]. De l'avis d'un chargé de mission de la TRI, « cette alliance sacrée a démultiplié notre potentiel d'action et notre force de conviction » et accru sa crédibilité institutionnelle.

L'appel à des personnalités extérieures à la région et médiatiques est fréquent, afin de donner plus de visibilité aux projets et neutraliser les tensions, comme Jeremy Rifkin dans le NPDC, considéré comme « un prophète de ce changement » (élu régional) souhaité. Ces individus mobilisent des coalitions d'action transversales autour de groupes de travail plus ou moins institutionnalisés.

La construction d'une capacité politique à travers des institutions régionales

L'usage par les régions de l'instrument institutionnel dans le secteur de l'énergie permet de rassembler des parties prenantes, stabiliser un cadre d'action et de connaissances et mettre en relation des acteurs, en créant des valeurs, des intérêts collectifs, des normes, des connaissances[17]. Ceci forme un terreau fertile pour transformer en actions les orientations régionales et assurer une réception efficace parmi les acteurs territoriaux. Dans le NPDC, le Centre ressource développement durable créé en 2001, autour duquel se sont agrégées progressivement d'autres institutions comme le Pôle climat, répond de cette logique.

Créer des institutions régionales contribue à légitimer et à structurer l'espace politique local afin de démontrer la capacité de la région à agir en tant qu'entité décisionnelle distincte[18]. Cela pacifie des conflits parfois virulents, « ces dizaines de réunions permettant d'échanger sur nos différences pour qu'à la fin, tout le monde regarde dans le même sens » (cadre d'entreprise du NPDC). Les acteurs interrogés soulignent l'importance d'une « tradition coopérative », ce « dialogue fréquent » entre acteurs, au sein d'instances dédiées. Un mode d'action apprécié pour sa capacité à « créer un terreau fertile » (acteurs similaires), ce qui « favorise la réception des obligations nationales » (élu régional) et la continuité des actions.

Ces institutions locales favorisent la production et la diffusion de connaissances, alors que ces politiques portant sur des sujets techniques nécessitent la construction d'une expertise sociotechnique et économique[19] spécifique, produisant une connaissance « alternative » à celle de l'État central.

Les régions saisissent les opportunités ouvertes par un État à l'action plus partenariale et territorialisée

Les conseils régionaux tirent parti des transformations de l'action de l'État, qui renforce ses structures déconcentrées à l'échelon régional[20] et développe des modes d'intervention plus partenariaux. A travers le lancement de politiques hors compétence, ambitieuses et transversales, la mobilisation d'acteurs locaux, la structuration de filières économiques locales, les conseils régionaux veulent prouver leur légitimité à conduire davantage de politiques publiques. Ils s'appuient aussi sur une forte médiatisation, le recours à l'expérimentation et l'inscription dans des programmes européens. Ces modes d'intervention renouvelés soutiennent la montée en puissance des régions, qui repose sur leur capacité à mener des politiques énergétiques alternatives à celles de l'État central. Il reste maintenant à déterminer l'ampleur de ce phénomène et son potentiel de transformation du système énergétique et institutionnel français.

Cette communication a tenté d'expliciter les facteurs sur lesquels s'appuient les conseils régionaux pour mener des politiques énergétiques ambitieuses et revendiquer de nouvelles compétences. Bénéficiant d'un contexte favorable au développement de leur action – essor des énergies renouvelables, libéralisation, maîtrise des consommations –, les conseils régionaux mobilisent et façonnent des identités territoriales cohérentes avec leurs projets, favorisent la création d'institutions dédiées et ont recours à des formes d'action concertées qui bénéficient d'un important portage politique.

Il reste maintenant à s'interroger sur les effets de cette régionalisation en termes de développement territorial et de cohésion nationale au regard des disparités existant entre les régions. Il faudra aussi compter avec la réforme des régions amorcée en 2014 : pourrait-elle renforcer ces dynamiques, l'énergie pouvant agir comme enjeu fédérateur unifiant ces territoires, ou bien porter un coup d'arrêt à cette structuration des intérêts locaux par la difficulté à absorber ce choc institutionnel ?

1. Cour des comptes, *Rapport public Annuel 2015*, Paris, Cour des comptes, février 2015.
2. Directive 2009/29/CE, directive 2009/28/CE, directive 2009/31/CE, décision 406/2009/CE. Commission européenne, communiqué de presse, 22 janvier 2014. Loi n° 2009-967 du 3 août 2009 (Grenelle I) et loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 (Grenelle II).
3. Loi n° 2013-312 du 15 avril 2013 « Brottes ».
4. Poupeau F.-M., « La fabrique d'une solidarité territoriale. État et élus ruraux dans l'adoption d'une péréquation des tarifs de l'électricité en France », in *Revue française de science politique*, 57, 5, 2007, p. 599-628.
5. Poupeau, *op. cit.* 2007.
6. Poupeau, *op. cit.* 1999.
7. Genieys W., « Le territoire imaginaire du "Pays Cathare". Nouvelles dynamiques du développement local en milieu rural », in *Pôle Sud*, n° 7 – 1997. p. 118-131.
8. Nay O., Smith, A., dir., *Le gouvernement du compromis. Courtiers et généralistes dans l'action politique*, Paris, Economica, p. 237, 2002.
9. Ritain E., « La capacité politique des régions en Europe du Sud », in Le Galès P., Lequesne C. (dir.), *Les paradoxes des régions en Europe*, Paris, la Découverte, 1997, p. 73-92.
10. Genieys, *op. cit.*
11. *ibid.*
12. TIR Consulting Group LLC, Nord-Pas-de-Calais. Troisième révolution industrielle. Master Plan, TIR Consulting Group LLC, 2013. La TRI s'inspire de la démarche du prospectiviste Jeremy Rifkin. C'est un plan régional volontaire lancé par la Chambre régionale de commerce et d'industrie (CRCI) du Nord-Pas-de-Calais et le Conseil régional, à l'initiative de leurs présidents respectifs, Philippe Vasseur et Daniel Percheron. Il vise à faire de la région le fer de lance d'une nouvelle révolution industrielle, transformant l'ensemble de l'économie de la région avec des politiques de développement des énergies renouvelables, des bâtiments producteurs d'énergie…
13. Nay, *op. cit.*
14. Nay, *op. cit.*
15. De Maillard J., « La politique de la ville en quête d'intermédiaires. Le cas des administrations territoriales de l'État », in Nay, *op. cit.*
16. Daniel Percheron est président du Conseil régional du Nord-Pas-de-Calais depuis 2001, sénateur du Pas-de-Calais depuis 1983. Il a occupé des fonctions de direction au sein du Parti socialiste et est une figure politique régionale. Philippe Vasseur préside la CRCI du NPDC depuis 2010 et le World Forum de Lille, événement autour des enjeux de l'économie et du développement durable. Il a été ministre dans le gouvernement Juppé (1995-97). Jean-François Caron est maire de Loos-en-Gohelle et élu au Conseil régional depuis 1992, où il est responsable de missions relatives au développement durable de la région. Il a présidé à la création d'institutions associant entreprises et collectivités publiques autour d'actions environnementales.
17. Nay, *op. cit.*
18. Ritaine E., « La capacité politique des régions en Europe du Sud », in Le Galès, P., Lequesne, C. (dir.), *Les paradoxes des régions en Europe*, Paris, La Découverte, 1997, p. 73-92.
19. Balme, R., Politiques locales et transformations de l'action publique en Europe, Saint-Martin-d'Hères, Université de Grenoble II, CERAT, p. 446, 1998.
20. Lascoumes P. (dir.), *Le développement durable. Une nouvelle affaire d'État*, Paris, PUF, p. 200, 2014.

The recent rise of the concept of 'smart cities' both in public and private actors' public speeches and strategies highlights how this concept is seen as a relevant sociotechnical solution to face the intermittency of renewable energies and to mitigate climate change. In Japan, the first smart grids' experimentations, or 'smart communities', that have been led by the Ministry of Economy, Trade and Industry (METI) since 2010 combine renewable energies and energy management and storage systems through the introduction of ICT in the grid. The goal is to verify the connectivity of technologies for which international standards are not set yet, to develop new services and business model and to reduce consumption during energy shortage implied by the shutdown of nuclear power plants after the Fukushima accident.

The four smart communities implemented in Yokohama, Kitakyushu, Toyota and Kyoto Keihanna question the strategies related to smart grids in two ways. First, new business models, technologies and services that result from the introduction of smart grids imply an upheaval of the energy sector characterized by newcomers in competition both at local and international scale, especially in terms of international standards. Second, demonstration projects are seen as a way to revitalize local economy and territories, highlighting the specificity of sociotechnical systems based on local features. Multi-scale stakes call us to question the way through which public and private actors are organising to set targets and choose one technology rather than another. This presentation thus intends to analyse the internationalisation and territorialisation strategies related to smart grids' implementation through the case of smart communities' demonstration projects. The purpose of this communication is not to separate artificially these two approaches but to highlight how they are embedded in the eyes of public and private actors. To do so, I will emphasis on two points.

First, I will describe the consensus between public and private actors concerning the key elements of the smart communities (Energy Management System, transportation system), in the continuity of the developmental state theorized by Chalmers Johnson. This consensus is based on a common referential on the importance of technology to challenge climate change and a neoliberal approach through the future liberalisation of the energy market in 2016-2018. METI and major private companies both invest in smart grids, created the Japan Smart Community Alliance to determine common standards to be promoted at the international scale, and tend to verify these technologies at the local scale through demonstrations projects. Local and international aspects are thus deeply embedded.

Second, I will analyse the governance of Yokohama and Kyoto Keihanna's smart communities. The role of regional electric companies, the local government and the project leader (namely Toshiba and Mitsubishi Heavy Industry) will be at the core of an analysis of local and international strategies that motivate the introduction of sociotechnical systems. This presentation will thus question the rising role of private companies in scheming of 'smart cities' models in the future.

Leprêtre Nicolas
ENS de Lyon/Institut d'Asie Orientale

LES EXPÉRIMENTATIONS DE RÉSEAUX ÉLECTRIQUES INTELLIGENTS ENTRE TERRITORIALISATION ET STRATÉGIES INTERNATIONALES. LE CAS DES SMART COMMUNITIES JAPONAISES

SMART GRIDS' EXPERIMENTATIONS BETWEEN TERRITORIALIZATION AND INTERNATIONAL STRATEGIES. THE CASE OF SMART COMMUNITIES IN JAPAN

Depuis quelques années, le terme « ville intelligente » ou « *smart city* » émerge dans le discours des acteurs publics et dans les stratégies d'entreprises comme une solution sociotechnique pertinente pour palier l'intermittence des énergies renouvelables et lutter contre le réchauffement climatique. Au Japon, les premières expérimentations de réseaux électriques intelligents menées depuis 2010 sous le nom de « démonstrateur de systèmes énergétiques et sociaux de nouvelle génération », ou « smart community », associent la production d'énergies renouvelables à une gestion et un stockage de l'énergie par l'introduction de nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) dans le réseau. L'objectif est la vérification de la connectivité de ces technologies pour lesquelles les normes internationales ne sont pas fixées, le développement de nouveaux services, une réduction de la consommation énergétique en période de pic et un changement des comportements de consommation. Mis en place dans trois villes – Yokohama, Kitakyūshū, Toyota – et un parc scientifique – Kyoto Keihanna –, les démonstrateurs de smart community nous invitent à réfléchir sur les stratégies liées aux réseaux intelligents à deux égards.

D'une part, ces expérimentations s'intègrent dans une rupture de la logique réticulaire qui prévalait jusqu'alors dans l'établissement des réseaux électriques[1]. La remise en cause de ce paradigme peut être questionnée à l'aune d'une recomposition du secteur de l'énergie qui se caractériserait par de nouveaux entrants et le développement de nouveaux business model et services qui pourront être répliqués à l'échelle internationale. D'autre part, les démonstrateurs de smart communities s'inscrivent dans la volonté partagée par les acteurs publics nationaux et locaux de valoriser les caractéristiques locales et revitaliser le territoire. L'accent est dès lors porté sur la spécificité du système technique correspondant aux enjeux territoriaux. Ces enjeux multi-échelles – internationaux et locaux – nous invitent à questionner les formes organisationnelles adoptées par les acteurs publics et privés pour y répondre et interroger la logique qui préside à la sélection d'une technologie plutôt qu'une autre.

Cette communication entend ainsi analyser les stratégies d'internationalisation et de territorialisation de démonstrateurs de réseaux électriques intelligents. Loin de vouloir créer une opposition artificielle entre facteurs locaux et stratégies internationales, nous souhaitons plutôt montrer la complémentarité entre ces approches et la manière dont les acteurs publics et privés se réclament de cette double échelle d'action. Deux analyses résumées dans ce texte seront particulièrement développées lors de notre présentation orale. D'une part, nous soulignerons le consensus entre acteurs publics et privés dans la continuité de l'État développementaliste japonais, s'inscrivant dans une double dimension de déploiement sur la scène internationale et de valorisation des caractéristiques locales. D'autre part, à travers l'analyse de cas empiriques, nous analyserons la gouvernance des smart communities, soulignant l'importance des rapports de force dans le choix des technologies introduites.

Les politiques de promotion de réseaux électriques intelligents au Japon

Le développement de réseaux intelligents au Japon se caractérise par une forte implication des acteurs publics dans leur promotion et leur financement depuis les années 2000. Cette implication de l'État japonais est caractéristique d'un mode d'action publique qualifié de développementaliste par Chalmers Johnson[2]. Issu de la période d'après-guerre de rattrapage de l'Occident, l'État développementaliste se caractérise par de fortes relations entre l'administration, les grandes entreprises et le parti politique au pouvoir. Les liens particulièrement forts entre le Ministère de l'Economie, du Commerce et de l'Industrie (METI) et les compagnies électriques régionales illustrent l'imprégnation des intérêts corporatistes au sein du ministère[3]. Ainsi, malgré la crise économique qui dure depuis les années 1990, on constate une continuité de l'État développementaliste sous des modalités distinctes mais dans une volonté intacte[4] : les ministères continuent à soutenir les entreprises nationales, avec un accent depuis 1996 sur le développement de technologies « vertes ».

Le soutien à l'innovation se caractérise notamment par la promotion de pôles de compétitivité régionaux visant à une « innovation ouverte » et à une revitalisation régionale dans des zones affectées par la désindustrialisation. Les politiques d'innovation se caractérisent par une progressive territorialisation des programmes d'innovation technologique impulsée par les ministères et les entreprises. L'objectif affiché est la valorisation de caractéristiques locales dans la création de pôles d'innovation et de compétitivité, en témoigne le choix de quatre smart communities aux caractéristiques résolument distinctes.

Le programme de démonstrateurs de smart communities répond donc à cette double logique de compétitivité des entreprises et de valorisation du territoire. Le consensus entre acteurs publics et privés s'articule autour de deux référentiels[5] : le premier repose sur la solution technologique pour réduire la consommation d'énergie et stabiliser le réseau en période de pic. Le second référentiel, néolibéral[6], consiste en l'utilisation de mécanismes de marchés pour la promotion de technologies intelligentes, même si l'État développementaliste se caractérise par un soutien à certaines technologies. Ce référentiel s'est particulièrement illustré après l'accident de Fukushima, où la mise à l'agenda de la question énergétique a mené à une libéralisation totale du marché de l'énergie prévue en 2016-2018, un marché jusqu'à présent géré par dix compagnies électriques régionales.

Le développement de réseaux électriques intelligents comme stratégie internationale

L'introduction de réseaux intelligents et la libéralisation du marché de l'électricité constituent un potentiel considérable pour les entreprises en termes de technologies et de services. Ces opportunités se traduisent par une recomposition du secteur de l'énergie avec l'arrivée de nouveaux entrants : firmes de l'immobilier, d'industrie lourde dont Mitsubishi Heavy Industry, de l'électronique et de l'informatique comme Toshiba, de matériel et de services informatiques à l'instar d'IBM ou encore de transport. Ces firmes investissent dans la production de la ville par le biais de l'énergie (production et stockage de l'énergie, gestion des données, création de services, bornes de recharge). Si chaque entreprise mène sa propre stratégie sur le marché international, les grandes firmes japonaises sont néanmoins en contact pour l'élaboration de normes internationales à travers la *Japan Smart Community Alliance* (JSCA) fondée à l'initiative du METI. La norme Echonet Lite, promue par Toshiba, a été retenue dans le cadre de cette association comme protocole de communication des appareils électriques au sein d'une maison intelligente et a dû être reprise par les entreprises japonaises qui ne l'avaient pas adoptée. Toutefois, la diffusion de ces technologies nécessitait encore, en 2010, leur vérification à grande échelle pour s'assurer de leur connectivité, de leur impact sur les comportements des consommateurs et cibler les business model qui peuvent être associés, ce qui a motivé la mise en place du programme de smart community.

Cas d'études d'expérimentations de smart communities : Yokohama et Kyoto Keihanna

La mise en œuvre de démonstrateurs locaux répond à une logique d'expérimentation en vue d'une stratégie internationale, mais on ne saurait éluder l'influence des enjeux et rapports de force locaux sur la forme de ces expérimentations. Le programme de « smart community », consiste en la mise en œuvre d'une gestion de l'énergie à l'échelle de la maison (HEMS, Home Energy Management System), du bâtiment (BEMS), de l'usine (FEMS) et de la communauté (CEMS) avec des bornes de recharge pour véhicules électriques et des systèmes de véhicules partagés. Les projets, essentiellement techniques et disséminés dans la ville, impliquent la collectivité territoriale en charge et un grand nombre d'entreprises. Les projets universitaires sont marginaux et les associations uniquement présentes à Kitakyūshū.

Le cahier des charges établi par le METI, qui subventionne pour deux-tiers l'installation des équipements pour un budget total de 40 milliards de yens (environ 300 millions d'euros), a impacté la forme de ces projets érigeant le CEMS au cœur de la gestion de la consommation de la communauté et conférant à son concepteur un rôle clé. C'est ainsi que Toshiba à Yokohama et le groupe Mitsubishi à Kyoto Keihanna sont à la fois concepteurs du CEMS et chef de projet de l'ensemble de la smart community. Leur rôle central est à la fois organisationnel dans le contact avec l'ensemble des parties prenantes (entreprises fabriquant les HEMS, BEMS, etc.) qui mènent leur projet de façon autonome, mais aussi technologique car le CEMS permet de calculer la consommation de l'ensemble de la communauté et envoie des incitations à moins consommer en période de pic aux foyers et bâtiments connectés. Le CEMS devient ici le parangon d'une gestion centralisée de l'électricité au niveau local par l'introduction de NTIC dans le réseau. L'importance accordée à cette technologie dépend toutefois du rapport de force local et de leur inscription dans des stratégies internationales : les exemples de Yokohama et de Kyoto Keihanna sont ici significatifs. Nous expliquerons le rôle de trois acteurs clés : la municipalité, le chef de projet et la compagnie électrique régionale.

A Yokohama, le démonstrateur s'articule essentiellement sur la connexion d'un très grand nombre de maisons – plus de 4000 HEMS – et de bâtiments pour une gestion de l'énergie en période de pic. Un exemple notable est

la mise en place d'un système SCADA de batteries fait par Toshiba pour gérer l'énergie de toutes les batteries connectées sous la forme d'une batterie unique virtuelle, quel que soit le constructeur, plaçant la gestion de l'énergie au cœur du projet. La compagnie électrique régionale, TEPCO, est peu investie dans le projet, surtout depuis l'accident de la centrale de Fukushima dont elle est propriétaire, ce qui laisse une large marge de manœuvre pour Toshiba[7]. La mairie, quant à elle, s'est investie dans la thématique énergétique dès les années 2000. Elle a joué un rôle prégnant dans la composition du consortium en promouvant un grand nombre de projets « en compétition » pour favoriser une image de « grande ville » sur la scène internationale. Mais la forme de l'expérimentation du point de vue technologique suit essentiellement les choix de Toshiba (développement du CEMS, du système SCADA). Toshiba s'est investi d'un rôle transversal certes nécessaire pour relier ces projets en compétition, mais surtout pour se positionner sur le développement de systèmes techniques à l'échelle de la communauté et de services (systèmes de points pour réduire la consommation) qui seront répliqués à l'international.

Dans la cité scientifique de Kyoto Keihanna, le projet initialement porté par le professeur d'université Matsuyama Takashi reposait sur une forte implication de la recherche universitaire, mais après la sélection par le METI en avril 2010, le projet a été reformulé sous l'égide de Mitsubishi Heavy Industry et de la compagnie électrique régionale Kansai Electric Power (KEPCO). Ces deux acteurs historiques de l'énergie ont radicalement changé le projet en introduisant, entre autre, 700 boitiers communicants connectés au CEMS installés par KEPCO. L'accent est moins porté sur le CEMS créé par Mitsubishi Electric que sur les services proposés aux foyers par KEPCO et Mitsubishi Heavy Industry à travers ces boitiers : système de points perdus ou gagnés selon l'heure de consommation, conseils de consommation avec des profils types. Les entreprises se positionnent ici sur les services liés à l'énergie et moins sur le développement de technologies innovantes. Le poids de la compagnie électrique qui se positionne avant tout par rapport à la libéralisation du marché en 2016-2018 dont elle avait jusqu'alors le monopole, a joué un rôle dans ces choix stratégiques. Le département de Kyoto, dont le rôle a sensiblement diminué depuis la mise en œuvre du projet, ne s'est pas investi dans le champ de l'énergie, laissant une marge de manœuvre aux entreprises, et promeut le projet davantage comme une image de marque dans une coalition de croissance favorable au développement foncier.

Conclusion

L'analyse des smart communities nous permet de montrer des tendances relatives à l'introduction de technologies « intelligentes ». D'une part, nous pouvons constater un consensus entre acteurs publics et privés japonais dans la continuité de l'État développementaliste qui se caractérise par une collaboration pour une compétitivité des entreprises sur le marché international. La mise en œuvre d'expérimentations locales répond ici à un double objectif de vérification des systèmes pour un déploiement international et de valorisation du territoire. D'autre part, les acteurs publics et privés locaux s'inscrivent dans cette même logique multi-échelle mais le choix des technologies développées dépend des rapports de force entre les acteurs locaux (compagnie électrique, municipalité, firmes de NTIC). Le poids des acteurs privés dans la formulation des projets nous invite à réfléchir sur leur influence dans l'émergence de modèles de « smart cities » qui seront répliqués à l'étranger.

1. Coutard Olivier et Rutherford Jonathan, 2009. « Les réseaux transformés par leurs marges : développement et ambivalence des techniques "décentralisées" », in *Flux* n° 76-77(2), p. 6-13.
2. Johnson Chalmers, 1982. *MITI and the Japanese Miracle: The Growth of Industrial Policy, 1925-1975*. Stanford: Stanford University Press.
3. DeWit Andrew et Iida Tetsunari, 2011. « The "Power Elite" and Environmental-Energy Policy in Japan », in *The Asia-Pacific Journal* 9(4), 24 janvier, disponible sur : http://japanfocus.org/-Andrew-DeWit/3479.
4. Thurbon Elizabeth, 2014. « L'État développeur : défense du concept », in *Critique internationale* 63(2), p. 59-75.
5. Muller Pierre, 2000. « L'analyse cognitive des politiques publiques : vers une sociologie politique de l'action publique », in *Revue Française de Science Politique*, 50(2), avril, p. 189-208.
6. Poupeau François-Mathieu, 2014. « Central-Local Relations in French Energy Policy-Making: Towards a New Pattern of Territorial Governance », in *Environmental Policy and Governance*, 24(3), p. 155-168.
7. Toshiba est un acteur historique de l'énergie par la construction de centrales nucléaires comme Mitsubishi Heavy Industry, mais l'entreprise se positionne ici sur un nouveau marché.

At a time when the academic research takes over the issue of « energy transition », multiplying scientific conferences and publications in many disciplines under this heading, the purpose of this paper is to explore the actions of research and higher education institutions on their own territories. The investigation starts from a sociological research carried out in the project named « Smart Campus ». Launched in 2012 by the University of Versailles Saint-Quentin, the implementation of a smart grid promises to connect locally the renewable energy production to the consumption of buildings and to the energy demand for an electric car sharing service which is available on different sites of the University. If this institution aims at becoming « a living laboratory » for energy transition, it turns out however that the experiment has been adjourned during the summer of 2014. Regarding the sociotechnical changes linked to energy, such a case study raises the question of the favourable nature assigned to the university environment.

The search for elements to answer is currently conducted on an international scale. Firstly, our review of scientific literature covers a field of action that has until now only just started to be explored by local case studies rather than at a worldwide level. That being said, the energy policies and performance of universities feature among the indicators of their world rankings for sustainable development. The scores are variable, as well as the patterns of energy change that are promoted on the websites of numerous research and higher education institutions around the world. Likewise, the issues at stake for the energy transition are diversely understood by the establishments. The initiatives are endorsed by top-down and bottom up dynamics, without excluding multi-level and public-private partnerships. This state of international diffusion indicates a phase of emergence as to the territorialization of energy transition within campuses. The innovation processes seem to be highly dependent on the social and economic context in which they take place.

In a second step, our questionnaire survey targetting several hundreds of universities all over the world brings the viewpoint of students. The first results suggest a sensitivity shared by these younger generations towards the environmental issues related to energy transition, at the same time as a wait-and-see attitude including collective and structural factors. Beyond flaships and discourses about the development of learning regions, our sociological approach puts into perspective the enchanted visions of campus-based movements. If most of the students surveyed consider energy as a resource to preserve for the sustainable development of university territories, this value is still difficult to translate in concrete and effective actions at the scale of campuses, in spite of declared intentions and public awareness.

Némoz Sophie
Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines/
REEDS, EA4456

LES CAMPUS UNIVERSITAIRES, DES TERRITOIRES EN TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ? UNE ÉTUDE DE CAS LOCAL MISE EN PERSPECTIVE INTERNATIONALE

THE UNIVERSITY CAMPUSES: TERRITORIES IN ENERGY TRANSITION? A LOCAL CASE STUDY PUT IN INTERNATIONAL PERSPECTIVE

La nécessité de passer d'un mode de développement énergivore et destructeur des ressources fossiles à un autre qui serait plus écologique et « durable » a été réaffirmée lors du Sommet de Rio+20 en juin 2012[1]. La même année, lors du Symposium mondial sur le développement durable dans les universités (SMDD-U-2012), les établissements de recherche et d'enseignement supérieur ont été appelées à jouer un rôle majeur. La littérature scientifique a souligné l'importance d'instituer la durabilité sur les campus, les universités seraient susceptibles d'agir comme des modèles de référence et de produire des effets forts en termes de sensibilisation[2]. En l'occurrence, le développement durable des territoires universitaires à travers le monde semble devenir un champ d'action capital pour les établissements, comme en témoignent les nombreuses déclarations internationales signées par les recteurs et les présidents[3]. Cela étant, les actions entreprises pour accélérer localement le mouvement vers une transition énergétique sont encore peu étudiées[4]. Les campus sont-ils des territoires privilégiés pour la conduite de tels changements? Dans quelle mesure les universités transforment-elles leurs modes de production et de consommation de l'énergie ? Quelles représentations sous-tendent les processus engagés et les rôles assignés aux établissements de recherche et d'enseignement supérieur? Qu'est-ce qui concourt au cadrage des pratiques et des dispositifs mis en œuvre ? Que nous apprend cette territorialisation de la transition énergétique sur les relations entre universités et sociétés ?

La recherche d'éléments de réponse à ces questions part concrètement d'une expérience de recherche sociologique menée dans le cadre du projet « Smart Campus » à l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines. Après avoir analysé les présupposés, l'organisation partenariale et sa suspension sur ce territoire local, l'étude de cas présentée ici invite à interroger plus largement ces phases de balbutiements. Elles sont explorées à une échelle internationale. Dans un premier temps, la recherche documentaire fait état de la diversité des engagements, des portages et des initiatives de transition énergétique sur les campus. Elle laisse entrevoir le poids du contexte économique et social des universités dans l'étude des processus d'innovation territoriale au-delà de l'intention des acteurs. L'enquête par questionnaire que nous avons initiée auprès de plusieurs centaines d'établissements dans le monde apporte le point de vue des étudiants dans un deuxième temps. Les premiers résultats suggèrent une sensibilité partagée chez ces jeunes générations vis-à-vis des enjeux environnementaux de la transition énergétique, en même temps qu'un certain attentisme d'ordre collectif et structurel au sein des territoires universitaires.

La transition énergétique des campus à l'épreuve du contexte économique et social

Face au défi de la transition énergétique, l'affirmation récente des « réseaux électriques intelligents », ou « smart grids », est pleine de promesses. L'implantation locale d'infrastructures numériques et connectées permettrait d'optimiser les flux d'électricité qui traversent le territoire grâce à une plus grande réactivité et une meilleure flexibilité du pilotage. Ces réseaux informationnels et communicants constituent un nouvel objet sociotechnique qui favoriserait l'usage des énergies renouvelables, en mettant en synergie leur production variable avec la demande au cours du temps. C'est cet imaginaire techno-messianique qui a inspiré le projet « Smart Campus »[5]. Lancée en 2012 par l'Université de Versailles Saint-Quentin, l'expérimentation consiste en une gestion plus territorialisée de la chaîne énergétique et vise à accroître la connectivité entre les sites dispersés de cette faculté francilienne. Le projet « Smart Campus » prévoit l'installation d'un réseau « intelligent » d'énergie photovoltaïque, produite sur les bâtiments universitaires et au service d'une offre d'auto-partage électrique. La recherche-action repose sur un consortium qui réunit autour de l'Université des acteurs industriels (grands groupes et PME) et deux laboratoires : Laborelec en sciences de l'ingénieur, ainsi que le centre international REEDS où la sociologie a été convoquée pour résoudre la question de « l'acceptabilité sociale » et des nouveaux usages.

En tant que sociologue, co-responsable de cette recherche-action, j'ai pu poser les questions différemment, en formulant et en étudiant des objets sociologiques sur le terrain, tout en intégrant les demandes sociales qui m'étaient adressées dans le cadre de ce projet de « laboratoire vivant » de la transition énergétique[6].

Pour comprendre une réalité sociale évolutive et fondée sur la mobilité, le protocole d'enquête conjugue des méthodes qualitatives et quantitatives aux différentes phases de l'expérimentation[7]. Au-delà de la « réceptivité sociale », l'investigation commence en amont de l'installation du « démonstrateur technologique ». La méthodologie débute par l'observation participante lors des réunions du consortium, des entretiens semi-directifs avec les entrepreneurs, les concepteurs, les techniciens et les gestionnaires, parallèlement à la passation d'un questionnaire auprès des futurs utilisateurs. L'enjeu est double. D'une part, dans une perspective de recherche en innovation ouverte[8], il s'agit de placer l'usager au début de la chaîne de création de valeur afin qu'il puisse mieux y participer. D'autre part, si le projet « Smart Campus » comporte une dimension technique non négligeable qui fait fortement appel aux sciences exactes, il relève aussi de processus politiques, économiques, sociaux et territoriaux qui interpellent l'analyse sociologique. Ainsi, l'ajournement puis, l'arrêt des travaux au cours de l'été 2014, suscite la poursuite de la sociologie de l'énergie et des techniques. Dans le prolongement de la nouvelle anthropologie des sciences, l'analyse d'un cas d'échec suit « un principe de symétrie » entre les innovations réussies ou manquées[9]. Cette approche a permis de faire apparaître les contraintes des jeux d'acteurs et d'exposer les relations entre un choix hautement technologique et un environnement social éprouvé par les difficultés d'une crise économique. Reste à savoir si cette étude de cas peut être plus largement révélatrice de la situation des territoires universitaires face à la transition énergétique.

Une recherche documentaire a été menée à partir de rapports administratifs, de publications scientifiques, de documents de communication, d'articles de presse et de l'analyse de bases de données numériques. La revue de littérature rend compte d'un champ d'action peu défriché à l'échelle internationale et davantage semé de cas d'études locales. Cela dit, les politiques et les performances énergétiques des universités figurent parmi les indicateurs de leurs classements mondiaux dans le domaine du développement durable. Les scores obtenus sont variables, tout comme les modèles de changement énergétique qui sont promus sur les pages web de nombreux établissements à travers le monde. De même, les enjeux dont ils se saisissent au nom de la transition énergétique de leurs territoires, s'avèrent diversifiés. Ce peut être une question d'attractivité ou de survie, une force d'innovation, une opportunité de créer de nouvelles formations, des partenariats, un rôle d'exemplarité vis-à-vis des politiques publiques, une mission de sensibilisation, un plan budgétaire ou encore une responsabilité sociétale. Les initiatives relèvent de dynamiques tantôt ascendantes partant de petits échelons locaux, d'associations étudiantes, de collectivités, de groupes issus de la société civile ; tantôt descendantes, initiées par des multinationales industrielles, de grandes ONG ou encore des programmes transnationaux ou gouvernementaux, sans exclure des portages multi-niveaux, publics et/ou privés. Cet état des lieux universitaires indique une phase d'émergence dans leurs pratiques territoriales de la transition énergétique. Les processus d'innovation paraissent encore très dépendants du contexte économique et social dans lequel ils s'inscrivent. L'analyse documentaire porte sur des actions proclamées, la dimension émergée d'un phénomène mouvant, sans prétendre à l'exhaustivité compte tenu du nombre de dispositifs en cours de montage, d'instruction ou de démarrage. Cela incite à dépasser les discours promoteurs pour s'adresser au public plus directement concerné.

L'énergie, une ressource universitaire encore peu valorisée localement

Le croisement de plusieurs méthodologies complémentaires a été conçu pour aborder empiriquement la question énergétique sur les territoires universitaires. La recherche documentaire montre que leur engagement dans une phase de transition se présente sous différentes facettes. A la rentrée universitaire 2014/2015, une enquête internationale par questionnaire a été entreprise dans près de 400 établissements. L'objectif de cette démarche exploratoire est de mieux connaître le point de vue et les faits perçus par les étudiants. Cette mise en perspective vise à apporter un nouveau regard sur la manière dont les universités s'investissent dans les champs d'actions relevant de l'énergie. Ils sont abordés dans le cadre d'un questionnaire sur les pratiques territoriales des campus. Les étudiants du master international en management des éco-innovations de l'Université Versailles Saint-Quentin ont été associés à chaque étape de l'enquête grâce à la création d'un enseignement méthodologique de sociologie dans cette formation entièrement dispensée en anglais. La problématique est au cœur de leurs domaines de spécialisation et leur expérience des études supérieures à l'étranger contribue à l'investigation des populations cibles.

Si l'échantillon prédéfini n'est pas encore atteint, l'enquête quantitative étant en cours de passation, de premiers résultats ont été dépouillés à partir des réponses formulées par 382 étudiants appartenant majoritairement à des établissements européens et asiatiques. De leurs différents campus, il ressort une gestion débutante de l'énergie qui s'applique davantage aux transports qu'aux bâtiments. La transition énergétique de leur patrimoine immobilier fait l'objet de pratiques minoritaires et principalement centrées sur la maîtrise des consommations. Du point de vue des étudiants interrogés, leurs universités agissent essentiellement dans le domaine de la communication et de la formation au développement durable, peu d'initiatives concrètes sont perçues au sein des campus ou en relation avec les acteurs du territoire local. Or, pour 68% des jeunes adultes qui ont répondu à notre enquête, « agir pour le développement durable » consiste à « utiliser des produits et des énergies qui ne nuisent pas à l'environnement ». Leurs actions quotidiennes en ce sens sont considérées comme « limitées par manque de facilité sur le territoire de l'université ».

Tout en se gardant de généraliser des données dont l'étude se poursuit à une échelle internationale, l'analyse préliminaire permet de relativiser les visions enchantées de la transition énergétique des campus universitaires. Au-delà des projets phares et des discours sur l'émergence d'une société locale « apprenante », notre mise en perspective d'une étude de cas local rend compte de la complexité des processus d'innovation. Leur progression reste étroitement liée au contexte matériel et social des universités en dépit des intentions des acteurs et de la sensibilisation des jeunes générations étudiantes. Si ces dernières estiment que l'énergie est une ressource à préserver en vue du développement durable de leur campus, cette valeur est encore difficilement concrétisée par des actes à la hauteur des enjeux.

1. Source : http://www.uncsd2012.org
2. Finlay, K., Massey J., 2012, "Eco-campus : applying the ecocity model to develop green university and college campuses", in *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol. 13, n° 2, p. 150-165.
Karatzoglou, B., 2013, "An in depth literature review of the evolving roles and contributions of universities to Education for Sustainable Development", *Journal of Cleaner Production*, vol. 49, p. 44-53.
Sedlacek, S., 2013, "The role of universities in fostering sustainable development at the regional level", in *Journal of Cleaner Production*, vol. 48, p. 74-84.
3. AASHE, 2011, "Sustainability tracking assessment & rating system", *Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education*, https://stars.aashe.org/
Lozano, R., Lukman, R., Lozano, F. J., Huisingh, D., Lambrechts W., 2013, "Declarations for sustainability in Higher Education : becoming better leaders, through addressing the university system", in *Journal of Cleaner Production*, vol. 48, p. 10-19.
UNEP (United Nation Environment Program), 2014, *Greening University Toolkit*, http://www.unep. org/
4. Spira, F., Baker-Shelley, A., 2014, "Driving the Energy Transition at Maastricht University ? Analysing the Transformative Potential of the Student-Driven and Staff-Supported Maastricht University Green Office." in *Transformative Approaches to Sustainable Development at Universities. Working Across Disciplines*, Springer International Publishing, World Sustainability Series, p. 207-224.
5. Némoz S., 2014, « Les réseaux intelligents à l'université : comprendre et dépasser l'approche techno-messianique de la transition énergétique » in Scarwell H.-J., Leducq D., Groux A. (dir.), *Réussir la transition énergétique : quelles dynamiques de changement*, Edition du Septentrion, p. 47-56.
6. Némoz S., 2014, "Smart Campus: recent advances and future challenges for action research on territorial sustainability" in Leal W. (ed.), *Implementing Campus Greening Initiatives: Approaches, Methods and Perspectives*, Frankfort, Peter Lang Scientific Publishers, World Sustainable Series, p. 313-323.
7. Némoz S., « Vers une énergie intelligente pour la mobilité universitaire ? Le cas de la recherche-action "Smart Campus" », in *VertigO – la revue électronique en sciences de l'environnement [Online]*, Vol. 14, n° 3, dossier « Transition énergétique : contexte, enjeux et possibilités », à paraître en 2015.
8. Chesbrough H. W., Appleyard M. M., 2007, "Open Innovation and Strategy", *California Management Review*, vol. 50, n° 1, p. 57-76.
9. Latour B., 1992, *Aramis ou l'amour des techniques*, Paris, La Découverte, coll. « Textes à l'appui », 241 p.

La société Energiewerke Nord Gmbh (EWN) est aujourd'hui l'une des entités les plus importantes qui s'occupent de démantèlement nucléaire sur le marché allemand. Son siège est situé sur la mer Baltique, à côté de la ville de Greifswald. L'entreprise se déclare le successeur légal de la centrale nucléaire de Greifswald, la seule usine opérationnelle de ce type dans l'Allemagne de l'Est. À la fin des années 1980, les quatre réacteurs à eau à pression de construction soviétiques couvraient plus de 10% de la demande totale d'électricité du pays. Le plan était d'étendre les capacités à huit réacteurs, en faisant la plus grande usine d'énergie nucléaire dans le monde. En 1989, le réacteur 5 était déjà fini et des tests ont été faits pour le mettre en fonction, tandis que le réacteur numéro 6 était dans sa phase de conception finale. Après la réunification allemande et malgré le fait que toute la région était économiquement dépendante de l'usine, les réacteurs soviétiques ont été considérées comme dangereux par le gouvernement ouest-allemand. Les autorités ont décidé donc de fermer complètement la centrale. EWN, la nouvelle société créée en 1990, immédiatement après la fermeture des réacteurs, devait initialement reprendre le démantèlement de toutes les installations nucléaires de type soviétique de l'ex-RDA, comprenant à ce moment-là Greifswald lui-même, une usine expérimentale beaucoup plus petit situé à Rheinsberg et l'ancien Institut de recherche nucléaire du Rossendorf, près de Dresde. Peu à peu, EWN a grandi et a pris d'autres projets de démantèlement à l'intérieur de l'Allemagne (de Karlsruhe et de Jülich).

En outre, EWN est également impliqué dans des projets à l'étranger notamment la centrale nucléaire d'Ignalina en Lituanie ou encore le nettoyage du cimetière de sous-marin nucléaire à Mourmansk, en Russie. Il est prévu que, grâce à la décision finale du gouvernement fédéral allemand d'éliminer complètement son programme de production d'énergie nucléaire à partir de 2011, EWN continue de croître et de prendre en charge plusieurs autres projets de démantèlement à grande échelle. Cette communication met l'accent sur une petite partie de cette histoire extrêmement complexe, à savoir le développement de l'entreprise du point de vue de son expertise. Il ne sera pas seulement question de savoir qui étaient les gens derrière la création et la croissance des EWN, mais aussi de comprendre comment ils sont arrivés dans cette position. Un détail notable est le fait que les principaux acteurs impliqués dans ce processus sont venus de l'industrie nucléaire d'Allemagne de l'Ouest et en particulier de la société Nukem, que le gouvernement ouest-allemand avait dissous à la fin des années 80, suite à plusieurs scandales de corruption de haut niveau. Par conséquent, ma communication se penchera sur la façon dont l'ouverture de l'industrie est-allemande a également créé un laboratoire pour mettre sur pied une entreprise qui ne pourrait pas fonctionner de la même manière en Allemagne occidentale.

Novac Sergiu
Central European University (Budapest)

THE TRANSFER OF EXPERT KNOWLEDGE: FROM NUCLEAR PRODUCTION TO NUCLEAR DECOMMISSIONING IN EASTERN GERMANY

LE TRANSFERT DES CONNAISSANCES D'EXPERTS : DE LA PRODUCTION NUCLÉAIRE AU DÉMANTÈLEMENT NUCLÉAIRE EN ALLEMAGNE DE L'EST

Recently Germany has embarked on two ambitious energy transition projects: the shift from fossil to renewable energy sources and the complete phase-out of its nuclear facilities. These two projects stand out, mainly because they are being conducted at the same time, while, seen more generally, they follow an already global trend of attempts to shift towards renewable sources of energy. Social sciences have also picked up on this shift in recent years and attempted to problematize the complexities that such energy transition projects entail. The most important contribution in this context is the reevaluation of the genealogy of modern power through the topic of energy, in other words the entanglement of "biopower", the management of life and population, with "energopower", power over and through energy[1]. In a time when ever more cracks become visible inside of what Timothy Mitchell has called "carbon democracy"[2] –a form of political power based on fossil fuels– the social sciences have become increasingly interested in imaginations of the future that run counter to a fossil based type of exercising power. It has to be mentioned, adding to Mitchell's analysis, that "nuclear statecraft" is just as important as "carbon statecraft" in modern forms of power. This paper argues that the key for understanding such shifting forms of power is a renewed interest in the contradictory forms of expertise through which this power is being exercised.

As surprising as it might sound, it is not the first time that Germany has conducted a complete, country-wide nuclear phase-out. After the German Reunification the entire nuclear landscape of the GDR has entered into a complete and ongoing phase-out program. However, this decision was not immediate and was not the only one available in the early nineties. This paper provides a snapshot in the period of the early nineties concerning the Greifswald nuclear power plant, the largest on the territory of the GDR. It is informed by a one year long anthropological field research conducted in this very dense energetic node[3], which in the last twenty years has also become an important location for nuclear fusion research and the landing station for the largest energy infrastructure project in Europe's recent history, the North Stream gas pipeline. This is a complex story that cannot be covered in such a short paper. Rather, the point is to give an anthropological perspective on energy policy decisions which have had far-reaching regional and, arguably also global, social and economic consequences. This means to look at certain decisions not in terms of good or bad, but to understand why certain actors are convinced theirs is the only right answer and to do this by using what Laura Nader[4] called a 'bottom-up' approach. These actors are mainly nuclear experts, which underwent an interesting transformation during the last twenty-five years, being for the first time in their lives faced with having to defend their power of expertise in the face of mounting forms of counter-expertise that had been completely absent during socialism, while at the same time shifting their own expertise from nuclear energy production to decommissioning of nuclear facilities.

In 1987 the Department of Culture of the Peoples Owned 'Bruno Leuschner' Nuclear Power Plant Greifswald published a 56' page long popularization book with the title: 'Faust: Dedicated to the Nuclear Power Plant'. Its authors were two famous artists of the GDR. The question immediately arises: why would the publishing house of a nuclear power plant print a popularization book of Goethe's masterpiece? Because, along with all the other ideological tools of local atomic socialism, Faust was an excellent parable for man's mastery of the forces of nature through science. In this version of the story, the 'world's innermost core', that Faust was desperately trying to discover, was the atom. They, the people of Greifswald, were dealing with the atom on an everyday basis, were splitting it, taming it and producing light for all the other people.

In 1989, two years later, the situation had changed. As the saying goes, 'everything was forever, until it was no more'[5]. Not only was the printing press shut down, but together with it, the entire power plant. The people started to become uncertain about what this term, 'people', actually meant. Germany was re-unifying, and reunited Germany decided that the Peoples Owned Nuclear Power Plant Greifswald[6] was unsafe for the people. The 'magical state'[7] based on pure science was melting into thin air. So was the control over the atom. However,

the black box of the East German nuclear industry did not open up overnight, but gradually, every new insight bringing with it new technical issues and a continuous need for articulating novel forms of expertise.

The GDR already had an underground environmental movement that was pushing for more awareness regarding energy issues. This movement was mainly active under the hub of the Protestant Church and was mainly focusing on pollution issues in the coal mining regions in the south. The Chernobyl catastrophe suddenly brought nuclear energy production, unquestioned until then, also in the attention of these groups. Yet these forms of counter-expertise were easily silenced until 1989 by the state. Greifswald, as the only genuinely atomic city of the GDR, was taken by surprise by the rapid developments surrounding the state collapse and the increasing interest in the nuclear issue. Locally, it was a group of five female medical doctors affiliated with the IPPNW that, intrigued by the underground reports about Chernobyl circulated in church groups, started a petition for a public discussion of the nuclear safety standards of the Greifswald power plant. This led to the formation of the first officially acknowledged citizens' initiative of the GDR in 1989, the so-called "Bürgerinitiative Kernenergie"[8]. A process of learning by doing commenced –which lasts until today– in which various actors, both old-timers in the field of nuclear energy, as well as newcomers, had to reposition themselves and reconsider their public activity regarding this sensitive issue.

In 1989, when it became obvious that the state power of the GDR started to crumble, nuclear safety also landed as a main issue on the public agenda. Due to pressure from the 'Central Roundtable', a public forum involving state and civil society actors that were intent on reforming the GDR from the bottom up, the SAAS[9], the institution responsible for overseeing all the nuclear facilities of the GDR, which was otherwise notorious for its secrecy, launched a nuclear safety commission meant to evaluate the state of the nuclear industry. Greifswald was on top of the priority list of this commission. In order to give credibility to the process, the GRS[10] and also the IAEA were invited to take part in the commission. Simultaneously, and being vary of the monopoly of the nuclear industry over such sensitive issues as nuclear safety, irrespective whether it was East or West German monopoly, the local citizens' initiative from Greifswald produced their own evaluation paper regarding the Greifswald power plant. They cooperated with independent experts from West Germany for the evaluation, who were already well-established and prominent members of the anti-atomic movement.

A series of novel insights became public in this process. For one, it became clear that the SAAS itself had acknowledged already in 1983 the lack of safety of the Soviet type pressurized water reactors from Greifswald, mainly due to the absence of a protective shield in this design, and had been since then issuing yearly temporary operating permits. Yet, when this became public, the SAAS and the management of the Greifswald power plant got under heavy pressure. Also, the main line of the nuclear law package of the GDR stated that safety comes before any other, mainly economic, incentives. The common conclusion of the SAAS/GRS evaluations, backed also by the IAEA, was that the reactors had to be reconstructed before they could be put back on grid. The independent safety commission of the citizens' initiative insisted that even a reconstruction was not enough and that the entire power plant had to be shut down for good. The hasty German reunification in the autumn of 1990 left the Greifswald issue unresolved. The line that was officially being followed was still that of a reconstruction of the reactors and further operation. But a new factor came in the equation that decided for another course of action. Neither the German state, nor any of the private energy companies, was willing to take over the costs for the reconstruction. After a series of failed negotiations with companies such as RWE, Siemens and Westinghouse, in 1994 the federal state took the final decision to decommission the plant and to supervise the decommissioning itself. EWN, as the company became called after the German re-unification, became the first state owned nuclear decommissioner, headquartered in Greifswald and responsible at first for the clean-up of the entire nuclear legacy of the GDR. After some years EWN took over also the decommissioning of state owned nuclear research facilities in Germany and in recent years even the decommissioning of commercial reactors in Germany and abroad, especially in Eastern European countries.

The other mission of EWN on local level was to manage the transition of the site towards new industries. Yet this proved to be much more difficult than expected and continues to be an ongoing problem. The reason for this, and here is where the paradoxical effect of expertise in this story becomes obvious, was the difficulty about deciding on the way in which the plant was to be decommissioned. One key member of the citizens' initiative stated in one interview: 'When we initially started, we just wanted to shut down the plant. We had no idea what we are getting ourselves into on a long term.' Even today, the decision between a safe storage and dismantling of the facility is not taken and brings about new issues and renewed need for expertise. On top of that, the nuclear waste issue became a pressing problem in the region, with storage space becoming scarce in the Greifswald intermediate waste depository and with more and more waste piling up that does not have anywhere to go.

The story of this local transformation process reveals the difficulty for envisioning alternative imaginaries of the future for this formerly nuclear region. Be it unwillingly, due to powerful external pressures such as state collapse and complete rearrangement of the institutional landscape in unified Germany, or consciously, as part of a movement intent on creating a nuclear free world, both camps that were previously presented here were faced with the situation of experimenting with novel forms of expertise. It was in this ensuing process that the problems of imagining and actually creating a post-nuclear form of governance became obvious. It soon became clear that shutting down a nuclear power plant is only the first step in a very long and complicated process, full of unknowns that have to be dealt with through ever more expert intervention. After shutting down the plant, nuclear experts as well as civil society members that claimed alternative forms of expertise saw themselves in a position where they acted as engineers of time. The experience in dealing with the outcomes of local decisions was lacking and had to be learned along the way. Both the EWN, as well as active citizens' initiatives whole heartedly embraced and tried to capitalize on the federal states program for shifting towards renewable energies. And yet, this proved not to be enough and ultimately failed, leaving the region in a status of prolonged limbo for years to come.

The main point of this short paper was to show that this failure was not due to "right" or "wrong" policy decisions, but to bring the question at another level and question the way policy itself is articulated and what the outcomes of this contested process are. This is mainly because much of the non-critical energy policy literature seems to nurture the hope that the demise of fossil and nuclear based energy production and distribution systems ultimately lead to a novel, more democratic and regional based form of exercising power. Yet, as this case study also shows, most often this is not the case and this transition turns out to be more problematic and more uncertain in its outcomes than is usually expected. Thus, turning back to Laura Nader's insight, researching these articulations of power through expertise at ground level and studying them from the bottom-up might be a first step for a better understanding of what such complex transitions are about and how they could be approached on a local level.

1. See Boyer D. in the special issue *Energopower and Biopower in Transition*, Anthropological Quarterly, vol. 86 (1).
2. Mitchell T., *Carbon Democracy: Political Power in the Age of Oil*, Verso, 2011.
3. This paper is informed by in-depth interviews with key actors involved in this story, ranging from nuclear experts formerly or presently active at the EWN site, leaders of citizens' initiatives, politicians and former employees of the nuclear power plant. Additionally, it is backed by research in the archives of the SAAS, close readings of several policy papers and an extensive newspaper survey of relevant local newspapers ranging from 1989 up to the present.
4. Nader L. *The Politics of Energy: Toward a Bottom-Up Approach*, Radcliffe Quarterly, 1981.
5. Yurchak A, *Everything was forever, until it was no more: the last Soviet generation*, Princeton University Press, 2005.
6. The official name of the company during the time of the GDR.
7. Coronil F., *The magical state: Nature, money and modernity in Venezuela*, Chicago University Press, 1998.
8. Citizens' Initiative Nuclear Energy.
9. Staatliches Amt für Atomsicherheit und Strahlenschutz, State Office for Nuclear Safety and Radiation Protection.
10. Gesellschaft für Reaktorsicherheit, the West German state institution supervising nuclear facilities.

The communication deals with the dynamics of citizens' appropriation about issues related to consumption of public lighting energy. It emphasizes the analysis of public action, in terms of the energy consumption and the reduction of electricity consumption from street lighting in a large city from western France. Moreover, this analysis focuses on users' representations about public lighting and electricity consumption related to this service.

It establishes the device of relationship between policies of public lighting, technical features and urban people behavior regarding to local public action. The analysis of interactions in this device demonstrates that the involvement of citizens is limited.

There are various reasons to this divestment.

One of it is a missing of technical knowledge concerning the organization and operation of street lighting. Another reason is related to the social and technical configurations in which the users don't consider public lighting as a common good, and they have no control on the electrical system and they haven't knowledge about it.

Public policies of lighting builds a definition of public spaces and their uses that influence the users' perception about public lighting. In the same time, the analysis of the behavior of users influence policy actions in public spaces, even if users directly claim little things for lighting public.

Balance occurs: on the one hand, users distant about decisions energy of public spaces, the other, a political administration strengthened to operate alone in those areas.

This communication explain the complexity of the different configurations of public policy, of their technical, political and social impacts, accentuated by the diversity of actors involved in the whole process of operation of street lighting.

Vuylsteke Yann
Université de Nantes

Pécaud Dominique
Université de Nantes/
Centre François Viète, EA 1161

L'ÉCLAIRAGE PUBLIC COMME RÉVÉLATEUR DES RELATIONS ENTRE ADMINISTRATION PUBLIQUE ET CITOYENS

PUBLIC LIGHTING AS REVEALING THE RELATIONSHIP BETWEEN PUBLIC ADMINISTRATION AND CITIZENS

La communication examine les dynamiques d'appropriation des citoyens concernant les questions de consommations d'énergies liées aux éclairages publics. Cette étude analyse les actions menées au titre des politiques publiques conduites par une grande ville de l'ouest de la France en matière de consommation d'énergie et de réduction des dépenses dans le domaine de l'éclairage public. Dans la situation étudiée, l'autorité politique est une communauté urbaine regroupant 24 communes et près de 600 000 habitants. L'objectif de cette collectivité en matière de réduction des consommations d'électricité est fixé à une baisse de 30 % à l'horizon 2017. Cette perspective de réduction a pour but de palier l'augmentation de 30 % du prix de l'électricité en 2017, et de 50 % d'ici 2020. Si les impacts environnementaux ne sont pas négligés, les motivations des actions publiques locales restent avant tout liées au contexte économique limité et aux impératifs de diminution des dépenses publiques.

Pour atteindre cet objectif la communauté urbaine met en place plusieurs actions complémentaires. La première consiste à combler les carences sur les connaissances de ses propres dépenses électriques afin d'agir sur les consommations d'énergies futures. Ce bilan passe par trois réformes. Tout d'abord, la mise en place d'une harmonisation de ses outils technico-administratifs en regroupant les données des opérateurs (ex : maintenance) et celles des exploitants (pôles de proximité). Cette dissociation des outils de référencement était à l'origine d'erreurs concernant le suivi réel des données notamment lors de modification du parc de l'éclairage public. Une action est aussi menée sur le recensement et la vérification des contrats d'énergie. En effet, certaines périodes ont ajouté de la confusion dans les suivis administratifs des contrats électriques, comme la scission d'EDF en 2008. Sur le plan de l'éclairage public, cet état des lieux vise à contrôler l'exactitude des contrats et factures par armoire de commande. Le but est de vérifier que tous les contrats payés sont effectifs et que les puissances électriques souscrites correspondent aux puissances électriques installées (souvent revues à la baisse). Enfin, la troisième réforme de la communauté urbaine interroge ses relations avec ses délégataires privés en délégations de service public, car elle n'a pas à ce jour de lecture précise des consommations d'énergies de ses délégataires. La transmission de ces données n'est pas stipulée dans les contrats qui régissent leurs interventions. Est donc prévue, pour la négociation des futurs contrats, l'instauration de clauses relatives à la transmission des données de dépenses énergétiques.

La seconde action mise en place par les acteurs politiques est l'intervention sur le matériel technique. La stratégie est de réduire les puissances d'éclairages (Watt) et de diminuer leurs durées de fonctionnement (Heure). Cette stratégie s'applique selon quatre paramètres. Tout d'abord « la technique », c'est à dire l'installation de dispositifs d'éclairages permettant une réduction des consommations électriques. Ensuite « la réduction des besoins d'éclairages », qui revient en amont à conduire une réflexion sur les usages et besoins. Aussi « la sensibilisation » faite par la communauté urbaine auprès des citoyens, partenaires et acteurs privés fait partie intégrante des mécaniques d'actions. Le quatrième levier concerne les politiques d'énergies menées par les autorités compétentes sur les questions d'investissements et de mise en place de dispositifs à énergies renouvelables.

L'éclairage des communes relève du service public. Cependant, pour le cas étudié, la situation réelle est bien plus complexe. En effet, sa réalisation est le jeu d'interactions de rôles et compétences d'une multitude d'acteurs issus à la fois du secteur public et du secteur privé. La communauté de commune est détentrice des compétences d'organisations de son territoire (Direction de l'Éclairage Public, Pôle Énergie, Pôles de proximité) et en charge de l'exploitation du réseau électrique. D'autres services publics s'y ajoutent, comme la maîtrise d'ouvrage, les secteurs de l'aménagement urbain et le service public de maintenance. Le secteur privé est également représenté de manière diverse. Parmi eux on peut citer les fournisseurs et distributeurs d'énergie EDF et ERDF qui assurent la production et la distribution sur les réseaux électriques. Le processus de mise en place d'éclairage public peut solliciter les compétences de bureaux d'études sur les notions de conception des projets en tant que maîtrise d'œuvre. Le secteur industriel est également présent en ce qui concerne la production du matériel et du mobilier utilisé. Enfin, il est également courant que les décideurs politiques délèguent la maintenance des installations électriques à différents groupes privés.

Les « partenariats publics-privés » sont de plus en plus courants dans le fonctionnement des politiques publiques locales. Ils suscitent également beaucoup d'interrogations (coûts réels de ces réalisations, dépendance de l'autorité publique…). Il faut donc penser les politiques publiques en matière d'éclairage comme un déterminant rendu opérationnel par l'interaction de plusieurs acteurs qui confèrent des valeurs multiples aux configurations lumineuses : valeur politique, économique, technique, esthétique, fonctionnelle, patrimoniale, symbolique.

Si leurs fonctions premières est « d'éclairer », « les configurations lumineuses[1] » ne se résument pas qu'à ce seul aspect. En effet, selon l'Association Française de l'Éclairage, elles se définissent suivant quatre fonctions. La « Fonctionnel » qui est basée sur la visibilité lors du déplacement, la « Scénographie », relative aux compositions lumineuses et spatiales, la fonction « Perceptive », liée aux impressions d'ambiances, ainsi que la fonction « Signalétique ». Cette définition consensuelle de l'éclairage public témoigne de l'impact des différents milieux liés à son élaboration. Si les rôles fonctionnel et signalétique se distinguent par « nécessité » de base, la scénographie et le rôle perceptif marquent la présence d'autres modes d'appréhension de l'éclairage. Les concepteurs lumières, architectes et industriels, sont eux-mêmes des acteurs influençant les politiques publiques d'éclairages.

Particulièrement dans les grandes villes, où les rythmes urbains sont prononcés, la nuit est perçue et organisée à certains égards comme une prolongation des journées. En tant qu'espace social, la nuit est investie par les activités diurnes[2] comme le travail, les loisirs et les transports. En matière d'éclairage, les politiques publiques construisent une définition des espaces publics et de leurs usages en temps nocturne. En effet. « on n'éclaire pas n'importe où » et de « n'importe quelle manière », les configurations lumineuses changent selon le type des espaces et des usages qu'ils leur sont affectés. Cela présuppose donc qu'il y ait des définitions des divers lieux composant une ville, dans lesquels tels ou tels usages « doivent être ou non » éclairés la nuit. La ville n'est pas pensée par les politiques publiques comme un territoire uniforme. Les lieux sont fortement déterminés par leurs usages et fonctions dominantes acquises historiquement et socialement. Pour illustrer le propos, les quartiers résidentiels ne sont pas éclairés de la même manière que les places des centres villes ou que les axes de circulations. Ainsi en présupposant les usages des zones éclairées, l'action des politiques locales les entérinent. Penser l'éclairage public, c'est penser ce « qu'est » une ville la nuit, inscrite dans les dynamiques sociales, culturelles et économiques. Dans la majorité des espaces éclairés, les dispositifs d'éclairages ont un rôle signalétique et fonctionnel. Le rôle devient scénographique dans des lieux plus stratégiques pour la mise en valeur du patrimoine. Dans la majorité des cas, l'éclairage public est au service des déplacements des usagers, paradoxalement ces « configurations lumineuses » sont peu évaluées par les citoyens, on pourrait même les qualifier « d'invisibles ». A l'inverse, l'éclairage scénographique rend manifeste les dispositifs d'éclairages aux yeux des usagers.

Parallèlement, cet article s'intéresse aux représentations que se font les usagers de l'éclairage public et des consommations d'électricité liées à ce service. Les résultats énoncés ici sont issus d'un croisement entre trois sources de données. Tout d'abord, le traitement statistique d'un outil de la communauté urbaine de recensement des réclamations liées aux problématiques de l'éclairage public, les entretiens réalisés avec les décideurs et organisateurs des politiques publiques de l'éclairage et des énergies, ainsi que la réalisation d'un questionnaire réalisé avec les usagers du centre-ville. L'étude révèle que les citoyens sont peu actifs sur le sujet des consommations d'énergies liées aux espaces publics et plus largement sur la gestion de l'éclairage public.

Tout d'abord, l'espace collectif est perçu comme un « no man's land » entre l'individu et la société, ce qui en fait un territoire confus à définir pour les citoyens, ce paramètre est déterminant. Plus un espace est vu comme impersonnel, plus les processus qui y sont à l'œuvre semblent vagues et l'appropriation des questions qui le régissent est restreinte. Ce phénomène est corroboré par une méconnaissance des mécanismes d'organisation de l'action des autorités locales sur les espaces publics. A ce titre, la place de l'intervention citoyenne est assez limitée dans les processus en amont des décisions. Pour les zones de centre-ville, peu de réunions publiques ont été mises en place par les autorités politiques et la consultation des usagers au sujet des éclairages publics est presque inexistante. Officiellement, seules les doléances publiques adressées à la communauté urbaine sont le moyen de s'exprimer sur ce sujet. Cette distanciation à l'ensemble des règles en vigueur couplé à la multitude d'acteurs engagés dans l'organisation de l'éclairage public en font un problème complexe qui s'impose aux citoyens. Le service public de l'éclairage devient une institution qu'il est difficile de penser à l'échelle individuelle, freinant ainsi les formes d'appropriation de la part des populations. Dans leur ensemble, les usagers interrogés sont enclins à la réduction des consommations d'énergies liées aux éclairages publics. Ainsi la mise en place des actions politiques et des dispositifs techniques innovants semblent approuvés. Cependant, derrière cette apparente satisfaction, les bénéficiaires, profanes aux règles et savoirs qui organisent les consommations d'énergies des espaces publics délèguent largement cette responsabilité aux décideurs politiques. Le terme « dessaisissement » est sans doute celui qui qualifie le mieux le processus par lequel une grande partie des citoyens abandonne les questions et les décisions relatives aux dépenses des énergies liées aux éclairage publics. Afin de mesurer le degré de maîtrise que les citoyens ont des mécaniques d'action et d'organisation des politiques publiques, il a fallu interroger leurs connaissances techniques. Ces éléments théoriques regroupent toutes les informations et connaissances que les usagers ont de l'organisation des politiques locales et des services de l'éclairage. Plus les citoyens maîtrisent ces éléments, plus on peut les juger proches des questions qui nous concernent ici. Ainsi, pour appréhender cet aspect, le croisement de plusieurs sources de données est nécessaire. Tout d'abord celles disponibles par l'analyse statistique des fichiers des réclamations publiques, proposant un vaste échantillon. Ensuite, par la réalisation de questionnaires et la recherche d'indices sociologiques plus fins révélant le degré de connaissance de ces éléments par les usagers interrogés. Les méconnaissances sont alors apparentes.

Cela s'illustre notamment sur l'erreur que font bon nombre d'usagers en ne s'adressant pas à la bonne administration. En effet, dans la situation étudiée, l'éclairage public est géré depuis 2001 par la communauté urbaine, non plus par les municipalités qui réceptionnent encore par défaut certaines doléances publiques. Ce malentendu est aussi visible sur le terrain lors de la réalisation de questionnaires. Certains usagers ont des notions relatives à l'organisation des politiques publiques, mais la majorité des individus interrogés ne disposaient pas des règles théoriques du fonctionnement de l'action publique des éclairages, à savoir l'autorité compétente dans ce domaine, le budget consacré à l'éclairage public etc.

Ici, nous avons constaté que les individus interrogés ne disposent pas des « éléments théoriques[3] », et qu'ils ne sont pas familiarisés avec les « modes de faire » des politiques locales. Des lors, il apparaît difficile pour les citoyens d'entamer un processus d'appropriation. La maîtrise des sujets relatifs aux énergies des éclairages publics est également limitée par les configurations sociales et techniques. En effet, l'anonymat et l'individualisme citadin, jumelés avec l'impossibilité pour les usagers d'agir techniquement sur les dispositifs d'éclairages freinent l'appropriation commune des usagers. Autrement dit, les citoyens n'ont – sur les questions de consommations d'énergies des éclairages publics – ni la vision d'un bien en commun, ni les connaissances théoriques, ni le contrôle des dispositifs techniques. Ils ne peuvent dépasser l'action publique et n'ont pas la « possibilité » de s'approprier collectivement ces questions.

Les politiques publiques en matière d'éclairage construisent et participent, au même titre que les politiques urbaines, à une définition des espaces publics et de leurs usages. Ces interventions contraignent et influencent les comportements des individus vis-à-vis de ces espaces et des dispositifs d'éclairages. Les usagers intériorisent ces normes et se conforment dans la majorité des cas aux règles et usages déterminés par l'action publique. Nous l'avons vu, les citoyens revendiquent directement peu de choses sur les questions des consommations d'énergies, et par conséquent, le retour ascendant des revendications citoyennes est faible. Les autorités publiques n'ont pas de réelles sollicitations de la part des citoyens à communiquer sur ces sujets. Un équilibre s'opère : d'un côté, les usagers, distants et éloignés des questions concernant les énergies des espaces publics, de l'autre une administration politique, confortée à opérer seule dans ces domaines complexes aux multiples impacts.

1. Mosser Sophie, « Les configurations lumineuses de la ville la nuit : quelle construction sociale ? », in *Espaces et sociétés* 4/ 2005 (n° 122), p. 167-186.
2. Gwiazdzinski Luc, « Quand le jour colonise la nuit », in *Place Publique* n° 44, mars-avril 2014.
3. Villalba Bruno, *Appropriations du développement durable émergences, diffusions, traductions*, Presses universitaires du Septentrion, 2009, p. 15.

The competences in energy policies are more and more delegated at the territorial level; consequently they became big issues for local policies. This new competences are an opportunity for local authorities to promote local development. Indeed, they integrate the renewable energy projects in their innovation and attractiveness policies. Consequently, the local community became an indispensable support of national energy policies, as the Champagne-Ardenne Region who qualifies the "renewable energy" as "picking winners". So, the Region forms part of superior level obligation in term of energy transition governance and innovation. In this Region, the wind power development was very sustained by local authorities, as reflected by a massive implementation of wind farms. It raises questions about territorialization. In fact, wind farm projects are implanted in rural area (micro-level); upset the balance of local planning in their territories. This effective planning is questioned in term of sustainability. Wind energy policies in Champagne-Ardenne Region are constrained by different decisions scales and asymmetric relations among stakeholders. What can emerge about these political strategies, at the local level, on sustainable development? The Region develops a new renewable model based of wind farms development, to create "territorial sustainable projects". This type of projects required cooperation and communication between stakeholders. However, the increase of financialization in planning projects, and particularly in energy's infrastructures projects, undermines the process of negotiation and to energy transition.

Burger Céline
Université de Reims Champagne-Ardenne/IATEUR

TRANSITION ÉNERGÉTIQUE EN MILIEU RURAL : LA TERRITORIALISATION DES PROJETS DE PARCS ÉOLIENS EN CHAMPAGNE-ARDENNE

ENERGY TRANSITION IN RURAL AREA: THE TERRITORIALIZATION OF WIND FARMS PROJECTS IN CHAMPAGNE-ARDENNE REGION

Alors que le projet de loi sur la transition énergétique[1] est en cours d'examen au Sénat, Ségolène Royal – Ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie – réitère le 9 mars 2015, la volonté de l'État de faire porter la transition énergétique par les collectivités territoriales : « *Je veux que la transition énergétique monte en puissance sur les territoires de façon très opérationnelle et dans les 200 territoires à énergies positives* » (Royal S., 2015)[2]. Ces appels à projet vont dans le sens d'une délégation croissante des compétences en matière énergétique aux collectivités territoriales. Face à ces nouvelles compétences et à leurs besoins de s'inscrire parallèlement dans des politiques d'innovation et d'attractivité, les élus locaux tentent d'insérer des projets d'infrastructures énergétiques dans leurs stratégies de développement local. En Région Champagne-Ardenne, les élus locaux ont fortement porté la transition énergétique en favorisant le développement des énergies renouvelables. Ce soutien aux énergies renouvelables est particulièrement perceptible dans le domaine de l'éolien identifié comme une filière d'avenir. La manifestation en est, par exemple la mise en place d'outils de planification tels que le Plan Climat Énergie Régional (PCER) en 2008. Ce soutien ainsi que le développement massif de l'éolien dans cette Région amène à s'interroger sur la territorialisation des projets et leur durabilité. Les territoires de projets sont des micro-espaces ruraux à très faible densité qui se trouvent bouleversés par l'implantation de ces projets de grandes infrastructures énergétiques ce qui remet en question la validité d'un tel développement. La Région Champagne-Ardenne par le développement de ses projets éoliens répond aux engagements pris à des échelons territoriaux supérieurs en matière de transition énergétique mais qu'en est-il localement ? Contrainte par des emboîtements d'échelles et des relations dissymétriques entre acteurs, la durabilité de cette politique à l'échelle locale semble compromise.

En Champagne-Ardenne le modèle de transition repose principalement sur le développement d'infrastructures énergétiques telles que les parcs éoliens. Ils constituent l'illustration de ce que les politiques locales considèrent comme des projets territoriaux durables. Pourtant, lors du processus décisionnel entre acteurs une mise en négociation du territoire s'opère durant laquelle certains acteurs peinent à légitimer leurs attentes. Dans un contexte de financiarisation croissante des projets d'aménagements et plus particulièrement des projets d'infrastructures énergétiques la mise en coordination des acteurs s'effectue à géométrie variable ce qui peut compromettre le processus de transition énergétique à la durabilité.

Les projets de parcs éoliens, des projets territoriaux ?

Le développement de l'éolien en Champagne-Ardenne, comme évoqué précédemment, a été soutenu par les élus régionaux. Lors de nombreux discours, le président de Région a affirmé son soutien au développement de cette énergie considérant que la croissance verte est le nouveau moteur de l'économie et du mieux-vivre (Bachy J.P., 2012)[3]. La production d'énergie est un secteur dans lequel la Région Champagne-Ardenne tient une place de premier rang. Proche de la Région Ile de France, elle produit plus d'énergie qu'elle n'en consomme. Parmi cette production, le développement de l'énergie éolienne a progressé de façon exponentielle entre 2007 et 2010 (785 MW soit environ 420 éoliennes installées) (INSEE, 2011)[4], ce qui place à la fin 2010 la Champagne-Ardenne première Région de l'éolien en France. Longtemps considérée comme une région industrielle en crise, les élus régionaux espèrent avec le développement des énergies renouvelables se repositionner dans un secteur innovant. Jusque dans les années 1990, l'implantation d'un certain nombre d'équipements et d'activités tels que les centrales nucléaires ou les usines de stockages de déchets radioactifs était subie par les élus locaux. En choisissant de soutenir le développement des énergies renouvelables, ils souhaitent saisir une opportunité de développement pouvant permettre d'impulser une nouvelle dynamique économique. Le développement des énergies renouvelables n'émane pas de décisions imposées par un pouvoir central, en ceci, la Région Champagne-Ardenne peut être considérée comme un pro-territoire dans le sens où les acteurs locaux ont pris conscience des opportunités et menaces du lieu et se sont saisis de son développement (Woessner R., 2010)[5]. Avec le développement des énergies renouvelables les élus régionaux champardennais entreprennent une stratégie de

développement basée sur l'innovation telle qu'elle a été définie par Schumpeter J. (1942)[6] soit comme nécessaire à la croissance sur le long terme. C'est dans cette dynamique d'innovation que la Région Champagne-Ardenne a construit sa stratégie de développement. Le soutien au développement de l'éolien constitue un point central de cette stratégie ce qu'illustrent la mise en place d'outils de conseil, de formation et de planification, de soutien au développement des énergies renouvelables et le développement d'un réseau d'acteurs dans le domaine de l'éolien par l'organisation de rencontres autour de la thématique. Les projets éoliens sont donc envisagés politiquement comme des projets de territoires pour impulser du développement local. Les projets de parcs éoliens participent, par les acteurs qu'ils mobilisent, à une réorganisation des espaces dans lesquels ils s'implantent. Ils mettent en relation des acteurs locaux et de nouveaux s'implantant en relation avec le développement du projet. La mise en coordination de ces acteurs fait naître le projet de territoire et contribue à la redéfinition de l'espace de projet dans son ensemble.

Des espaces de projets mis en négociation par les acteurs

Si l'on considère que le projet territorial est influencé par le discours des acteurs (Gumuchian H. *et al.*, 2003)[7] et que le discours révèle la réflexivité de l'acteur (Di Méo G. Buléon P., 2005)[8] c'est-à-dire sa capacité à négocier, le projet territorial repose donc sur la mise en concertation des acteurs. Ces acteurs de par leurs fonctions, leurs ambitions etc. ont des approches diverses voire antagoniques de l'espace où doit se développer le projet, ainsi que de la manière de mettre en œuvre le projet. Ils sont parfois eux-mêmes en contradiction suivant les différents rôles qu'ils ont à jouer au cours des projets. Les conflits qu'ils soient d'intérêt ou entre acteurs jalonnent le développement des projets et font partie intégrante de leur processus de construction. Les projets éoliens s'implantent sur des micro-espaces où les liens sociaux sont très structurés. Dans les communes d'implantation des parcs où nous avons mené notre étude (en moyenne trois cents habitants), les projets, qu'ils aboutissent ou non, ont des impacts sociaux. Des propos recueillis lors du travail de terrain vont en ce sens : « *l'arrivée du projet éolien a causé un gros mal-être dans le village. On ne se fait pas des amis en tant qu'anti-éolien* »[9] ; « *J'ai des amis qui sont contre les éoliennes mais s'ils étaient contactés, ils accepteraient d'en prendre sur leur terre parce que s'ils ne les prennent pas c'est le voisin qui va l'avoir* »[10]. Ces citations d'acteurs illustrent les tensions qui peuvent être causées par l'arrivée d'un projet. En effet, dès l'annonce des mouvements d'opposition ou d'adhésion se forment et cristallisent les tensions entre habitants. Ce phénomène de divisions est accentué dans les micro-espaces ruraux, du fait d'une proximité géographique forte entre les différents acteurs. La mise en relation des acteurs a pour objectif d'enrichir le débat autour des projets de territoire. Cependant, les divers niveaux d'information et leviers d'action des acteurs participent à créer des déséquilibres dans le processus de décision. Les uns étant soumis aux autres et inversement suivant les étapes du projet. Le poids des acteurs dans le processus de décision évolue notamment du fait de leur professionnalisation (la fonction politique se professionnalise, les acteurs privés sont déjà des professionnels) ce qui aboutit à un écartement des citoyens. Pinson G. (2009)[11] parle d'une exclusion des « masses » du débat, ce qui affaiblit la gouvernance territoriale de projet. Individuellement, il est plus complexe pour le citoyen de faire valoir sa participation, il ne dispose pas nécessairement de levier d'action et d'écoute nécessaire à sa prise en compte dans la gouvernance de projet. Cependant, la mobilisation collective des citoyens permet une mise en commun des compétences pour porter des revendications. Les associations d'opposition à l'éolien attirent l'attention sur ce besoin de rassemblement pour se faire entendre. De nombreux représentants d'associations anti-éolien ont exprimé le besoin de se structurer pour être entendus : « *on peut gagner quand on se bat* »[12] ; « *le fait de se fédérer, fait que les instances de décisions écoutent se rendant compte que la multiplication des parcs pose un véritable problème* »[13]. Lors du processus décisionnel, la négociation est de plus en plus dominée par des acteurs non territorialisés. Ceci c'est opéré notamment par l'entrée du capital financier dans la construction à la suite de réformes institutionnelles privilégiant la logique de marché et la concurrence entre territoires (Theurillat T., 2011)[14].

Transition énergétique et financiarisation : quelles conciliations ?

Les projets éoliens sont des projets financiarisés caractérisés par l'intervention d'acteurs économiques privés dans la production de projets et d'acteurs financiers. Bien que n'ayant pas de compétence territoriale, l'acteur financier doit se territorialiser afin de répondre au contexte local du projet. De plus, la question de la durabilité étant de plus en plus présente dans la conduite des actions publiques, les acteurs financiers se trouvent confrontés à la question de l'articulation de leurs projets avec celle de la durabilité. Un ensemble de solutions est mis en place pour répondre à ces attentes comme des mesures de compensation en matière de suivi ornithologique sur les projets éoliens. Sur ce point, certaines pratiques sont contestées par les associations d'ornithologie telles que la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO) : « *les développeurs font appel à des bureaux d'études privés dont certaines études sont orientées* »[15]. Quelles soient contestées ou non, les actions proposées vont rarement au-delà du respect de normes réglementaires, ce qui réduit les champs de la durabilité aux normes environnementales et d'enquête publique. Les enjeux internationaux en matière de transition énergétique portée localement sont par conséquent dissous par la confrontation des intérêts propres portés par chaque acteur. De par la financiarisation, les communes d'implantation des parcs éoliens deviennent des acteurs financiers. Elles négocient les retombées potentielles du parc pour leur commune avec les gestionnaires des installations. Les retombées sont parfois évaluées à des fins personnelles, ce qui crée des tensions entre les acteurs : « *en 2010, une réunion publique a réuni les nouveaux et anciens élus. Les anciens élus avaient favorisé le projet éolien parce qu'ils étaient directement concernés par l'installation d'éoliennes sur leurs terres. Nous avons intenté un procès contre eux pour conflit d'intérêt* »[16]. Loin des préoccupations en matière de transition énergétique, les espaces de projets sont soumis à une négociation avec des acteurs motivés par des logiques de marché et disposant de leviers d'actions notamment financiers pouvant être séduisants pour des élus locaux disposant d'un budget communal réduit.

Conclusion

L'intervention des acteurs financeurs dans les projets d'infrastructures énergétiques pose la question de l'articulation de leurs actions avec la durabilité. Comme nous avons pu l'observer avec les projets de parcs éoliens, celle-ci ne va pas de soi. Les promoteurs éoliens ont développé des solutions standardisées souvent peu adaptées. Ces solutions, ne prenant en compte que quelques aspects de la durabilité. La financiarisation conduit d'une part à une offre territoriale standardisée, les porteurs de projets éoliens appliquent des démarches de développement identiques quel que soit l'espace concerné par le projet. Elle entraîne d'autre part une redéfinition des fonctions des acteurs dans les projets qui conduit à l'isolement de certains du processus de décision. Or, pour être durable un projet repose en partie sur l'ouverture du processus de décision à l'ensemble des acteurs. Localement, les projets éoliens ne s'inscrivent donc pas comme des projets territoriaux durables. Ils amorcent cependant la mise en place d'un modèle de transition énergétique, qui participe à la reterritorialisation de l'espace de projet.

1. Projet de loi relatif à la transition énergétique pour la croissance verte, adopté par l'assemblée nationale en première lecture, le 14 octobre 2014.
2. Propos tenus lors de l'émission *Tirs Croisés*, I-Télé, 9 mars 2015 retewetter par FrancEcologiEnergie 9 mars 2015.
3. Bachy J.-P. (2012, janvier 26), http://jeanpaulbachy.fr/?p=160#more-160. Consulté le 19 mai 2014. Sur Jean-Paul Bachy président du conseil régional de Champagne-Ardenne, président de la commission internationale de l'ARF : http://jeanpaulbachy.fr
4. INSEE. (2011), *Indicateurs de développement durable en Champagne-Ardenne*. Paris : INSEE.
5. Woessner R. (2010), « La territorialisation : proposition pour la compréhension du phénomène par une entrée systémique » in *Revue d'économie régionale et urbaine*, p. 669-685.
6. Schumperter J. (1942), *Capitalisme, socialisme et démocratie*, Paris : La petite bibliothèque Payot.
7. Gumuchian H. et al. (2003), *Les acteurs, ces oubliés du territoire*, Paris : Anthropos.
8. Di Méo G. Buléon P. (2005), *L'espace social : lectures géographique des sociétés*, Paris : Armand Colin.
9. Entretien avec le vice président de l'association « Sauvegarde des paysages de la vallée de la Coole », Cernon, 17.07.12.
10. Entretien avec le président de l'association « Sauvegarde des paysages de la vallée de la Coole », Breuvery sur Coole, 28.06.12.
11. Pinson G. (2009), *Gouverner la ville par projet. Urbanisme et gouvernance dans les villes européennes*, Paris : Presses de Sciences Po.
12. Discours du président de l'association « Thiérarche et contrevent » lors d'une réunion d'information sur l'éolien à Puisieux-et-Clanlieu, 13.04.14.
13. Discours de la présidente de l'association « Éoliennes 60 » lors d'une réunion d'information éolien à Puisieux-et-Clanlieu, 13.04.14.
14. Theurillat T. (2011), « La ville négociée : entre financiarisation et durabilité », *Géographie, Economie, Société*, p. 225-254.
15. Entretien avec un ornithologue chargé de mission éolien à la LPO de Champagne-Ardenne, Vitry-le-François, 13.01.10.
16. Entretien avec un riverain d'un parc éolien, Puisieux-et-Clanlieu, 10.03.14.

The energy performance improvement for existing and new buildings has become one of the major concerns for energy efficiency policies. The local, regional, French and European political authorities are all concerned by this question. This subject is complex due to the large number of parameters that affect energy consumption of residential buildings (quality of buildings, behaviour of inhabitants…). Various instruments can be used to improve the energy efficiency of buildings, such as awareness campaigns, incentives or obligations. Prospective simulations are a good tool to understand the role of each action on future energy consumption.

Within this framework, the CRIGEN, research centre of GDF SUEZ, has developed a forward-looking tool ("OPERA Résidentiel") for calculating energy consumption of the French housing stock until 2050. It gives an idea of the impact of policy measures and behaviour of occupants. Numerous parameters are taken into consideration, including the rate and types of building refurbishment, the rebound effect after a refurbishment, the need of new construction, the penetration of very efficient energy systems, the use of household equipments.

The CRIGEN realized a prospective exercise leading to four scenarios of global geopolitical situation, French policy, and customs of French society. The main features of the scenario "Energy Transition" are the establishment of energy self-sufficient regions and chosen sober lifestyles; those of the scenario "Green Growth" are the development of innovative technologies and the reduction of CO_2 emissions; those of the scenario "Late Awakening" are the authorities wish to reduce fuel poverty and their late renovation investments; those of the scenario "Laissez Faire" are the minimization of short term investment costs and the absence of a real energy policy. These scenarios were quantitatively modelled in the GDF SUEZ tool "OPERA" to study their impacts on energy consumption of the French housing stock.

The diversity of outcomes shows the preponderant influence of the political and societal organization on energy consumption of the housing stock. In every scenario, final energy consumptions of the French housing stock in 2050 decrease from their 2006 level : a 44% decrease for the scenario "Energy Transition", a 32% decrease for the scenario "Late Awakening", a 24% decrease for the scenario "Green Growth" and a 20% decrease for the scenario "Laissez Faire". The most significant potential for energy savings is the reduction of heating consumptions in the housing stock built before 2006, due not only thanks to building refurbishments but also thanks to the substitution of energy systems by more efficient ones. Nevertheless, the number and the quality of renovation works have a big impact on energy savings : final heating related energy consumptions decrease by around 100 TWhEF in the scenario "Laissez Faire" and by around 200 TWhEF in the scenario "Green Growth".

Specific electricity consumptions can have also a significant impact. In the scenario "Green Growth", the specific electricity becomes in 2050 the main source of primary energy consumptions of a building, before the heating. In the scenario "Energy Transition", in which households have the more sober behaviour, the specific electricity is the second most important source of primary energy consumptions of a building behind the heating.

Bentahar Amira
GDF SUEZ/CRIGEN

CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES DANS LE PARC RÉSIDENTIEL À L'HORIZON 2050 SELON QUATRE SCÉNARIOS PROSPECTIFS

ENERGY CONSUMPTION IN FRANCE'S HOUSING STOCK UNTIL 2050 FOR FOUR PROSPECTIVE SCENARIOS

En France, le secteur du bâtiment est le secteur le plus consommateur en énergie, représentant 43 % de la consommation en énergie finale. Le secteur résidentiel représente à lui seul les deux tiers des consommations en énergie finale du secteur des bâtiments. Ainsi, l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments résidentiels neufs et existants est l'une des préoccupations majeures des politiques en faveur de l'efficacité énergétique. Via les deux lois Grenelle (2009 et 2010), la France s'est fixée comme objectif qu'à partir de 2020, tous les bâtiments neufs soient à énergie positive, c'est-à-dire qu'ils produiront plus d'énergie qu'ils n'en consommeront. Concernant les bâtiments existants, l'objectif global pour 2020 est de réduire de 38 % les consommations du parc. Quant au projet de Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte[1], il prévoit des objectifs à plus long terme : notamment la réduction de la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à l'année de référence 2012 ou encore porter la part des énergies renouvelables à 32 % de cette consommation en 2030.

L'amélioration de l'efficacité énergétique des logements se révèle être un sujet complexe tant les paramètres influant sur la consommation énergétique sont nombreux. À titre d'exemple, le niveau d'isolation, le rendement des systèmes énergétiques, la température de chauffe choisie par les occupants, entre autres, ont un impact significatif sur les consommations d'un logement… L'État et les collectivités locales peuvent donc mettre en place de nombreux moyens d'actions pour contribuer à la diminution des consommations énergétiques : sensibilisation (spots publicitaires…), communication (par exemple, mise en place des points Rénovations Info Service), incitation (aides financières tels que le crédit d'impôt pour la transition énergétique ou l'Eco-PTZ…), obligation (mise en place de réglementations thermiques)… La simulation prospective se révèle être un bon éclairage décryptant l'influence des améliorations apportées à l'habitat sur les consommations énergétiques sur le long terme.

Dans ce cadre, le CRIGEN, centre de recherche de GDF SUEZ, a conçu un outil prospectif, « OPERA Résidentiel », calculant les consommations énergétiques du parc résidentiel français à horizon 2050. Cet outil est basé sur une description très détaillée du parc résidentiel de 2006, (année de départ des calculs dans l'outil), qui intègre un ensemble de données bibliographiques et des résultats d'enquêtes réalisées sur le terrain. Au final, le parc de bâtiments résidentiels de 2006 a été décomposé en plus de 1700 segments, prenant en compte notamment la région de construction, la période de construction, le type de logements (maisons individuelles ou immeubles collectifs), le vecteur et l'énergie de chauffage. Les calculs de l'outil « OPERA Résidentiel » sont basés sur un modèle appelé « bottom-up », c'est-à-dire que les calculs sont effectués à l'échelle de l'ensemble des segments, puis sont agglomérés par sommation finale.

L'outil « OPERA Résidentiel » prend en compte les différents paramètres du parc qui évoluent : par exemple les effectifs de chaque segment (variant selon la construction de nouveaux logements ou la destruction des anciens), les paramètres physiques thermiques du bâti (variant selon le nombre, le type et la qualité des rénovations entreprises), l'évolution des solutions énergétiques (système de chauffage, d'eau chaude sanitaire, de climatisation ou de cuisson) et l'évolution de l'utilisation des équipements spécifiques par les ménages.

Les phénomènes liés à l'effet « rebond » et au « sous-chauffage » sont également modélisés dans l'outil « OPERA Résidentiel ». L'effet « rebond » est une surconsommation énergétique susceptible d'être engendrée par la mise en place de systèmes plus performants : les ménages s'octroient un confort plus important lors de travaux d'amélioration de leur habitat ; ainsi les économies d'énergie théoriques attendues se retrouvent amoindries. Le « sous-chauffage » est l'effet inverse : dans les logements fortement déperditifs et très énergivores, les ménages ont tendance à réduire leurs niveaux de confort pour ne pas payer une facture énergétique trop élevée. Prendre en compte ces deux phénomènes permet notamment de ne pas surévaluer ou sous-évaluer, selon les cas, les conséquences des travaux de rénovations sur les consommations du parc de bâtiments résidentiels.

Suite à la réalisation de son outil de modélisation prospective « OPERA Résidentiel », le CRIGEN a réalisé un exercice prospectif aboutissant à quatre scénarios distincts d'évolution de l'organisation géopolitique mondiale, de la politique française et des mœurs de la société française à horizon 2050. Ces scénarios, dénommés

« Transition énergétique », « Croissance Verte », « Réveil Tardif » et « Laisser Faire », constituent un panel de futurs possibles et en aucune sorte une prédiction de ce que sera l'avenir. Ils ont été conçus de manière à être suffisamment distincts les uns des autres afin de couvrir un champ suffisamment large de futurs possibles.

Le scénario « Transition énergétique » est marqué par un contexte géopolitique mondial de plus en plus tendu. Les tensions sur les ressources fossiles s'accentuent. Les pays se réorganisent alors progressivement en grandes régions tentant de devenir indépendantes énergétiquement. Concernant la France, elle se décentralise progressivement par régions, qui sont néanmoins interconnectées. Les régions investissent dans des moyens de production locale, notamment dans les énergies renouvelables et souhaitent également diminuer les consommations énergétiques de leur parc de bâtiments. Concernant le secteur résidentiel, elles sensibilisent la population à l'efficacité énergétique et à la sobriété, et mettent en place des programmes incitatifs. Les villes se réorganisent par îlots avec une gouvernance localisée et citoyenne. La sensibilisation porte ses fruits : la population adopte un mode de vie sobre; le partage des équipements et des jardins se répand, des actions de rénovations de logements sont menées… La tendance est au repli sur soi et la démographie est en baisse. Les zones rurales se repeuplent. La classe moyenne est prépondérante.

Le scénario « Croissance Verte » se distingue du précédent par un contexte géopolitique mondial au beau fixe. Les avancées scientifiques et les progrès technologiques permettent de concilier croissance et respect environnemental. La France est centralisée et très active dans le domaine de l'efficacité énergétique. La fiscalité CO_2 est renforcée dès 2020 et les investissements en R&D se multiplient. Comme tous les autres pays, la France mise sur les avancées techniques pour maintenir une forte croissance et le respect environnemental. Le volet social n'est pas en reste : la classe moyenne est très importante et l'État favorise l'accession à la propriété. Les villes deviennent de plus en plus « smart ». Les comportements de la population ne sont pas sobres, mais elle n'a aucune raison de se limiter puisque dans les mentalités, grâce aux technologies, la croissance ne va plus à l'encontre de la protection de l'environnement. La société de consommation bat son plein. Les ménages sont suréquipés. La démographie augmente et la société devient de plus en plus individualiste.

Quant au scénario « Réveil Tardif », il s'articule en deux temps. Le contexte géopolitique mondial s'apaise malgré un climat de crise économique qui touche la majorité des pays du globe. Dans un premier temps, jusqu'en 2030 environ, l'État français est désemparé pour trouver des solutions efficaces à la crise. Le secteur énergétique et environnemental est « mis de côté », le montant des incitations financières et les campagnes de sensibilisation diminuent. Le bilan en 2030 est morose : les inégalités sociales se sont creusées et la précarité énergétique a augmenté. Dans ce contexte d'appauvrissement, la croissance économique n'a pas repris. De nombreux ménages engouffrent leurs revenus dans les factures énergétiques et adoptent des comportements sobres par obligation. En 2030, l'État définit alors une politique énergétique globale en laissant aux régions le soin de l'appliquer. La France tente de réduire les inégalités sociales, mais avec peu de moyens : à partir de 2035, elle impose la rénovation des logements et la conversion des bureaux inoccupés en logements. Le parc social est également agrandi. La situation s'améliore mais la croissance reste faible. La cohésion sociale se met en place, les comportements sobres sont toujours de rigueur et le partage d'équipements se développe en immeubles collectifs. Le développement durable n'est pas prioritaire. L'objectif de l'État est avant tout d'améliorer la situation économique et sociale mais il comprend dès 2030 que la performance énergétique est un moyen d'arriver à ses fins.

Enfin, dans le scénario « Laisser Faire », le contexte géopolitique mondial est tendu. La fracture entre les pays développés et en voie de développement est marquée. Les ressources naturelles s'épuisent et les effets du changement climatique aggravent les déplacements de population. À l'échelle de la France, l'État se désengage des problématiques énergétiques et n'a pas de politique en la matière clairement définie. Les inégalités sociales s'accentuent fortement. Une ségrégation spatiale se met en place : la population aisée vit dans les centres villes tandis que la population défavorisée se trouve en périphérie. La population aisée, très minoritaire, est sensible à la valeur verte mais est suréquipée et s'octroie un niveau de confort élevé. La population défavorisée, constituant les 90% de la population à horizon 2050, vit dans des logements mal isolés et engouffre ses revenus dans les factures énergétiques. La société est inégalitaire et peu solidaire.

En résumé, les caractéristiques principales du scénario « Transition énergétique » sont la recherche d'autonomie énergétique régionale et la sobriété choisie des modes de vie, celles du scénario « Croissance Verte » sont le développement des technologies novatrices et la réduction des émissions de CO_2, celles du scénario « Réveil Tardif » sont la recherche de réduction de la précarité énergétique et l'investissement tardif de l'État dans la rénovation, et celles du scénarios « Laisser Faire » sont le moindre coût d'investissement sur le court

terme et l'absence de politique énergétique. Ces scénarios ont été modélisés de manière quantitative dans l'outil « OPERA Résidentiel » afin d'étudier leurs impacts sur les consommations du parc de bâtiments en résidentiel.

Le mode de vie des Français, notamment l'évolution de la démographie et du nombre de personnes par ménage, a un impact significatif sur l'évolution des consommations énergétiques car il impacte directement la demande de logements neufs. Le scénario « Croissance Verte » est le scénario dans lequel les constructions neuves sont les plus nombreuses, ce qui est dû à la fois à un faible nombre de personnes par ménage (1,95 en 2050) et une hausse de la démographie importante (scénario INSEE fécondité haute). Cette forte demande en nouveaux logements est responsable de la consommation de 35 TWhEF par rapport au scénario « Transition énergétique » basé sur une faible hausse de la démographie (scénario INSEE fécondité basse) et d'un nombre de personnes par ménage de 2,05 à horizon 2050.

Néanmoins, dans les quatre scénarios, les consommations en énergie finale du parc résidentiel de 2050 diminuent par rapport aux consommations du parc initial de 2006 : de 44 % pour le scénario « Transition énergétique », de 32 % pour le scénario « Réveil Tardif », de 24 % pour le scénario « Croissance Verte » et de 20 % pour le scénario « Laisser Faire ». Dans tous les scénarios, le premier gisement d'économie d'énergie est la réduction des consommations de chauffage dans le parc de bâtiments résidentiels datant d'avant 2006, due non seulement à la rénovation du bâti mais aussi au remplacement des systèmes énergétiques par des systèmes plus performants. Néanmoins, les écarts se creusent entre les scénarios : les consommations en énergie finale du chauffage du parc existant en 2006 diminuent d'environ 100 TWhEF dans le scénario « Laisser Faire », et d'environ 200 TWhEF pour le scénario « Croissance Verte ». Le nombre et la qualité des travaux de rénovation a donc un impact majeur sur les consommations finales de chauffage du parc existant.

Le deuxième critère le plus important révélé par l'étude est l'ampleur des consommations en électricité spécifique. Dans le scénario où les comportements des ménages sont les plus sobres, en l'occurrence le scénario « Transition énergétique », les consommations d'électricité spécifique sont le deuxième poste de consommations en énergie primaire d'un logement moyen (24 %), juste derrière le chauffage (52 %). Cette tendance s'inverse pour le scénario « Croissance Verte », scénario pour lequel le comportement des ménages est le moins sobre : l'électricité spécifique devient le premier poste de consommations en énergie primaire d'un logement moyen (46 %), suivi par le chauffage (35 %). Ces résultats mettent en exergue l'importance d'intégrer les usages spécifiques et surtout le comportement des ménages dans la réflexion actuellement menée autour des bâtiments et territoires à énergie positive. Le scénario « Croissance Verte » est très performant en termes de réductions des consommations pour le poste chauffage, mais c'est à cause des très fortes consommations en électricité spécifique qu'il ne permet de réduire les consommations finales du parc résidentiel que de 24 %, soit pratiquement autant que le scénario « Laisser Faire », le plus mauvais en termes de consommations de chauffage mais pour lequel la population limite ses consommations d'électricité spécifique plus par obligation que par choix.

1. Au moment de la rédaction de cet article, la Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte venait d'être adoptée par le Sénat en première lecture le 3 mars 2015. La deuxième lecture à l'Assemblée Nationale n'avait pas encore eu lieu.

What does the energy transitions look like? How is the sustainable development in our daily landscape embodied? We shall here try to seize the way these concepts take shape in the imagination of the territory (Bédard et al., 2011) through the study of one amateur photographic corpus from a national photographic competitions *My landscape to the daily life* organized in 2013-2014, by the Ministry of Ecology, of the Sustainable development and the Energy. Punctuating the advances of the landscaped, this competition tries to seize the perception of the ordinary landscape by the French population. This photographic corpus seems to us to be able to be considered as radiography of the landscaped perceptions and the photographic practices of the French population. With a contract led in 2014 for the MEDDE, we had access to a corpus of average 8 000 photos.
We will present the competition corpus My Landscape daily, witch the terms were simple: to upload his photos in digital format, each participant had to connect to the website www.mon-paysage-au-quotidien.fr. The French were also invited to participate by voting for their favorite photograph on the dedicated website or the Facebook social network with a relay on twitter.
The analysis of participation allowed us to have for relevant social and demographic data. Indeed, the competition was free and open to all, and there were two distinct categories of participants: the "individual" category for individuals, with no minimum age constraint, ie individuals resident in France (mainland and overseas), the category "school" for the classes of schools located in France (mainland and overseas), from elementary school to high school general, technological and professional and recreation centers located in France (metropolitan France and overseas departments), which we will not consider in our proposal.
Our analysis bases on a crossed analysis of the images and texts (title and legends) according to a qualitative methodology, informed by an analysis of the profiles of the participants in the competition (address, sex, age, profession). We shall question here more particularly the perception of the ecological service of the landscape (Luginbühl, 2008) on one hand, but also if the vision, and the visibility, infrastructures were connected to the transitions energy as, for example, the wind turbines. Wind turbines have now become objects of identification that participants consider in aesthetic terms. We shall then see that the perception of the ecological questions in 1992 and 2013 are opposed and an aestheticisation look of the environmental debate is characterized (Blanc, 2009).

Bailleul Hélène
Rennes 2/ESO

Bertho Raphaële
Bordeaux Montaigne/MICA

Gagnebien Anne
Paris 13/LABSIC

LES PAYSAGES « DURABLES » DANS LE VISEUR

SUSTAINABLED LANDSCAPES ON THE FOCUS

A quoi ressemblent les transitions énergétiques ? Comment s'incarne le développement durable dans notre paysage quotidien ? Nous tenterons ici de saisir la manière dont ces concepts prennent corps dans l'imaginaire du territoire[1] à travers l'étude du corpus photographique rassemblé à l'occasion du concours national *Mon paysage au quotidien, la France vue par ses habitants*. Ce dernier est organisé par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2013-2014 à l'occasion de l'anniversaire de la Loi Paysage de 1993. Il s'inscrit dans la lignée d'une histoire associant les institutions françaises, la photographie et le paysage depuis maintenant trente ans et tente d'accompagner en images la prise en considération d'un paysage d'abord patrimonial, puis « ordinaire » (Convention européenne du paysage entrée en vigueur en France en 2006), et enfin « bien commun » avec l'émergence de la notion de développement durable[2]. Cette histoire de la sensibilisation aux paysages par la photographie est marquée notamment par l'organisation en 1992 du concours national *Mon Paysage, Nos paysages,* dont les résultats ont fait l'objet d'une analyse par la sociologue Françoise Dubost[3]. Vingt ans plus tard, les résultats du concours *Mon paysage au quotidien* nous permettent d'apprécier l'évolution de la perception du territoire hexagonal, et notamment la manière dont les paysages « politiques »[4], ces paysages planifiés à grande échelle sont intégrés aux pratiques quotidiennes, aux paysages vécus.

Le corpus du concours *Mon paysage au quotidien*

Le concours photographique national *Mon paysage au quotidien* était ouvert à tous, la participation se faisait par le biais d'un site internet sur lequel on pouvait télécharger sa contribution constituée d'un cliché assorti d'un titre et d'une légende en répondant à la question « Expliquer ce que représente ce paysage pour vous. » Chaque participant devait de même remplir un formulaire permettant de collecter un certain nombre de données géographiques et sociales. Nous disposons donc de quelques informations sociodémographiques sur les participants[5]. Le concours a été l'occasion de collecter 7 377 contributions postées par 3 120 participants particuliers (il existait aussi une catégorie scolaires dont nous ne tiendrons pas compte ici). L'analyse de la participation au concours permet de considérer cet ensemble comme un reflet de la France d'aujourd'hui : il a été véritablement grand public, présentant un caractère hétérogène, à l'image de la société française. Cependant, comme dans tout reflet, l'image est aussi imparfaite, voire déformée, du fait notamment des conditions de collecte dans le cadre du dispositif du concours. *In fine* ce corpus nous semble pouvoir être considéré comme une radiographie des perceptions paysagères et des pratiques photographiques des français, en donnant à voir une certaine esthétisation du débat environnemental[6].

Nous questionnerons de façon générale la perception de la dimension écologique du paysage[7] d'une part, mais aussi la vision – et la visibilité de certaines infrastructures liées aux transitions énergétiques : les éoliennes. Nos résultats reposent sur une analyse croisée des images et des textes (titre et légendes) selon une méthodologie qualitative, informée par une analyse des profils des participants au concours (adresse, sexe, âge, profession).

La perception d'un service écologique du paysage

La notion de service paysager permet ici de caractériser la perception d'un usage du paysage. Elle a été développée dans le cadre des travaux de Rodewald et Knoepfle[8]. Si ces derniers identifient vingt services paysagers différents, la typologie retenue dans le cadre de cette étude reprend celle proposée par Yves Luginbühl[9], lequel regroupe les services paysagers selon trois grandes catégories : les services à caractère esthétique, ceux à caractère socio-économique et enfin les services à caractère écologique. La valeur donnée au paysage photographié est un élément que nous pouvons analyser à travers les choix de cadrage, les titres et les légendes des photographies. Nous avons observé les manifestations des préoccupations environnementales au sein du corpus, à travers l'identification de formes visuelles emblématiques et des énoncés associés : vélo(s), tram(way), éolien(ne(s), écologie, pollution, déchet(teries)s), décharges, citoyen(ne)s), énergie(s), durable, écoquartier. Si l'ensemble représente moins de 5 % de l'ensemble du corpus, on peut noter cependant que l'écologie semble être un énoncé plus textuel que visuel : les « mots » du développement durable sont plus présents que ses manifestations tangibles. Par ailleurs on peut noter la faible dimension revendicative des contributions au concours en regard de la première édition de 1992. En effet à l'époque de nombreuses contributions étaient l'occasion de porter à la connaissance des autorités locales ou nationales des doléances portant sur l'aménagement du

territoire ou la préservation de la biodiversité. Dans le cadre du concours de 2013-2014, de manière générale, les services écologiques du paysage ne sont pas traités de manière frontale par les participants particuliers. Ils sont néanmoins présentes par le biais de différentes thématiques comme les nouveaux modes d'habiter, la mobilité, la pollution et l'énergie.

Parmi les nouvelles politiques énergétiques, la politique de développement de l'éolien est singulièrement marquée par les enjeux de paysage[10]. Si le territoire français compte aujourd'hui 839 parcs éoliens (Source : *thewindpower.net*), répartis sur la majorité des régions, le motif de l'éolienne n'est ressorti que dans 2,5 % des photographies postées lors du concours (27 contributions envoyées par 23 participants). Si le corpus photographique du concours, et le sous-ensemble ici analysé, ne peuvent être considérés comme représentatif à l'échelle nationale, leur étude permet néanmoins de formuler plusieurs hypothèses sur l'intégration des motifs du développement durable à la représentation du paysage national. La plupart du temps, l'éolienne est donc restée « hors champ », questionnant ainsi la place de ces « paysages de l'énergie » dans les représentations des français.

Les éoliennes, un pittoresque moderne

Les propositions visuelles soumises au concours doivent être comprises comme contraintes, entres autres, par des déterminants liés tant au médium qu'au dispositif du concours. En effet la représentation du paysage est fortement imprégnée de schèmes visuels hérités des modèles pittoresques du XIXe siècle. Par ailleurs, la dimension concurrentielle incite les participants à se distinguer, à travers notamment la capture d'évènements climatiques particuliers (arc-en-ciel, neige, etc.) ou d'effets de lumière spécifique (couché de soleil, contrejour, etc.) L'ensemble des clichés présente une caractéristique commune, celui de la « mise à l'échelle » des éoliennes dans le paysage grâce à un cadrage en plan large et éloigné. Elles sont toujours perçues à distance, dans des compositions qui jouent de l'analogie avec par exemple un clocher, un moulin, ou l'arbre se détachant sur l'horizon. *A contrario* on peut noter que le corpus ne présente pas de correspondances visuelles avec d'autres infrastructures contemporaines qui s'érigent de la même manière dans le paysage, que sont par exemple les pylônes électriques. Cette assimilation des éoliennes aux motifs du pittoresque contribue sans aucun doute à l'acceptation sociale de ces infrastructures dans une France attachée à une vision idéalisée de ses paysages[11].

Les légendes et titres des participants mettent en évidence que l'éolienne et son inscription dans le paysage sont avant tout un élément jugé en termes esthétiques. Les textes accompagnant les photographies cherchent à souligner la dimension temporelle, imaginaire que revêt cet objet technique : « modernité », « progrès », « mariage de la modernité et de la nature », « mariage entre l'agriculture traditionnelle et les nouvelles technologies ». On remarque par-là que l'éolienne, tout comme d'autres éléments architecturaux (bâtiments, autoroutes) sont l'occasion de réfléchir à l'histoire, à l'identité territoriale et à ses mutations. Elles sont en ce sens un objet d'identification. D'autres participants usent de la métaphore pour personnifier ces objets ou pour leur donner une dimension poétique : « elles poussent bien dans les champs les éoliennes normandes », « des majestueuses qui en silence brassent de l'air ». Enfin, une légende attire notre attention par sa réflexivité et sa dimension symbolique : « la tradition c'est le progrès dans le passé, le progrès dans l'avenir ce sera la tradition. Citation d'Edouard Henriot ».

L'ensemble tend à inscrire l'éolienne dans la culture du paysage, au sens littéral comme au sens figuré. A contrario on peut noter que la dimension fonctionnelle de cette infrastructure à visée énergétique n'est pas évoquée. Elle est considérée de manière manifestement consensuelle comme un symbole de progrès. Ce discours évince toute critique ouverte ou remise en cause de cette politique, certains participants s'autorisant seulement une formule interrogative « Paysage subi ou paysage voulu? ».

Quand on s'intéresse plus particulièrement aux espaces photographiés par ces individus, on constate que les paysages de l'éolien sont des paysages de la proximité : 56,5 % des prises de vue sont situées à moins de 10 kilomètres du lieu de résidence, 17,4 % à moins de 50 kilomètres (dans le même département), 21,8 % à moins de 100 kilomètres (dans le même département ou la même région). Cette répartition dans l'espace est relativement similaire à l'échantillon total, ce qui renvoie à l'intitulé du concours *Mon paysage au quotidien* qui enjoignait les participants à photographier leur environnement proche géographiquement. A l'exception des participants urbains, les photographes ont choisi pour sujet un paysage qui « ressemble » à leur lieu de résidence (l'habitant du rural photographie un espace rural). Pour les urbains la diversité est plus grande : ils photographient des espaces urbains, ruraux, ou littoraux. Enfin, la profession des participants de ce corpus nous interpelle particulièrement, en effet, sur 24 individus, 17,4 % ont un métier en rapport avec les questions d'aménagement (services de l'État, paysagiste ou architecte) et 13 % travaillent dans le domaine artistique (photographe, designer, graphiste), ce qui est très largement surreprésenté par rapport à l'échantillon total (3 % d'aménageurs et

2 % de métiers artistiques). La thématique des éoliennes est donc préférentiellement adoptée par des individus ayant un rapport avec les questions territoriales ou la culture. Ainsi s'il semble que les photographes soient ici majoritairement des habitants, aillant une expérience personnelle de l'inscription des éoliennes dans un paysage quotidien, il faut noter que leur regard sur ce paysage est largement informé, « travaillé ». Un constat qui pourrait porter l'hypothèse que cette intégration des éoliennes dans le champ de la représentation, dans le cadre de l'image et plus largement dans l'imaginaire des lieux, reste le fait d'une forme d'expertise et non encore un lieu commun.

La construction du paysage rural, fortement marquée par le pittoresque et les paysages de carte postale qui se diffusent au XIXe et XXe siècle, est ici encore très prégnante. On aurait pu penser que l'éolienne, par le changement d'échelle qu'elle implique dans le paysage, par sa dimension écologique, par les controverses qui peuvent entourer son implantation, aurait pu donner lieu à une représentation photographique propre. Il n'en est rien puisque finalement, cette éolienne est photographiée, mise en récit, métaphorisée, tout comme peut l'être le clocher ou l'élément végétal. Un participant ayant posté une photographie d'une éolienne du XIXe siècle (construite par Auguste Bollée) ne cadre pas différemment d'un participant qui photographie une éolienne de 150 mètres de haut. Si l'objet technique est hors d'échelle et reconfigure profondément nos paysages et leurs repères, l'œil du photographe lui, ne change pas.

Ainsi de manière générale, il semble que les questions environnementales et paysagères soient perçues de manière dissociées, dans une posture reprenant ici le *distinguo* proposé notamment par Alain Roger[12] entre pays et paysage. Allant plus loin, on observe que l'acceptation des dispositifs techniques liés au développement durable se fait à l'aune de leur assimilation au modèle pittoresque. Ainsi la durabilité du paysage est entendue comme sa préservation « en l'état », favorisant une posture paradoxale de maintien de l'existant par un changement des pratiques, une forme de nouveau conservatisme.

1. Bedard M., Augustin J.-P., Desnoilles R., 2011, *L'imaginaire géographique. Perspectives, pratiques et devenirs*, Montréal, Presses universitaires du Québec.
2. Sgard A., 2010, « Le paysage dans l'action publique : du patrimoine au bien commun », *Développement durable et territoires*, vol. 1, n° 2, http://developpementdurable.revues.org/8565
3. Dubost F. et Clergue L., 1995, *Mon paysage : le paysage préféré des Français*, Paris, Marval.
4. Jackson J. B., 2003 (1984), *A la découverte du paysage vernaculaire*, Arles/Versailles, Actes Sud/Ecole Nationale Supérieure du Paysage.
5. A noter que les conditions de participation ne nous ont pas permis de recontacter les participants pour mener par la suite des entretiens plus qualitatifs. Cette analyse se limite donc à l'interprétation de ces données.
6. Blanc N., 2008, *Vers une esthétique environnementale*, Paris, Editions Quae.
7. Luginbühl Y., 2008, *Las representaciones del paisaje y sus voluciones, in Paisaje y territorio*, Maderuelo J. (dir.), CDAN Editores, Huesca, p. 143-180.
8. Rodewald R. et Knoepfle P., 2005, *Institutionnelle Regime für nachhaltige Landschaftsentwicklung, Régimes institutionnels pour le développement durable du paysage*, Zurich, Ruegger, p. 377-396.
9. Luginbühl Y., 2012, *La mise en scène du monde*, Paris, CNRS Editions.
10. Nadaï A., 2011, « Politique de l'énergie et paysages éoliens », in Walid Oueslati, *Analyses économiques du paysage*, Edition Quae, p. 189-205.
11. Donadieu P., 2002, *La société paysagiste*, Arles/Versailles, Actes Sud/Ecole Nationale Supérieure du Paysage.
12. Roger A., 1997, *Court Traité du paysage*, Paris, Gallimard.

In the context of rising energy costs and the fight against climate change, cities have a role to play in the energy transition. Urban development projects provide an excellent opportunity to design energy and carbon efficient cities since they enable to consider the relationship between a set of urban objects consuming and producing energy. Our review of the scientific literature has indeed revealed the existence of urban and architectural levers that can be activated during an urban project to reduce energy needs of cities and promote the use of renewable energies.
If sustainable design and labeling processes of buildings are well documented, little research describe practices of urban project's holders to ensure high energy quality of buildings and districts. We therefore propose to compare three urban large-scale projects led by the City of Paris: Paris Rive Gauche, Clichy-Batignolles and Paris Nord Est. Through a qualitative and comparative approach, we seek to understand actors' interactions, to highlight the spatio-temporal logics and identify the design parameters used to ensure the energy quality of the projects. Our analysis is based on semi-structured interviews with the actors in these three urban projects, and all the technical documents we could access.
After describing how energy issues have been taken into account in each of the three urban projects, we compare the procedures and actions that have been implemented. Based on our comparative analysis, we can argue that energy issues are not considered as strategic elements of the urban development process. When energy targets are defined, they are only political will without any technical consistency. In other words, there is no performance assessment or monitoring process planned. Actions set up are mainly focused on the reduction of buildings' energy demand, ignoring other potential energy savings in street lighting or mobility. The energy performance of buildings is ensured through a relatively conventional procedure of environmental quality. However, covering energy needs of new districts by local renewable energies constitutes an important factor of change in the urban development practices. Urban developers need now to consider urban areas as potentially producers of energy instead of place of energy consumption only. This study leads us to question the right scale to the definition and implementation of an energy strategy for the urban fabric as well as the best actor to coordinate this action.

Blanpain Olivier
Tardieu Charlotte
Université Lille 1 ; École des Ingénieurs de la Ville de Paris/TVES

Colombert Morgane
Diab Youssef
Université Paris Est; École des Ingénieurs de la Ville de Paris

CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE DANS LES PROJETS URBAINS : ANALYSE DES CAS PARIS RIVE GAUCHE, CLICHY-BATIGNOLLES ET PARIS NORD-EST

CONDITIONS FOR THE IMPLEMENTATION OF THE ENERGY TRANSITION IN URBAN DEVELOPMENT PROJECTS: A CASE STUDY ANALYSIS: PARIS RIVE GAUCHE, PARIS NORD-EST AND CLICHY-BATIGNOLLES (PARIS, FRANCE)

La transition énergétique suppose de repenser l'ensemble de nos modes de consommation, d'organisation de l'espace et de nos modèles technologiques[1]. Ce mouvement de transition implique donc de revoir et de réinventer les pratiques et les comportements ayant une incidence en termes énergétiques et climatiques. Les collectivités territoriales ont un rôle à jouer dans la concrétisation de la transition énergétique[2, 3]. Les territoires apparaissent en effet, au centre des actions pour la transition énergétique, dans la mesure où chaque territoire cherche à équilibrer sa demande et sa production d'énergie par la mise en œuvre d'actions en faveur de l'efficacité énergétique d'une part et le déploiement d'énergies renouvelables d'autre part. Si les villes contemporaines se sont développées et étendues grâce à des énergies abondantes et peu chères, elles doivent désormais veiller à leur consommation énergétique et trouver des solutions d'approvisionnement peu polluantes et à un prix abordable[4]. Bien que la rénovation du parc immobilier existant constitue un enjeu majeur de la transition énergétique des territoires, nous avons fait le choix dans cette recherche de nous concentrer sur la fabrique urbaine et en particulier sur le projet urbain. Les projets urbains présentent des opportunités à saisir pour mettre en œuvre la transition énergétique dans les villes, dans la mesure où ils constituent un mode d'action coordonné et plurisectoriel sur un territoire donné. Nous proposons dans cet article de nous interroger sur les conditions de mise en œuvre de la transition énergétique dans les projets urbains à partir de la compréhension des pratiques adoptées par les acteurs de l'aménagement face à l'émergence des enjeux de l'énergie.

Interroger les acteurs de trois projets urbains sur l'intégration des préoccupations énergétiques dans leurs pratiques

Inspirés des préceptes méthodologiques de la théorisation enracinée développée par Glaser et Strauss en 1967[5], nous avons souhaité procéder de manière inductive à l'étude de trois projets urbains. Nous avons sélectionné des projets conduits par la Ville de Paris sur son territoire, de plusieurs hectares et se déroulant sur plusieurs dizaines d'années : Paris Rive Gauche (PRG), Clichy-Batignolles et Paris Nord Est (PNE). Ces projets ont retenu notre attention en raison de leur importante complexité et de leur capacité à avoir une réelle influence sur le devenir de la capitale. Le choix de projets uniquement parisiens nous permet d'appréhender la diversité d'approches de la question de l'énergie sur un territoire régi par les mêmes règles dans un espace géographique et climatique unique. Les trois projets sont développés sur des sites aux contraintes et ambitions urbaines similaires. Situés à la périphérie de la capitale, sur de vastes terrains occupés par des activités ferroviaires, d'entreposages ou même industrielles. Chacun de ces projets urbains a été engagé à l'initiative de la Ville de Paris dans le but de prolonger la ville existante en créant de nouveaux quartiers mixtes. Chaque projet a néanmoins une histoire qui lui est propre. PRG est un projet démarré dans les années 1980, qui s'est confronté à l'apparition des exigences énergétiques et a dû adapter ses propositions en conséquence. Si PNE et Clichy-Batignolles ont démarré tous deux au début des années 2000, ces deux projets se distinguent par leur taille et leur ambition environnementale. Clichy-Batignolles, qui est un projet plus circonscrit dans le temps est un projet d'expérimentation phare de la Ville de Paris en matière de performance énergétique et climatique. Même si une telle ambition n'a pas été formulée pour PNE, la mutation de ce vaste territoire devrait prendre plusieurs décennies pendant lesquelles les exigences énergétiques et climatiques devraient continuer à se renforcer. Il s'agit alors de savoir dans quelle mesure ces enjeux sont identifiés et anticipés dans l'acte d'aménager.

Nous avons conduit des entretiens semi-directifs avec les acteurs intervenant à l'échelle du projet urbain (direction de l'urbanisme de la Ville de Paris, aménageurs, agences de maîtrise d'œuvre urbaine, aménageur de la Zone d'Aménagement Concerté PRG), à l'échelle des opérations ou secteurs d'aménagement les composant (aménageurs, architectes-coordinateur, bureaux d'études spécialisées en environnement et/ou en énergie) et enfin avec

quelques professionnels participant à la réalisation des objets urbains qui composeront le futur quartier (maîtres d'ouvrages, architectes, concepteurs d'éclairage public, opérateurs de réseaux de chaleur et de froid urbains, assistants à maîtrise d'ouvrage spécialisés en environnement). Les discours recueillis ont été analysés au fur et à mesure de l'enquête de manière à orienter et approfondir la réflexion au cours des entretiens suivants. Après avoir étudié séparément l'appréhension des enjeux de l'énergie par les acteurs de chacun des projets urbains et les actions engagées en conséquence, nous avons procédé à une analyse comparative.

L'énergie n'est pas traitée comme une dimension stratégique dans ces trois projets urbains

L'énergie ne constitue pas un élément structurant de la stratégie d'aménagement dans les projets urbains que nous avons analysés. A l'exception de Clichy-Batignolles, qui bénéficie d'un encart spécifique dans le plan climat de 2007 de la Ville de Paris, aucun document, aucun acteur ne porte les questionnements énergétiques dans la conduite du projet urbain. Ce n'est que sous l'impulsion d'un aménageur, c'est à dire au cours du passage à l'opérationnel du projet urbain au sein d'opérations d'aménagement se réalisant dans un temps plus court, que les enjeux de l'énergie sont traduits en objectifs de maîtrise de la demande en énergie, des bâtiments majoritairement. Des procédures d'encadrement de la qualité énergétique des constructions sont alors mises en place par les aménageurs à destination des maîtres d'ouvrage des opérations immobilières. L'énergie apparait comme une thématique de plus au sein d'une démarche qualité des bâtiments, qui amène l'aménageur à définir des prescriptions que les opérateurs immobiliers s'engagent contractuellement à respecter. Sur Clichy-Batignolles seulement, la réflexion sur l'efficacité énergétique a dépassé le cadre du bâtiment, puisqu'un système d'éclairage public économe en énergie a été installé grâce à la persévérance du concepteur lumière collaborant avec l'urbaniste[6].

Par ailleurs, la problématique de l'approvisionnement en énergie du quartier, sous-couvert de la question de la production d'énergies renouvelables, est abordée selon des approches disparates d'un projet urbain à l'autre. A PRG, c'est l'opérateur immobilier qui a toute liberté pour choisir la source de chaleur (énergie et mode de chauffage) pour son bâtiment, alors qu'à Clichy-Batignolles, c'est un aménageur qui a coordonné les études de faisabilité et la Ville de Paris qui a choisi la source d'énergie approvisionnant le quartier par le biais d'un réseau de chauffage urbain. A l'initiative de l'Assistant à Maîtrise d'Ouvrage de la ZAC Cardinet Chalabre (première opération du projet Clichy-Batignolles à avoir été lancée), l'ensemble du futur quartier a été considéré pour la formulation de différents scénarios d'approvisionnement en énergies renouvelables. Les bâtiments seront ainsi alimentés en chaleur grâce à un puits de géothermie dans l'Albien (600 mètres de profondeur), même si cette solution ne permet pas d'atteindre l'objectif du plan climat de couverture des besoins en chaleur à hauteur de 85% par les énergies renouvelables. PNE présente un cas de figure un peu différent, ce sont les opérateurs de chauffage et de froid urbains qui ont choisi d'étendre leurs réseaux dans un secteur de Paris faisant l'objet d'un projet urbain. Mus par leur volonté d'augmenter la part d'énergie renouvelable dans leur mix énergétique pour tendre vers l'objectif du plan climat et bénéficier d'une fiscalité avantageuse, ces opérateurs ont fait le choix d'implanter un puits de géothermie sur ce territoire. Après avoir comparé différentes solutions d'approvisionnement, les aménageurs ont incités les opérateurs immobiliers à raccorder leurs bâtiments de logements aux réseaux de chaleur et les bâtiments tertiaires au réseau de froid.

Aucun mode de gouvernance spécifique à l'énergie n'a donc été mis en place dans ces trois projets urbains et la chaine d'acteurs impliqués dans la question de l'approvisionnement en énergie du futur quartier varie d'un projet à l'autre. La performance énergétique des bâtiments est actuellement le seul enjeu de la transition énergétique à faire l'objet d'une procédure d'encadrement clairement définie. La transition énergétique n'est donc pas appréhendée dans sa globalité et dans toute sa complexité dans ces projets urbains, ni même dans les opérations d'aménagement qui les composent. L'échelle du projet urbain n'apparait d'ailleurs pas toujours adaptée pour le traitement des enjeux énergétiques[7]. Sortir des limites du projet urbain peut se révéler nécessaire pour trouver des ressources en énergies renouvelables ou rentabiliser l'exploitation d'une ressource lorsque la demande en énergie du projet urbain n'est pas suffisante. De plus, les professionnels participant à la réalisation du projet urbain ne sont pas en position d'assurer le suivi en phase d'exploitation, suivi pourtant essentiel en matière de consommations énergétiques. Pour que l'énergie devienne une dimension stratégique des projets urbains, il nous parait essentiel que l'énergie fasse l'objet d'une réflexion au-delà des limites du projet urbain et que celle-ci soit portée par un acteur pérenne du territoire.

Mettre en œuvre une stratégie énergétique locale : quel acteur ? À quelle échelle ?

Pour définir une stratégie locale de l'énergie, il s'agirait de préciser collectivement l'acception du « territoire énergétique »[8], c'est-à-dire de s'interroger sur les ressources énergétiques qu'il est envisageable d'exploiter dans le milieu urbain, ou encore de décider s'il faut tendre vers l'autonomie énergétique du territoire ou au contraire renforcer les solidarités entres les territoires périphériques et le centre-ville. Appréhender la transition énergétique comme une dimension stratégique du territoire serait l'occasion d'une mise en politique de cette problématique par les élus locaux. Les bouleversements pouvant résulter de la transition énergétique sont tels, tant sur le paysage que sur les modes de vie, qu'il nous parait primordial que les citoyens et les élus qui les représentent se saisissent de cet enjeu. L'usager, son comportement, ses exigences de confort, sont par exemple encore mal pris en compte dans les choix de conception, alors que les comportements des usagers seront déterminants pour la performance énergétique du quartier. Lors d'un projet urbain, ces orientations stratégiques pourraient alors être déclinées en objectifs accompagnés de critères et d'indicateurs d'évaluation, de façon à ce que l'ensemble des parties prenantes partage des objectifs énergétiques et un vocabulaire communs. Plus que l'adoption d'une politique, c'est un management stratégique de la transition énergétique à l'échelle locale qui nous parait nécessaire, conduit par un acteur doté d'une expertise énergétique et capable d'accompagner les professionnels de la fabrique urbaine. Celui-ci serait à la fois chargé de collecter et mettre à jour régulièrement les données territoriales, de définir la stratégie énergétique et de suivre sa mise en œuvre. Il est envisageable de doter un acteur territorial existant de cette compétence énergie : la municipalité, la métropole comme le prévoit la Loi de Modernisation de l'Action Publique Territoriale et d'Affirmation des Métropoles, ou encore la région. Une autre possibilité consisterait à créer des agences de l'énergie sur le modèle des agences de l'eau chargées de gérer l'eau au sein des différents bassins versants. Un bassin énergétique correspondrait à un espace de gestion des ressources énergétiques suivant la répartition territoriale des ressources, des besoins et des réseaux. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour préciser la définition d'un bassin énergétique et établir l'unité territoriale adaptée à l'existence d'une telle instance.

L'analyse des pratiques en matière énergétique adoptées par les acteurs de trois projets urbains nous a permis de mettre en évidence que l'énergie n'est pas aujourd'hui considérée comme une dimension stratégique. Si les pratiques sont relativement stabilisées quant à l'encadrement de la performance énergétique des bâtiments, ce n'est pas le cas de la question de la couverture des besoins énergétiques de ces futurs quartiers par des énergies renouvelables et de récupération. L'énergie ne fait pas l'objet d'un mode de gouvernance spécifique et le périmètre du projet urbain n'est pas toujours adapté à l'exploration de ressources en énergie. Dès lors, il nous parait nécessaire que soit développée une stratégie locale de l'énergie, qui serait ensuite concrétisée dans les projets urbains. Reste à savoir à quelle échelle il est le plus pertinent de formuler une telle stratégie énergétique et quel est l'acteur le plus à même de s'en charger : la municipalité ? La métropole ? La région ? Une agence de l'énergie au sein d'un bassin énergétique ?

1. ATHENA Énergie, *SHS et énergie*, 2013.
2. J. Rutherford, "The Vicissitudes of Energy and Climate Policy in Stockholm: Politics, Materiality and Transition", in *Urban Studies*, vol. 51, n° 7, pp. 1449-1470, août 2013.
3. N. Shah and J. Keirstead, "The growing importance of urban energy systems", in *Urban energy systems. An integrated Approach*, J. Keirstead and N. Shah, Eds. Routledge, 2013, p. 3-13.
4. P. Droege, "Urban energy transition: an introduction", in *Urban energy transition – from fossil fuels to renewable power*, P. Droege, Ed. Elsevier, 2008, p. 1-14.
5. B. Glaser and A. Strauss, *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*, Hawthrone: Sociology, 1967.
6. C. Tardieu, M. Colombert, O. Blanpain, and Y. Diab, « Mise en œuvre d'objectifs énergétiques et climatiques ambitieux dans le projet urbain Clichy-Batignolles (Paris, France) : opportunités et limites d'une politique d'exemplarité », in *Réussir la transition énergétique. Quelles dynamiques de changement ?*, Lille, 29-29 janvier 2015.
7. T. Souami, L'intégration des technologies énergétiques dans l'action urbaine. Éclairages théoriques d'expériences européennes, *Les Annales de la Recherche urbaine*, vol. n° 103, pp. 6-17, 2007.
8. T. Souami, Conceptions et représentations du territoire énergétique dans les quartiers durables, *Flux*, vol. 2, n° 76-77, pp. 71-81, 2009.

The wind-power segment has complied with the terms of centralized development of French electricity. Initially worn by players of the Alternative, the development of wind power had to bow to the joint action of governing political and technical actors. The new model of mass production of renewable energy (ENR) as the solar farms could suffer the same fate. Thus, the State, after (over) valued this production through high Feed-in tariffs, abruptly stopped the policy support, hindering the establishment of an industry yet in the process of structuring. Historical energy operators have meanwhile invest the French market solar parks, and appropriate technologies to structure a competitive offer to export. The scenario of the wind seems to repeat itself. But the observation, rather than domination by historical operators, professional structuring of solar parks segment shows different development models. Regulatory difficulties and fluctuations in tariffs participated sorted actors, depending on the difficulties they have encountered or expected interest for this type of investment. The historical operators through their existing local ties, they preferred the land easier to develop. These sites have less sensitive contacted with conflict situations. They take less specific learning solar farms and maintain the practices established during the territorialisation of wind power. SMEs ENR, less familiar territory canvassed, they bind themselves to articulate the development to local circumstances. This intensify our attention to places and people involved in conflict reduction for new entrants. However, the learning trajectories of actors ENR differentiate older, come from wind power, and more recent ones created during the emergence of PV. The place of consultation also differs development methods with different audiences. Where the end of a national policy should spell the end of PV plants on the ground, these facilities continue to see emerge. And while historical operators leave solar farms segment with lower feed-in tariffs, SMEs ENR, partly resulting from the Alternative, continued to invest in this type of energy, whose they are nowadays major producers. Empowering SMEs ENR has increased through their specialization in the integration of solar farms in natural environments. However, they are not a complete break with the dominant energy model of the Sector. Hybridization forms, by the upstream or downstream, is combined with the centralized energy structures. Dynamic sorting and learning are made not in the competition between operators, but in the specialization of space types and adaptation. Infrastructure under one actually looks different spatial planning and links with local companies modes.

Baggioni Vincent
Aix Marseille Université/LAMES UMR 7305

LES OPÉRATEURS DE PARCS SOLAIRES ENTRE CONFORMATION ET HYBRIDATION AU SYSTÈME CENTRALISÉ FRANÇAIS

THE OPERATORS OF SOLAR FARMS CONFORMATION AND HYBRIDIZATION BETWEEN THE FRENCH CENTRALIZED SYSTEM

Les centrales PV au sol sont des infrastructures énergétiques de grande dimension, qu'il faut rapprocher davantage des centrales thermiques, nucléaires, des barrages hydroélectriques, des puits de pétroles ou de gaz de schiste, que des autres systèmes PV. Entrant en interaction avec le sol, le foncier, la géographie d'un lieu, elles nécessitent des connaissances en aménagement. Systèmes énergétiques complexes et autonomes, elles mobilisent les savoir-faire de l'ingénieur. Enfin, la hauteur des coûts de réalisation demande des sources d'investissements qui relèvent directement des acteurs de la finance et de la banque. Les effets d'échelle recherchés, et les niveaux d'investissement qu'ils induisent, relèvent davantage des logiques des industries électriques[1]. Mais, derrière une technique uniforme, les entrepreneurs et les contextes d'élaboration ne sont pas les mêmes. Deux grands types d'entreprises se distinguent à partir de leurs ressources et modes organisationnels. Les premières, que l'on nommera les PME des ENR[2] se saisissent des parcs comme une nouvelle opportunité d'opérationnaliser le projet de société énergétique qu'ils défendent. Les seconds, liés aux grands groupes français du secteur énergétique (GGFS), se doivent d'être présents sur ces nouveaux segments émergents, à la fois pour conserver leur hégémonie nationale au sein du secteur, et pour intégrer l'ouverture européenne et internationale des marchés. Ainsi, autour d'un même objet de production, chacun développe des perspectives différentes et des organisations sociales propres. Ces deux mondes entrepreneuriaux sont soumis à des contextes sociaux d'élaboration distincts, et développent des pratiques de territorialisation singulières, qui vont déterminer en aval la conflictualité des projets.

Ce travail s'appuie sur un recensement exhaustif des projets[3] et sur six études approfondies dans trois départements de la région PACA de 2006 à 2012. Un inventaire de l'ensemble des parcs solaires réalisés en France jusqu'en 2013 permet de replacer les dynamiques régionales observées dans un contexte plus large. L'enquête regroupe ainsi à la fois des données quantitatives qualifiées au travers d'encodages (type d'acteurs économiques, taille des projets, nature des sols…), et des données qualitatives issues d'entretiens avec les acteurs, mais aussi des observations dans les lieux de discussion et d'élaboration des projets, afin d'établir des liens entre des tendances observées à l'échelle régionale et nationale et les pratiques et représentations relevées chez les acteurs.

Trois niveaux d'analyse retiennent notre attention pour décrire les pratiques de territorialisation des projets et différencier les entreprises et leurs modes d'intervention : ce qu'on pourrait appeler les « liens établis avec le territoire », d'une part; les dispositifs organisationnels d'autre part, et enfin les systèmes de valeurs qui guident l'action. À partir de ces deux types d'entreprises, on regardera, pour chacun de ces niveaux, la manière dont ils influencent les pratiques et modes d'organisation des entreprises.

Des modalités d'interventions structurées par l'existence ou non d'attaches avec les territoires

La question des liens préalables des développeurs avec les territoires dans lesquels ils s'implantent apparaît comme un premier facteur clivant entre les différents opérateurs. Les GGFS ont en effet moins cette contrainte de la construction de liens sociaux avec les acteurs territoriaux, préalables indispensables à l'établissement d'une confiance dans la construction du projet. Les nouvelles entreprises des ENR, et les entreprises étrangères n'ont pas ce capital relationnel avec les territoires.

Chaque entreprise, dans ses relations avec l'espace social qui accueille les projets, recherche finalement un équilibre entre « une cohésion sociale suffisante pour (…) créer une atmosphère de confiance, et d'autre part des circonstances qui limitent les revendications non économiques pesant sur une entreprise et freinant sa rationalisation. » (Granovetter, 2003 : 188). Les anciens objets techniques des GGFS, ancrés dans l'espace communal, cristallisent des accords passés, devenus plus ou moins irréversibles[4]. Il s'agit donc d'éviter leur reconduction sur de nouveaux objets en prenant ses distances avec les affaires locales. La notoriété dont elles jouissent, et la situation concurrentielle dans laquelle elles placent les communes qui s'adressent à elles, leur permettent d'investir *a minima* dans les relations sociales et les retombées locales.

À l'inverse, les PME des ENR sans attache territoriale, et dénuées de notoriété, cherchent à coupler leur intervention avec les attentes locales, afin de se distinguer auprès des communes et propriétaires de terrain sur le

marché de l'offre de parcs solaire. L'efficacité repose sur « la qualité des coopérations (…) et la maîtrise de l'environnement socio-économique »[5]. Il s'agit de favoriser un encastrement de l'entreprise dans les multiples occasions de relations sociales que lui offre le territoire.

Les schèmes organisationnels de la conflictualité

Les GGFS sont davantage en situation de choisir là où ils souhaitent investir. Ils sélectionnent en priorité des terrains déjà dégradés[6] par l'action humaine. Ce choix n'est pas technique, mais social. En se localisant sur ce type d'espaces, les centrales PV au sol apparaissent, pour les développeurs, comme une forme de réhabilitation. Et en effet, les projets situés dans ces espaces sont beaucoup moins conflictuels[7] comparés à ceux situés dans des espaces agricoles ou naturels. Les GGFS sont donc moins confrontés aux conflits. Leur gestion de la conflictualité se joue pour partie dans la nature des sols choisis pour installer les centrales PV.

Les PME des ENR n'ont pas ce choix et doivent imaginer des conditions favorables à l'implantation de centrales PV au sol. Explorant des terrains plus sensibles aux questions environnementales et sociales, ils vont devoir investir davantage dans l'insertion territoriale des projets. Plus soumis au risque de conflits, ils vont être plus attentifs à cette question.

Par ailleurs, l'expérience du contentieux éolien commune à l'ensemble des opérateurs, en se réactualisant au travers de la territorialisation des parcs solaires, n'a pas été reproduite de la même manière par les PME des ENR issues de l'éolien et les GGFS. La reconduction ou non des pratiques de l'éolien trouve ses raisons dans les contextes d'apprentissages différents auxquels sont soumis les entreprises. Les GGFS, moins confrontés à des espaces potentiellement conflictuels, priorisent une application formelle des méthodes de concertation, et un investissement dans la conception technique, adossés à une sécurisation juridique des projets. À l'inverse, les projets des PME des ENR au passé éolien sont essentiellement situés dans des espaces naturels, patrimonialisés par des populations locales, donc potentiellement conflictuels. Ils ont en partie désappris des méthodes et formalisations construites dans l'éolien, pour adopter les chemins plus adaptatifs, plus ajustés, des projets élaborés par les PME des ENR strictement solaires.

Autres facteurs, les types de sols investis, les pratiques organisationnelles et les apprentissages disposent différemment chaque type de développeurs face à l'émergence et à la gestion des conflits. Les GGFS accumulent des dispositions qui les exposent à des situations conflictuelles. D'une part, la majorité de leurs projets se situe dans des espaces dégradés, de faible conflictualité, dont ils ne retirent pas expérience et apprentissage. Ils préviennent ainsi d'autant moins les conflits qu'ils y sont moins exposés. D'autre part, les pratiques organisationnelles constituées dans l'éolien et maintenues avec le solaire priorisent une gestion contentieuse plutôt que la prévention des conflits. Enfin, ils développent des projets de plus grande dimension que les autres développeurs. Les économies d'échelle qu'ils permettent correspondent au modèle industriel qu'ils promeuvent[8], comme leur capacité d'autofinancement facilite les grandes réalisations. Or, l'augmentation de la puissance d'un projet est un facteur d'aggravation de sa conflictualité.

Ainsi, dès qu'ils s'aventurent en dehors des espaces dégradés, c'est à dire dans des espaces naturels ou agricoles qui demandent une attention accrue aux usages sociaux en lien avec le projet, leurs pratiques les exposent d'autant plus à des réactions conflictuelles. Alors qu'ils investissent proportionnellement moins ces espaces que les autres types d'entreprises, le taux de conflictualité de leur projet est plus important. Les GGFS conjuguent ici leur faible crainte des conflits avec leurs capacités financières. Les PME de l'ENR rencontrent également des conflits, mais proportionnellement moins que les GGFS, d'autant plus qu'elles ont moins l'opportunité d'investir des espaces dégradés. Plus inquiètes des conflits que peuvent générer leurs projets, elles préfèrent proposer des projets plus petits, ou le travail d'insertion territorial conduit à en réduire la taille, comme leur limite financière ne leur permet pas d'investir dans des projets trop grands. Leur attention aux questions de conflictualité joue un rôle dans la moindre émergence de situations conflictuelles.

Une territorialisation inscrite dans des modèles énergétiques

Ces approches différentes de la territorialisation se fondent en partie dans les systèmes énergétiques que chaque type d'entreprise promeut. Les GGFS et étrangers ont investi les centrales PV au sol avant tout afin d'« exploiter des opportunités de croissance (…) [et de défendre] les positions en France »[9]. La corrélation entre la baisse des tarifs et leur retrait de ce segment d'activité indique davantage un intérêt financier et existentiel, au sein de marchés aujourd'hui ouverts à la concurrence, que des objectifs de production et de développement de systèmes énergétiques. L'activation de conflits n'est pas perçue comme problématique puisqu'il ne s'agit pas de défendre des systèmes énergétiques, fortement consommateurs d'espace, dont il faudrait pérenniser le modèle, mais de profiter d'opportunités financières.

Pour les PME des ENR, c'est au contraire une stratégie de long terme, d'enracinement du projet dans le territoire, qui est en contradiction avec l'émergence de conflits locaux liés à leur installation. En effet, le développement par les PME des ENR de nombreux parcs solaires renouvelle une vision et rappelle l'« alternative » qui avait nourri des espoirs lors de la phase précédente de développement de l'éolien[10]. Leur projet d'entreprise voit dans les énergies renouvelables un nouvel ordre énergétique. Les énergies fossiles appartiennent ainsi à un ancien modèle, considéré comme désuet : « Il y a fondamentalement une analyse, une vision, politique, économique, sociale, sociétale, qui fait que cette énergie fait tellement de sens qu'elle ne peut que marcher »[11].

La dichotomie entre « alternative » et « secteur » réapparaît, mais sous une forme moins contrastée, moins clivante qu'avec l'éolien. Pour autant, ces PME ne sont pas en rupture totale avec le modèle énergétique dominant du secteur. Elles proposent des formes d'hybridations entre le modèle de production du secteur (réseau centralisé, économie d'échelle), et celui de l'alternative (intégration locale de l'infrastructure). Le modèle des grandes installations, auquel s'était assujetti l'éolien, tout particulièrement *off shore*, ne s'est pas imposé ici. L'autonomisation des acteurs de l'alternative s'est accentuée au travers de leur spécialisation dans l'intégration des centrales PV au sol dans des milieux naturels. Les acteurs du secteur se sont davantage spécialisés sur les milieux anthropisés. Finalement, sous un même type d'infrastructure apparaissent différents modes d'aménagement, qui constituent la traduction territoriale de modèles énergétiques différents.

1. Bouttes J.-P., Haag D., « L'électricité : l'intégration européenne d'une industrie de réseau », in *Économie et statistique*, n° 266, 1993, p. 21-30.
2. Même si des grands groupes étrangers sont également regroupés ici dans cette catégorie, ils sont pour la plupart d'anciennes PME qui ont acquis une taille équivalente à celle de grands groupes. On les a également regroupés avec les PME des ENR car ils partagent encore des valeurs et un mode de conception communs. Pour une définition des entreprises en fonction de leur taille voir INSEE, *INSEE Première. Quatre nouvelles categories d'entreprises. Une meilleure vision du tissue productif*, n° 1321, novembre 2010.
3. La notion de projet renvoie à une connaissance publique du soutien municipal (de la majorité ou du maire) au projet, que ce soit par le conseil municipal, par voie de presse ou du bulletin municipal, ou au travers d'une instance plurielle d'instruction du projet. Ces projets ont été recensés sur la période de 2006 à août 2012, sachant qu'une même commune peut parfois accueillir plusieurs projets.
4. Callon, M., « Réseaux technico-économiques et irréversibilités », in *Figures de l'irréversibilité en économie*, Paris, EHESS, 1991, p. 195-230.
5. Raveyre, M., « Restructurations, grands groupes et territoires », in *Géographie, économie, société*, 2005, 7(4), p. 335.
6. Ces espaces sont dits « anthropisés » dans le langage indigène des opérateurs et des techniciens instructeurs.
7. On appellera conflit toute tension qui se transforme en affrontement déclaré, qui passe par l'engagement d'une ou plusieurs des parties en présence. Cet engagement se traduit par la production d'une « menace crédible qui peut prendre différentes formes : le recours en justice (demande de jugement par les tribunaux), la publicisation (différend porté devant des instances publiques ou des représentants des services de l'État), la médiatisation (différend porté devant les médias, presse, radio, télévision…), les voies de faits, la confrontation verbale, ou la production de signes (panneaux interdisant un accès, barrières…). » (Torre et al., « Comment évaluer et mesurer la conflictualité liée aux usages de l'espace ? Éléments de méthode et de repérage » in *[VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement*, vol. 10, n° 1, 2010, p. 5).
8. Évrard A., *L'intégration des énergies renouvelables aux politiques publiques de l'électricité en Europe. Une comparaison : Allemagne, Danemark, France*, thèse de science politique, Institut d'Etudes Politiques de Paris, Centre d'études européennes, 2010.
9. Fayolle A., Legrain T., « Orientation entrepreneuriale et grande entreprise. Le cas EDF », in *La Revue des Sciences de Gestion*, 2006/3 n° 219, p. 28-30.
10. Évrard, 2010, *op. cit.*
11. Extrait d'entretien avec un cadre d'une PME des ENR, le 3 décembre 2013.

The The defeat of the French army strikes the hour in which the administration and the French production must march. For the French Company Lighting and Heating Gas (CFG) all its activity is now turned to the service of the occupying authorities as part of its military victory. But newcomer adopts an evolutionary strategy in the operation of its industrial potential. The German intervention in the activity of the company takes different forms depending on its needs for its war effort. In the aftermath of the invasion of the summer of 1940, the company is facing a brutal form of interference in its activity. First, the use of less systematic looting in its factories, unlike other highly strategic companies (such as armaments and aerospace). And second, the guardianship takes the form of a grip of its plants. The Company is no longer in control of its factories. The Occupation looking after the bombing caused the network to make its presence by sending technical specialists. These accompany military troops to recover quickly in a state of its network. In some northern factories, they replace the workers' parties during the exodus and are either prisoners or who have not yet managed to cross the line. The Company is subject to interference in its affairs since doubly juxtaposes the rigid framework of Vichy which imposes its own rules. To what extent the redefinition of the usual market of the Company and the constraints facing the shortage its industrial organization. Indeed, the loss of orders for national defense is a shortfall but will quickly become profitable in coming rebalance accounts through direct purchase energy to German troops or indirectly by selling factories called "protected" working for a German bank account. The net increase was in 1942 and 1943 amounting to half of its turnover. The new market rules put pressure on producers/distributors of energy especially at local level where it is more difficult to meet the increased needs of the German authorities. While ensuring the vital energy to its historical customers are municipal authorities and artisans.
We will try to understand the economic and human CFG's relationships with the authorities of occupation and the new regime of Vichy. Our assessment will be done on different levels of scale. First, a spatial scale of order. Most of the factories of the company are located in the North area called "busy", "prohibited" and "connected". The degrees of indoctrination factories by Occupation troops vary from one plant to another. The pressure is greater on the Nord-Pas-de-Calais area. The creation of the Organising Committees by the Vichy authorities aims to act as an intermediary between the state and businesses to monitor their activities and to control office in the profession. The Company is required to meet the demands of the factories "priority" for the Germans but also to its subscribers. The margin for maneuver is narrow here especially as the shortage of raw materials brings a lot of cuts to its subscribers.

Kemache Djouhra
Université Paris I Panthéon Sorbonne/UMR 8533 – IDHES

UNE ENTREPRISE DE L'ÉNERGIE SOUS L'OCCUPATION : LE CAS DE LA COMPAGNIE FRANÇAISE D'ECLAIRAGE ET DE CHAUFFAGE PAR LE GAZ

AN ENERGY COMPANY UNDER OCCUPATION: THE CASE OF THE FRENCH LIGHTING COMPANY AND HEATING GAS

L'histoire de la Compagnie Française d'Eclairage et de Chauffage par le Gaz (CFG) est peu connue, aucune synthèse ou monographie d'entreprise n'a été jusqu'ici réalisée. Alors que les monographies se sont multipliées dans le domaine de l'histoire de l'énergie[1], la période de l'Occupation est souvent passée sous silence. Cette présentation souhaite combler des lacunes en apportant un éclairage sur l'évolution interne de cette entreprise électrique et gazière face aux contraintes économiques imposées par la collaboration et le nouveau régime de Vichy.

Fondée en 1869 par la famille Watel-Dehaynin, elle prend le nom de la Compagnie Française d'Eclairage et de Chauffage par le Gaz (CFG) en 1877. Entreprise mixte, elle produit et distribue de l'électricité, du gaz et achemine de l'eau potable principalement aux collectivités locales et aux artisans.

À la veille de la guerre, elle possède des usines situées à proximité des bassins miniers du Nord et des zones fluviales comme La Rochelle. Avec 26 usines thermiques, 21 centrales électriques et 4 usines distributrices d'eau, la Compagnie se place parmi les plus grands producteurs-distributeurs d'énergie du secteur au même titre que le groupe Mercier ou le groupe Durand.

La victoire des troupes allemandes change de facto le rapport avec ses clients d'origines. La Compagnie est obligée d'ajuster sa demande aux besoins de l'Occupant. En 1940, le redécoupage administratif de la France place ses filiales les plus importantes à la fois dans la zone rattachée auprès du *Militarbefelshaber in Belgiumund Nordfrankreich (MBB)* mais également en zone interdite et annexée. Dans quelle mesure la Compagnie Française est marquée par le poids de l'Occupant et des instances gouvernementales de Vichy dans son outil d'exploitation ?

Dans un premier temps, nous nous intéresserons à la redéfinition de ses marchés qui sont soumis à un déséquilibre face aux nouvelles exigences de l'Occupant. Dans un second temps, nous verrons les conséquences de la mise sous tutelle par l'Occupant de son appareil de production. Dès leur arrivée dans les usines de la Compagnie, les Allemands trouvent des centrales déjà largement tournées vers l'effort de guerre. Enfin, nous tenterons de comprendre les nouveaux rapports économiques qui se créent avec les Autorités d'Occupation. D'un pillage organisé nous passons à une forme « d'entente contractuelle ».

La contraction du marché : une production à l'heure allemande

L'arrivée de l'Occupant déséquilibre fortement le marché initial de la Compagnie. Marché qui est constitué avant la guerre d'une clientèle de collectivités locales pour qui elle assure l'éclairage des villes, fournit du gaz et de l'électricité aux particuliers et distribue de l'eau potable par ses usines de retraitement des eaux. Elle fournit de l'énergie à tout le tissu industriel local qui va de la grande industrie (les manufactures de Saint-Gobain), aux services publics (les PTT, les gares SNCF et les écoles communales), en passant par les artisans (les chocolatiers, boulangers, les bouchers et les menuisiers) et enfin les exploitants agricoles (les viticulteurs, les fabricants alimentaires comme Panzani, les laiteries et les céréaliers).

Les exigences de production demandées par les Allemands redéfinissent le marché habituel de la Compagnie, les clients d'hier ne sont plus prioritaires. L'électricité et le gaz sont utilisés pour le compte de l'Occupant de deux manières : ce dernier est dit « client direct » lorsqu'il achète son énergie sans intermédiaire auprès de la Compagnie notamment pour les *Feldkommandantur* ou pour la *Kriegsmarine* basée à La Rochelle et il est dit « client indirect » lorsque la production d'énergie sert à une entreprise travaillant pour ses besoins. Après la défaite, la Compagnie souhaite un retour rapide à la normale. Elle dresse un état des lieux de ses capacités de production : les usines dont les unités sont à reconstruire ou à remplacer, le réseau endommagé dont il faut réparer le câblage électrique et gazier. L'arrêt brutal des commandes auprès des entreprises travaillant directement avec le ministère de la Guerre en août 1940 creuse les opérations commerciales. Les fournisseurs ne sont plus en mesure de livrer ou demandent des délais très longs. En novembre 1940, « il devient de plus en plus difficile d'obtenir du matériel. Bon nombre de fournisseurs se récusent après avoir accepté les ordres ».

Quelles sont les conséquences auprès de sa clientèle historique : les collectivités locales et les entreprises ?

L'arrêt des commandes d'électricité et de gaz à destination des sociétés travaillant pour la Défense nationale s'est ressenti sur le chiffre d'affaires de la Compagnie en 1940, mais la réorientation du marché vers les besoins allemands et vers de nouveaux abonnés a permis un sursaut du chiffre d'affaires en 1941.

Ce découpage géographique procédé par les Allemands ainsi que le recourt désordonné du pillage ne fait qu'accroître une situation généralisée de pénurie dont nul ne sait comment la résoudre. Les relations entre les entreprises et l'Occupant s'apparentent dans le domaine électrique et gazier à une collaboration de « la corde et du pendu »[2]. Elles ne peuvent répondre à toutes les demandes et sont rapidement contraintes d'avoir recours à des coupures et à une surveillance vigilante de ceux qui ne veulent pas être privés de leur contingent d'électricité.Les ménages sont durement frappés car ils connaissent début automne une réduction de fourniture de gaz de six ou, au plus, sept heures par jour[3]. Ils se plaignent d'une distribution de gaz et d'électricité beaucoup trop faible : « Comment voulez-vous qu'on y arrive à moins de manger des légumes crus, de ne pas se laver et de garder son linge sale ? » bougonnent les ménagères, qui organisent leur temps de façon à profiter des heures de pression du gaz »[4].

La clientèle d'industriels et de petits artisans ne peut souffrir d'un manque d'approvisionnement en électricité et en gaz car certains d'entre eux bénéficient dès l'automne 1940 de commandes allemandes permettant de relancer son activité industrielle, ce qui place la Compagnie dans une situation délicate où l'énergie devient une denrée vitale pour ces entreprises. Sans cet apport en énergie les industries ne fonctionneraient pas, de même que les transports ou les communications.

L'intrusion de l'Occupant dans l'appareil productif

Dès leur arrivée dans les usines de la Compagnie, les Allemands trouvent une activité déjà largement tournée vers l'effort de guerre. Ils se chargent d'organiser le système de production de façon à en être les uniques bénéficiaires.

Il faut regarder les rapports de la CFG avec les Autorités d'Occupation sur plusieurs échelles géographiques. L'essentiel des usines de la Compagnie se trouve dans le Nord en zone « occupée », « interdite » et « rattachée ». Les degrés d'embrigadement des usines par les troupes d'Occupation sont variables d'une usine à l'autre. La pression est plus grande sur la zone Nord-Pas-de-Calais. D'ailleurs, une note du Directeur Général Monsieur Pierre Robinet est transmise aux usines travaillant au contact des troupes allemandes : « Il a été reconnu que, dans le but de maintenir notre intégrité, et d'éviter des ennuis, nous avions intérêt de faire tout ce qu'il nous est possible, pour la remise en état des réseaux et le fonctionnement normal de nos exploitations : toute autre attitude serait contraire aux intérêts que nous représentons »[5].

La menace de se voir reprendre les rênes de l'entreprise définitivement par l'Occupant est réelle puisque dès la fin des hostilités des techniciens spécialisés dans le domaine du gaz et de l'électricité dirigent quelques usines, notamment celles de Compiègne, Comines, Calais, Béthune et Sedan[6]. La prise de contrôle n'est pas un acte systématique. Dès la fin des combats des *Wirtschaftsrupps*, détachements économiques, s'affairent à remettre en état l'économie française en plus de procéder à de nombreuses réquisitions en matières premières et machines-outils[7]. Le rapport avec l'Occupant est ainsi « direct », avec un contrôle réalisé à la fois par les différentes sections économiques allemandes mais aussi un contrôle physique, avec les réquisitions sur les sites de production. Les usines de Calais et de Roubaix ont sur leurs sites de petites unités de dix à quinze hommes qui assurent à la fois un travail technique (aide à la relance des chaudières, des turbo-alternateurs) et vont également sur le terrain pour superviser la remise en état des canalisations et des lignes électriques.

Un pillage organisé ou une entente contractuelle ?

A la signature de l'Armistice, les Allemands exigent comme « butin de guerre » que le matériel industriel, les matières premières reviennent directement de gré ou de force au IIIe Reich. L'exécution d'une politique de pillage est définie bien avant la signature de l'Armistice à l'été 40. Les Allemands cherchent à faire évacuer comme prise de guerre tous types de marchandises pouvant servir le Reich : des armes, des munitions appartenant à l'armée française. Les installations militaires ont été « fouillées » pour en retirer le matériel utile, comme stipulé dans la convention d'armistice.

Qu'en est-il pour la Compagnie Française ? Quel est la nature et le montant des réquisitions saisies ? Un questionnaire chiffré est demandé à chaque usine pour déterminer leur potentiel économique en octobre 1940[8]. Les administrateurs donnent d'ailleurs ses informations avec réticence, se plaignant auprès du Syndicat Professionnel des Producteurs & Distributeurs d'Énergie Électrique : « Nous transmettons des renseignements chiffrés sur nos avoirs et résultats sans en connaître le but final. Nous regrettons le manque d'informations. […] Nous comprenons qu'il faille nous soumettre aux décisions »[9]. Le montant des saisies est difficilement chiffrable, c'est à partir de la nature des saisies que l'on peut faire une estimation de la prise effectuée par les Allemands. Dans l'usine du Pas-de-Calais, un groupe diesel est saisi pour être remonté dans une usine concurrente sans aucune forme de compensation[10]. La liste du matériel saisi est répertoriée par l'ensemble des usines sur le territoire : du câblage, des réducteurs de vitesse, des turbines, des compteurs, des valves à tampons, des jeux de regard, des manchettes de raccordements, des briques, quelques gazogènes, des coudes, des batteries et des transformateurs. Les informations recoupées nous laissent à penser que le butin de guerre pris est faible, puisqu'il s'élève à moins de deux millions de francs[11]. La faiblesse des réquisitions peut s'expliquer par leur caractère non prioritaire ; elles visent en premier lieu les entreprises travaillant directement pour la Défense nationale telles les entreprises aéronautiques ou d'armements. Fournissant directement ou indirectement les troupes d'occupation, la Compagnie cherche à fixer ces prix ou à rediscuter les cahiers des charges qui viennent à expirer à la fin de l'année 1940.

La part des fournitures d'énergie fournie aux troupes d'occupation représente 16 % du chiffre d'affaires global sur la période de l'Occupation. Ce pourcentage est à prendre avec précaution, puisqu'il a été établi par la Compagnie au moment de son passage devant le Comité de Confiscation des Profits illicites en juin. La Compagnie établit que sur 712 millions de francs de chiffre d'affaires, 115 millions correspondent à des profits illicites suite à la vente d'énergie avec l'Occupant.

Les commandes obtenues de façon « directes ou indirectes » auprès des services allemands ont permis à la Compagnie de dégager des bénéfices conséquents de 21 millions de francs en 1944 contre 18 millions en 1938[12]. Cela n'a pu se réaliser sans un minimum de « protection » de la part des Autorités allemandes. Les entreprises travaillant directement aux intérêts du Reich sont placées sous statut « protégé », afin d'être favorisées sur le plan des approvisionnements ou de la main-d'œuvre. La Compagnie obtient le classement en « *Versorgungsbetriebe* » *V-Betriebe* soit celui d'usine. L'Occupant est un nouvel acteur qui redéfinit les rapports économiques sur un marché où il est possible pour la Compagnie d'obtenir une marge de manœuvre, aussi ténue soit-elle, pour l'activité continue. La tutelle allemande impose une réorganisation pragmatique des systèmes de production de la Compagnie.

1. Un colloque sur cette question a eu lieu en octobre 2005, dont les textes ont été présentés dans l'ouvrage commun : Denis Varaschin, *Les entreprises du secteur de l'énergie sous l'Occupation*, Artois Presses Université, 2006.
2. H. Rousso, « L'économie : pénurie et modernisation », in *La France des années noires. De la défaite à Vichy*, tome I, Paris, Seuil 1993, p. 477.
3. Lettre-circulaire n° 3871 du directeur général FREGEAC, en date du 20 septembre 1940 sur les restrictions de gaz. Boîte 719954, archives EDF.
4. D. Veillon, *Vivre et survivre en France 1939-1947*, Histoire Payot, Paris, 1995, p. 135.
5. Note d'exploitation envoyée aux usines juillet 1940. Comptes rendus et visites techniques des usines. Boîte 727330, Archives EDF.
6. Nous devons description détaillée de la structure militaire allemande à Yves LE MANER dans son article « La dominance allemande » in *La vie des entreprises sous l'Occupation. Une enquête à l'échelle locale*. Belin, Paris, 1994, pp. 9-39.
7. Voir l'article d'Arne Radtke-Delacor sur la politique économique appliquée par le Reich à la France occupée : « Produire pour le Reich. Les commandes allemandes à l'industrie française (1940-1944), in *Vingtième Siècle. Revue d'histoire.* n° 70, avril-juin 2001, pp. 99-115.
8. Archives Nationales, F37_24. Courrier du Commandant Militaire, le Chef du service économique du MBF, du 2 octobre 1940.
9. Archives EDF. Courrier de la Compagnie envoyé au Syndicat Professionnel des Producteurs & Distributeurs d'Energie Electrique de 6 novembre 1940. Boîte 744475.
10. Rapport d'activité électrique du mois de novembre 1940. Boîte 727319, Archives EDF.
11. Un décompte parcellaire a été établi par usine : les saisies ont été intégrées aux registres des dépenses et reconstructions de guerre sous l'intitulé suivant « retrait de marchandises par les troupes d'occupation » ou « retrait de marchandises par des techniciens militaires ». Le nombre n'est souvent pas indiqué. Boîte 724281, Archives EDF.
12. Analyse comparative des bilans de la société de 1938 à 1946. Boîte 727341, Archives EDF. Numéro de janvier 1946 de la Société d'Economie Financière (SEF). Boîte 719907, Archives EDF.

Julie Gobert
Sabrina Brullot
UTT, CREIDD

As officials have noticed that energy transition is impeded not only by technique or engineering, but also sociological issues, more and more public policies dealing with this global transformation at national and local levels have begun to take such issues into account. As a result, new challenges have arisen: new energy organization models (diverging from centralized networks), as well as a push to involve all stakeholders concerned, and more particularly civil society. Does this evolution imply that new modes of governance are emerging? Or is this major topic of our modern society appropriated by those who are already responsible for making industrial, political and economic decisions?

As we worked on two projects concerning biorefineries (PIVERT and FASE), we would like to use this "object" or socio-technical system to analyze and question the myth of the perfect and continuous industrial evolution. Can territories and stakeholders smoothly adapt to new objectives? In our opinion, as the sociology of expectations demonstrates, the expectations of some industrial and public officials are often translated into dominant perspectives. However territories and stakeholders can develop tactics to resist, resulting in unforeseen change. Therefore, it seems beneficial to integrate uncertainty in our research.

Meanwhile we are obliged to reconsider the following assumption: energy transition will lead to a deep change in socio-technical systems (of production, supply, and distribution). As a matter of fact, some existing communities or groups are striving to maintain their economic and technical capital and refuse to question their choices (or just in the margins.)

It's interesting to see that agriculture and forestry are integrated as suppliers of biomass, but not really as social and political systems which could have their own and independent strategies. Changes in land use, or ecosystemic changes or the necessary evolution of professional skills are not properly investigated, because they are considered natural developments. The objective for industrial officials is to obtain affordable biomass of high quality, and not to help other stakeholders structure their supply chains.

In fact, the development and promotion of biomass transformation often results in restricted discussion between experts, firms and public officials. Yet the will to create "countryside biorefineries", anchored in their siting area, shows some differences between "epistemic communities" and "communities of practices". This demonstrates the degree of independence that can exist for a more democratic and less centralized energy transition.

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET SOCIOTECHNIQUE : L'EXEMPLE DES BIORAFFINERIES COMME MYTHOLOGIE POSITIVISTE

SOCIO-TECHNICAL AND ENERGY TRANSITION: THE EXAMPLE OF BIOREFINERIES AS POSITIVIST MYTH

La transition énergétique est devenue un élément fort de l'agenda politique des pays européens ; l'ambition étant pour les autorités nationales, mais aussi régionales et locales, de relever le défi d'une économie moins dépendante des énergies fossiles et plus parcimonieuse dans son utilisation des ressources. Elle prend place dans le temps long de la « transition environnementale » des économies occidentales, résultant d'un changement à long terme, multi-niveaux, progressif et non univoque[1] qui ne cesse de poser d'innombrables questions à toutes les échelles : enjeux de justice sociale et environnementale, dilemme entre développement économique et préservation de l'environnement…

La technique et l'ingénierie ne sont pas les seuls ressorts de cette transition énergétique[2] et n'en constituent pas les freins principaux. De nouveaux enjeux organisationnels, de nouvelles configurations de réflexion, d'expérimentation et d'action entre acteurs se mettent en place. Assiste-t-on pour autant à l'émergence de nouveaux collectifs[3], de nouvelles formes de gouvernance ou constate-t-on seulement une réappropriation d'un enjeu sociétal par ceux qui détiennent les clés de décision et d'action sur les territoires (entreprises et collectivités publiques) ?

Suite à un travail mené dans le cadre de l'Institut de la transition énergétique PIVERT d'une part, des conclusions ayant émergé du projet FASE (financé par la région Champagne-Ardenne), nous souhaitons illustrer notre réflexion au travers du système sociotechnique « bioraffinerie ». Cette focalisation nous permet de réinterroger le mythe d'une évolution industrielle et d'une adaptation des territoires et des acteurs sans heurt. A notre sens, bien que les attentes de certains industriels et des collectivités publiques se traduisent en orientations prospectives dominantes[4], nous assistons à des changements incrémentaux sur différentes arènes, qui obligent à réintégrer l'incertitude dans certains raisonnements téléologiques sur la technique. Dans le même temps nous sommes amenés à reconsidérer le présupposé d'une reconfiguration profonde des systèmes sociotechniques d'approvisionnement, de production, de distribution, dans la mesure où la stratégie de groupes dominants est de préserver leur capital acquis, en refusant de questionner les choix qui sont effectués ou seulement à la marge.

Il est ainsi intéressant de constater que l'amont agricole ou sylvicole est pris en compte de manière restrictive, que les changements d'usage du sol, de paysages, de services éco-systémiques[5] sont peu caractérisés. L'objectif premier est d'obtenir une biomasse de qualité et peu chère, de sécuriser l'approvisionnement au regard de la variabilité des prix et non de structurer des filières locales ou de tisser des liens particuliers.

En outre, les choix visant à développer la transformation de la biomasse via des bioraffineries sont souvent réalisés par des tours de table réduits, même si une superposition des échelles de décision et d'intervention (échelle européenne, nationale, régionale) laisse à deviner une complexité à la fois dans la structuration des « communautés épistémiques[6] » promouvant la bioraffinerie et des « communautés de pratique[7] » (clusters fonctionnant autour de la valorisation des agro-ressources).

La bioraffinerie : un mythe performatif

Les bioraffineries constituent à notre sens un objet sociotechnique de plus en plus à la mode dans les discours tant européens que nationaux, car les gouvernements y voient la concrétisation de plusieurs potentialités. Tout d'abord, celle de donner de nouveaux débouchés à l'agriculture ou à la sylviculture, constituant ainsi une opportunité de développement économique, ou plus simplement de maintien d'une activité industrielle traditionnelle par sa diversification. La transformation de la biomasse brute ou des déchets de son exploitation permet en effet de produire de l'énergie (biocarburants, chaleur, électricité…), de l'alimentation humaine et animale, des molécules (composés pharmaceutiques, etc.), voire de créer de nouveaux matériaux biosourcés. « Le concept exclut les produits biobasés traditionnels, tels que les pâtes et papiers, les produits du bois et la biomasse comme source d'énergie.[8] » Le principe inhérent à la bioraffinerie est l'optimisation de l'utilisation des

ressources et particulièrement de la biomasse. « La bioraffinerie peut-être vue comme un concept et un objet intermédiaire (…) : un objet possédant une dimension abstraite et conceptuelle qui en fait un outil de coordination, destiné à penser la transition de nos sociétés vers l'usage des ressources renouvelables. »[9]. Cependant leur développement est aujourd'hui mal appréhendé, dans la mesure où il est peu inséré dans une vision globale et locale de la transition énergétique et une série d'impacts directs et indirects restent mal connus.

Une prise en compte partielle des impacts du fonctionnement des bioraffineries

Dans le cas de la valorisation de la biomasse agricole ou sylvicole, il s'agit de transformer le capital naturel en différents produits. Le capital utilisé est considéré comme renouvelable, contrairement aux énergies fossiles, présentes en quantité limitée dans le sous-sol et non reproductibles. La biomasse est cultivée selon des rotations précises, prenant en compte les saisons, les durées de croissance, etc. Pourtant sa production demande d'utiliser les sols parfois au-delà de leur capacité de résilience. De même, sa transformation demande de l'énergie, de l'eau, des intrants spécifiques (insecticides, pesticides, etc.), parfois des organismes génétiquement modifiés afin d'atteindre la qualité requise pour le processus de formation. Si des mesures sont prises pour diminuer l'impact environnemental d'un tel processus de transformation (passage à de nouvelles générations de bioraffineries), pour ce qui est de la production les effets ne sont pas neutres, surtout si la croissance de l'usage des biocarburants ou des bio-produits induit des changements dans l'utilisation des sols, dans la dynamique des paysages et plus globalement dans l'offre de services écosystémiques[10]. En outre, elles reposent sur une intensification de l'usage des ressources naturelles considérées comme renouvelables, « domesticables » à merci, sans toujours présager des seuils d'irréversibilité. Cette évolution se concrétise par une volonté de maîtrise toujours plus poussée sur les écosystèmes et la consommation d'espace. Or, tous les écosystèmes ne sont pas reproductibles et leur destruction pour permettre une agriculture intensive a des répercussions sur le réchauffement climatique, puisqu'elle libère du CO_2 stocké et crée une dette de carbone très longue à « rembourser ». De plus en plus d'attention est portée aux critères d'évaluation des changements d'affectation des sols, qu'ils soient directs ou indirects[11], même si beaucoup d'incertitudes scientifiques persistent[12]. Aujourd'hui, ce manque de connaissance limite la légitimité des décisions prises qui n'ont qu'une vision partielle des impacts. *"Biofuels not only provide several ecosystem services (e.g. fuel, climate regulation) but they also compromise other ecosystem services (e.g. food, freshwater services). However this knowledge is fragmented"*. (Gasparatos, 2011, p. 112)

Outre cette démarche d'introduction dans les analyses de cycle de vie[13] de la consommation d'espaces, d'autres réflexions se font jour pour essayer de relever les défis de durabilité que pose le bioraffinage. De plus en plus de documents officiels avancent le besoin d'établir une hiérarchie des usages alimentaires et non-alimentaires de la biomasse, pour maîtriser la compétition entre les besoins. Cette hiérarchisation obligerait à réintégrer la réflexion sur les bioraffineries et les biocarburants, dans une vision systémique qui rende « compte des multiples relations et interactions qui s'établissent entre le milieu et les ressources naturelles, les structures productives et d'échange, et les biens publics de la biosphère… »[14]. Or, réaliser des arbitrages entre usages concurrents de la biomasse demande une bonne connaissance des enjeux à plusieurs échelles, un réel débat public et une prise de position politique qui s'appuie sur « une gouvernance nationale associant organisations professionnelles et autorités administratives pour la définition et le suivi des politiques bio-économiques. »[15]

Plus encore, se pose la question de savoir sur qui va porter la charge des impacts. Quelle réelle internalisation des impacts des bioraffineries dans la logique agricole et industrielle ? Si les effets restent mal sériés, il est difficile de les éviter, de les réduire, voire de les compenser. Et ne pas pouvoir répondre à cette question de la prise en compte des effets sociaux induits ne fait qu'amplifier le questionnement sur la durabilité des bioraffineries telles qu'évaluées aujourd'hui.

Des communautés épistémiques aux communautés de pratique : une durabilité peu participative

L'implantation d'une bioraffinerie ou l'évolution d'une industrie déjà existante vers le bio-raffinage semble rendre nécessaire un travail partenarial entre les mondes industriel, agricole et universitaire. Un projet d'envergure sur le système énergétique local ne peut *a priori* reposer sur la simple proximité géographique mais sur un partenariat autour d'un projet partagé[16] visant à réaffecter la production agricole et/ou à redynamiser les territoires ruraux au travers de nouvelles démarches agro-industrielles. Le bioraffinage est cependant une stratégie technique et économique avant tout définie par des industriels et les pouvoirs publics qui apportent un soutien fort au développement des filières associées (financements directs et indirects, quotas d'intégration de biocarburants, etc.). Nous pouvons considérer cette alliance comme une communauté épistémique, puisque ces acteurs partagent un ensemble de visions communes de l'avenir. Aussi, la bio-économie est-elle insérée dans les agendas

de la recherche fondamentale, de la R&D, sans véritable consensus politique et sans réflexion transverse sur les objectifs à court et moyen terme.

À l'échelle locale, la capacité à agir et à influer sur le présent et le futur du territoire n'est pas partagée de manière homogène et égalitaire entre les acteurs potentiels d'un projet de bioraffinerie. Certains ont plus de pouvoir et de connaissance pour agir et influent en profondeur sur le comportement et les décisions des autres. Dans les cas que nous avons étudiés, les fournisseurs de biomasse (agriculteurs, exploitants forestiers) ne sont effectivement pas associés aux choix industriels, même s'ils peuvent en subir les conséquences. De même, la société civile est peu associée au développement des bioraffineries. Néanmoins, malgré les controverses à l'échelle globale sur les biocarburants, elles alimentent peu de conflits environnementaux locaux. Que la bioraffinerie réponde à une dynamique locale, à une incitation nationale (l'État) ou supranationale (notamment l'Union européenne) ou à une dynamique mêlant démarches *top-down* et *bottom-up*, l'implication des acteurs publics locaux (voire celle des usagers et des habitants) semble inévitable pour faciliter l'appropriation de cet objet sociotechnique. Cependant, leur marge de manœuvre par rapport aux autorités nationales qui créent un cadre socio-institutionnel auquel les collectivités doivent s'adapter sur le temps court et long (avec des seuils à atteindre, des législations à appliquer selon un certain calendrier) est mince.

1. Geels, F. 2004. "Sectoral systems of innovation to sociotechnical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory". In *Research Policy* 33(6-7), p. 897-920; Grin J., Rotmans J., Schot J., 2010, *Transitions to sustainable development, New Directions in the study of the long term transformative change*, Routledge, 381 p.
2. Zelem M.C., 2013, « Des "smarts-grids" aux "habitants intelligents", vers un projet de société moins énergivore ? », in *Revue de l'Energie*, n° 613, mai-juin.
3. Labussière O., Nadaï A., 2013, « Les nouveaux collectifs socio-techniques de la transition énergétique : analyses et perspectives de recherche », colloque *Systèmes énergétiques renouvelables en France et en Allemagne*, Strasbourg, 21-22 octobre.
4. Levidow, L., et al., 2014, "UK bioenergy innovation priorities: Making expectations credible in state-industry arenas", *Technol. Forecast. Soc. Change*, 87, p. 191-204; Borup, M., Brown, N., Konrad, K., Van Lente, H., 2006, "The sociology of expectations in science and technology", *Technology Analysis & Strategic Management* 18, p. 285-298.
5. Gasparatos, A., Stromberg, P. , Takeuchi, K., 2011, "Biofuels, ecosystem services and human wellbeing", in *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 142, p. 111-128.
6. Communauté qui produit de la connaissance nouvelle et qui participe à la mobilisation de la sphère publique, voire à la définition des politiques publiques. Haas, P. (1992). "Introduction: epistemic communities and international policy coordination", in *International Organization*, 46(1), p. 1-35
7. Wenger E., 1998, *Communities of practice: learning, meaning, and identity*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 318p.
8. Wertz, J.-L., 2011, *État des lieux du bioraffinage axé sur les produits non-énergétiques – Note de synthèse*, Gembloux: Valbiom.
9. Nieddu M. et F.D. Vivien, 2012, « La "chimie verte" : vers un ancrage sectoriel des questions de développement durable ? », Questions pour Rio+20, *Economie appliquée*, Tome LXV, n° 2, juin 2012, p. 169-194.
10. Les services écosystémiques sont les bénéfices que les hommes tirent des écosystèmes : services support, d'approvisionnement, de régulation, culturels et sociaux (Millenium Ecosystem Assesment, 2000).
11. Le changement d'affectation direct intervient quand – sur le territoire de transformation de la biomasse – des parcelles occupées par un certain type d'agriculture, par la forêt ou autre sont converties pour produire de la biomasse énergétique (*biofuel crops*). Le changement indirect se concrétise quand la demande de biocarburants ou de bioproduits induit des nouvelles affectations des sols dans d'autres pays.
12. Fritsche, U.R., Sims, R., Monti, A., 2010. "Direct and indirect landuse competition issues for energy crops and their sustainable production –an overview" in *Biofuels, Bioproducts and Biorefining* 4, p. 692-704.
13. Cherubini F., 2010. "The biorefinery concept: Using biomass instead of oil for producing energy and chemicals", *Energy Conversion and Management* 51(7), p. 1412-1421.
14. Attali C., 2013, « Les usages de la biomasse : quelles options politiques ? », in *Les Annales des Mines*, Réalités industrielles, p. 4.
15. CGEDD, 2012, *Les usages non-alimentaires de la biomasse*, Tome 1., p. 4
16. Torre A., 2006, « Cluster et systèmes locaux d'innovation – Un retour critique » in *Régions et développement* 24, p. 15-44.

Les villes sont traditionnellement des centres d'innovation et sont considérées comme une échelle privilégiée pour l'expérimentation et la mise en œuvre de nouvelles approches sociotechniques. Le milieu urbain représente donc un espace pertinent d'expérimentations en matière de développement durable et de transition. Mais la transition ne peut être pensée uniquement sous l'angle technique : elle induit des changements dans les pratiques sociales que ce soit dans les organisations ou les comportements. L'article présente une innovation sociale de type organisationnel : la création d'intermédiaires dans le cadre de stratégies locales de transition énergétique en Allemagne.

Les résultats se basent sur l'étude de cas concrets dans trois centres urbains en Allemagne (Berlin, Frankfurt/Main et la métropole de la Ruhr) dans lesquels plusieurs entretiens qualitatifs avec des acteurs locaux et des experts ainsi qu'une analyse documentaire ont été réalisés. L'article présente plus spécifiquement l'exemple à Frankfurt/Main.

Laborgne Pia
Albert-Ludwigs University Freiburg and European Institute for Energy Research; EIFER/EDF-KIT

INTERMEDIARIES AS SOCIAL INNOVATION AND STRATEGY FOR LOCAL ENERGY TRANSITIONS

CRÉATION D'INSTITUTIONS INTERMÉDIAIRES COMME INNOVATION SOCIALE ET STRATÉGIE DE TRANSFORMATION DU SYSTÈME D'ÉNERGIE LOCAL

Introduction

Urban energy usages and production present a key domain for the shift towards sustainability of cities. They are decisive for an important part of resource consumption, but also have impacts on social and economic development[1]. In consequence, especially since the 1990ies, a variety of goals, indicators, strategies and actions have been developed and implemented for local energy production and consumption[2].

In transition research on energy transition/climate protection the focus was on the national and international scale for a long time[3]. Recently, the local level, especially cities and regions, are considered as a central level for the implementation of energy transitions. In literature on infrastructure systems, cities are described as "staging posts" in a "perpetual flux of infrastructurally mediated flow, movement and exchange" (Graham 2000: 114)[4] or "context for the gradual embedding, anchoring and stabilization of change processes"[5] (Rohracher 2009: 16). Following Hodson and Marvin (2011[6]) and relating the concept to the multi-level perspective[7] their role is linked to their capability to adapt to technological transitions in reaction to landscape pressures. Rohracher and Späth (2009[8]) perceive an ability of cities to use room in regime structures for deviations from the dominant regime and see them as an important context for the embedding of changes. They can e.g. set examples for other cities and levels of governance.

The hypothesis of this paper is that urban actors not only implement new strategies and technologies but are also developing and experimenting with new approaches for enhancing energy efficiency, changing energy usages and energy production. Cities are traditionally centers for innovation[9] and privileged level for experimentation and implementation of new problem solving approaches. They are thus important starting points for sustainability transitions. These transitions are only in part technical ones but essentially embedded in, based on and consisting of changes in social practices, e.g. in organization and behavior. Following Zapf[10] (1989), these can be framed as social innovations, e.g. new ways of societal problem solving that are worth of being imitated and of being institutionalized. Case studies have shown how important these changes in practices are for transitions at the local level. The paper concentrates on organizational changes as changes in social practices, taking the example of the creation of local intermediaries. In the following, I will first briefly introduce the conceptual framework and then exemplify this on one case in Frankfurt/Main. The case study results are based on the analysis of semi-structured qualitative interviews with local actors and experts, literature, official documents and a media analysis.

The concept of intermediaries

A key for breaking up lock-in situations are changes to the social organization of infrastructure systems, especially at cutting edges between producers and consumers, policy and producers but also different infrastructure systems like energy and waste or energy provision and habitation. One way for achieving this effect is intermediary institutions. This concept has been discussed in literature since several decades as change agents or brokers for example. Still, the focus in innovation research is often on utilities and regulators as well as on consumers, neglecting the actors in-between[11]. Even though they have always existed, a growing significance of these actors "operating across the traditional spheres of provision, use and regulation as well as between technologies, nature and the city" (Moss 2011: 21[12]) is stated in literature.

There are different understandings and utilizations of the term 'intermediaries'. The central criteria is based on "where it sits" (Moss et al. 2011:5[13]), through their position in-between. Intermediaries have very different organizational structures. Traditionally they often were bilateral and served in the scanning and dissemination of information, between science and policy or in counseling and management support for small and medium enterprises[14]. Starting from a 'systems of innovation' perspective and an analysis of dominant policy instruments for the transformation of socio-technical systems, Van Lente et al. [15,16] postulate the need for "systemic intermediaries". These are defined as "functioning at system or network level" [17] connecting, translating and

facilitating flows of knowledge[18]. This concept takes into account the more complex settings and changing relations between the stakeholders as well as the notion of governance as a more fluid and relational approach to political action[19].

The ongoing energy transition processes are an example for system innovations, featuring multiple interlinked changes in governance and technological structures as well as in user practices. The present paper focuses on transformations realized and coming through at the local level. These transformations are strongly shaped by local organizational changes, operationalized here as social innovations. An early definition and systematical review of social innovations was delivered by Zapf in 1989[20]. Howaldt, Kopp and Schwarz have further developed the concept of social innovation, basing it on the micro-sociological social theory of Gabriel Tarde and relating it to the practice turn in social sciences[21]. We will follow their definition of social innovations as "intentional re-configuration of social practices especially at interfaces between different rationalities"[22]. Intermediaries are described here as social innovations as they present an intentional re-configuration of practices and new way of problem solving in form of an organizational change in governance structures.

In case studies on local energy transformations, such changes have been identified as important local instrument. This will be exemplified here for Frankfurt/Main, which is with around 700,000 inhabitants the 5th largest German city. It is at the center of the Frankfurt/Rhine-Main metropolis region, a polycentric region with around 2.2 million inhabitants[23]. Frankfurt was one of the founding members of the Climate Alliance (1990). A distinctive condition of Frankfurt energy policy is the fact that the city is major shareholder (75,2%) of the local energy utility Mainova AG and of one of the largest housing companies in Germany, the ABG Frankfurt Holding. These enterprises are shareholders of the intermediary ABGnova GmbH we will have a look at.

The ABGnova has been created in 2009 by the City of Frankfurt/Main, the housing association ABG and Mainova, the local energy utility, as daughter of the two companies. It focuses on energy efficiency in housing and mobility and links on the one hand two major local regime actors (enterprises), on the other hand local administration, scientific institutions as well as the user side and niche actors. ABGnova is cooperating with local research partners and is contributing to German and European research projects and networks. The goal of this "open house for innovations"[24] is transfer of knowledge as well as cooperation on innovative solutions for a transition of the city and region of Frankfurt/Main to more and more energy efficiency[25]. In interviews, the institution is locally described as "dinghy to the two tanker ships", "connective" and important transformative actor. It is working at the interface between housing and energy, including new mobility concepts linked to these two areas (e.g. e-mobility). Another background is the need for coordinated long term planning of infrastructures. In interviews with stakeholders, ABGnova was generally situated between first invention by niche actors or basic research and application. Their active contributions in the innovation process are the combination of new elements and the adoption to the energy system and the adaption of the system to new problem solving solutions as well as knowledge and network creation. ABGnova can be considered as systemic intermediary[26], thus as institution operating at interfaces and on the system level, coordinating multiple actors, representing a central instrument for the alignment of actors and possibilities[27] and local learning processes.

Van Lente, Hekkert & Smits (2011) link roles and instruments of intermediaries to typical transition phases: exploration, take-off, embedding and stabilization. Regarding ABGnova as intermediary, it fulfills different roles in all phases. In the exploration phase, ABGnova scans research and market for inventions that could be further developed and adopted in the local system context. Then in the take-off phase, these inventions are tested and learning (knowledge-building) is realized in cooperation with different experts and local stakeholders. Then further network-building takes place and the invention is embedded, thus adapted and integrated into the local system. The integration of the innovation is stabilized by communication, networking and advice to energy users, e.g. house owners, local communities, housing associations, enterprises.

Conclusions

Referring to the multi level perspective[28], which analyses transformations as interplay of three different levels: landscape, regime and niches, ABGnova can be described as bridge between niche and regime level. It has niche characteristics and functions, bringing inventions to the status of innovations ready to change the regime. It also opens up lock-in situations and can use frictions, like needs for better problem solving solutions and for transforming the regime. There is a parallel to the role of cities bridging the niche-regime divide as described by Rohracher and Späth (2009[29]).

Moss et al. (2011[30]) point out not to take the transformative capacity of intermediaries for granted. The role of established regime actors could often be a critical point in this aspect and presents an interesting question for further research. In the presented case, the fact that local regime actors are directly involved seems to be an important and supporting factor, giving direct integration possibilities to the system. In contrast to classical niche actors, they have access to infrastructure and other relevant resources, important for the real life testing and the implementation of technical innovations.

Through its integration in different networks as well as the exemplary implementation and testing of innovations, the ABGnova has impact beyond the borders of its local context. It demonstrates well how local organizational innovations can be an instrument for system transformations[31].

1. Monstadt, Jochen (2004), *Die Modernisierung der Stromversorgung. Regionale Energie- und Klimapolitik im Liberalisierungsprozess*. Wiesbaden.
Monstadt, Jochen (2007), Urban Governance and the Transition of Energy Systems: Institutional Change and Shifting Energy and Climate Policies in Berlin', *International Journal of Urban and Regional Research*, Vol. 31.2, June 2007: p. 326-343.
Moss, Timothy, Guy, Simon, Marvin, Simon, Medd, Will (2011), 'Intermediaries and the Reconfiguration of Urban Infrastructures: An Introduction', in Guy, Simon, Marvin, Simon, Medd, Will, Moss, Timothy (Eds.), *Shaping Urban Infrastructures. Intermediaries and the Governance of Socio-technical Networks,* London and Washington DC.
2. Capello, Roberta, Nijkam, Peter, Pepping, Gerard, Bithas, Kostas (1999), *Sustainable Cities and Enery Policies*, Berlin.
3. Geels, Frank (2011), "The Role of Cities in Technological Transitions" in: Bulkeley, Harriet, Castán Broto, Vanesa, Hodson, Mike and Marvin, Simon (Eds.), *Cities and Low Carbon Transitions*. London and New York.
Hodson, Mike, Marvin, Simon (2010), "Can Cities shape socio-technical transitions and how would we know if they were?", *Research Policy* 39: p. 477-485.
Schreurs, Miranda (2008), "From the Bottom Up, Local and Subnational Climate Change Politics" in *The Journal of Environment&Development 17* (4): p. 343-345.
4. Graham, Stephen (2000), "Introduction: Cities and Infrastructure Networks" in *International Journal of Urban and Regional Research* 24.1: p. 114-119.
5. Rohracher, Harald, Späth, Philipp (2009), "The fragile dynamics of urban energy transitions: The eco-cities of Graz and Freiburg in retrospect", Paper presented at the International roundtable conference Cities and energy transitions: past, present, future, June 1-4 2009, Autun.: p. 16.
6. Hodson, Mike, Marvin, Simon (2011), "Cities Mediating Technological Transitions», in: Guy, Simon, Marvin, Simon, Medd, Will, Moss, Timothy (Eds.), *Shaping Urban Infrastructures. Intermediaries and the Governance of Socio-technical Networks*, London and Washington DC.
7. Geels, Frank (2002), "Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study", in *Research Policy* 31: p. 1257-1274.
8. Rohracher, Harald, Späth, Philipp (2009), See note 6.
9. Simmel, Georg (1903), *Die Großstädte und das Geistesleben*, Dresden.
10. Zapf, Wolfgang (1989), 'Über soziale Innovationen', *Soziale Welt* 40: 170-183.
11. Moss et al. (2011), see note 2.
12. Moss, Timothy (2011), "Intermediaries and the Governance of Urban Infrastructure in Transition", in Guy, Simon, Marvin, Simon, Medd, Will, Moss, Timothy (Eds.), *Shaping Urban Infrastructures. Intermediaries and the Governance of Socio-technical Networks*, London and Washington DC.
13. Moss et al. (2011), see note 2.
14. Van Lente, Harro, Hekkert, Marko, Smits, Ruud, van Waeveren, Bas (2003), "Roles of systemic intermediaries in transition processes" in *International Journal of Innovation Management* 7/3: 247-289.
15. Van Lente, Harro, Hekkert, Marko, Smits, Ruud (2011), "Systemic Intermediaries and Transition Processes", in Guy, Simon, Marvin, Simon, Medd, Will, Moss, Timothy (Eds.), *Shaping Urban Infrastructures. Intermediaries and the Governance of Socio-technical Networks*, London and Washington DC.
16. Van Lente et al. (2003), see note 15.
17. Van Lente et al. (2003), see note 15: p. 275.
18. Van Lente et al. (2011), See note 16.
19. Mayntz, Renate (2005), „Governance-Theorie als fortentwickelte Steuerungstheorie?", in Schuppert, Gunnar Folke (Ed.), *Governance-Forschung. Vergewisserung über Stand und Entwicklungen*, Baden-Baden, p. 11-20.
20. Zapf, Wolfgang (1989), see note 11.
21. Howaldt, Jürgen, Schwarz, Michael (2010), "Soziale Innovationen im Fokus. Skizze eines gesellschaftstheoretisch inspirierten Forschungskonzepts" *in* Bielefeld Howaldt, Jürgen, Kopp, Ralf, Schwarz, Michael (2014), Zur Theorie sozialer Innovationen. Tardes vernachlässigter Beitrag zur Entwicklung einer soziologischen Innovationstheorie, Weinheim.
22. Howaldt and Schwarz 2010:10, translation by the author. See note 22.
23. http://ftp. planungsverband.de/RV_Regionales_Monitoring_2014.pdf (29.03.2015).
24. http://www.abgnova.de/information/Innovationen.php (29.03.2015).
25. http://www.abgnova.de/unternehmen/ (13.05.2014).
26. Van Lente et al. 2003, Van Lente, Hekkert & Smits., 2011, see notes 15 and 16.
27. Van Lente, Hekkert & Smits 2011, See note 16.
28. Geels, Frank (2002), see note 8.
29. Rohracher and Späth 2009, see note 6.
30. Moss et al. 2011, see note 2.
31. Acknowledgement: I would like to thank the Hans Böckler Foundation for the financing of the research that is basis of this paper. The paper presents a shortened version of Laborgne, Pia, Local intermediaries in energy transitions: a case in Frankfurt/Main. To be published in: Arno Bammé, Günter Getzinger (eds.): Yearbook 2015 of the Institute for Advanced Studies on Science, Technology and Society.

Le Garrec Sylvaine
SLG sociologue

Can consumers contribute to make energy saving policy tools? To clarify this question, I will report in this paper the part that played a French independent consumer association that represents co-owners in making a policy tool: energy audit that must carry out since 2010 every condominium with more than fifty lots and central heating. From a literature review and the privileged observation point that I occupied for three year working as a sociologist in this association named "Association des Responsables de Copropriété (ARC)", I will trace the itinerary of compulsory condominium energy audit to show how this policy tool got transformed as field actors such ARC made this tool their own.

Energy audit was first conceived as a tool to inform co-owners about the return of investment period of energy efficiency work. This approach relies on a theoretical model, based on neoclassical economics, that considers consumer as a rational individual that acts and takes decisions according to the best cost/benefice ratio. In this way, energy audit is founded on the idea that owners don't spontaneously do energy retrofits because they cannot visualize by themselves their profitability over time. Then, informing them about return of investments is considered enough to provoke energy renovation projects.

However, energy audit changed as and when fields actors used it and made it their own. Even before it became compulsory, it had taken other meanings based on other visions of consumers and public policies. Another interpretation of energy audit thus emerged under the influence of ARC that played an important role in the national concertation of the Grenelle Environment Forum as in local experimentations implementations.

Fitting in new networks with the Grenelle Environment Forum, ARC could consolidate and spread its tools and its vision built on the basis of its field knowledge and its understanding of co-owners logics of action. In this way, ARC promoted compulsory energy audit but without presenting it as a medium of information delivering figures and returns of investment. For the co-owners association, energy audit is rather seen as an animation tool that strengthen co-owners capacity of action helping to build a common interest in the condominium and training co-owners in renovation project management skills.

Through various local and national actions led in partnership (legislation negotiation, national colloquium organisation, practical guides publications, accompaniment tools design with local actors, experimentations with thermal engineers), ARC has transformed energy audit traditional practices. In particular, the association managed to introduce in compulsory condominiums energy audit legislation the obligation to hold a concertation meeting with tenants and co-owners and to conduct a questionnaire to gather their views and expectations. Morevoer, ARC has promoted a new global approach of audit energy encouraging architects to work together with thermal engineers. The co-owner association has also supported local authorities to develop a new specific trade of "condominium consultants" beside traditional energy advisors.

LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE DES COPROPRIÉTÉS : LA CONSTRUCTION D'UNE POLITIQUE PUBLIQUE VUE D'UNE ASSOCIATION DE COPROPRIÉTAIRES

ENERGY RENOVATION OF CONDOMINIUMS IN FRANCE: THE DEVELOPMENT OF PUBLIC POLICY OBSERVED FROM A NATIONAL CO-OWNERS ASSOCIATION

Les consommateurs peuvent-ils contribuer à la fabrication des politiques publiques de maîtrise de l'énergie dont ils sont la cible?

Pour éclairer cette question, je rendrai compte du rôle qu'a joué une association indépendante représentant des consommateurs – l'Association des Responsables de Copropriété (ARC) – dans la conception d'un instrument d'action publique : l'audit énergétique obligatoire depuis 2010 pour les copropriétés en chauffage collectif de cinquante lots et plus.

A partir d'une analyse documentaire et du poste d'observation privilégié que j'ai occupé pendant trois ans dans cette association en tant que sociologue, chargée de recherche, je retracerai l'itinéraire de l'audit énergétique obligatoire pour montrer comment il s'est transformé au fur et à mesure de son appropriation par des acteurs de terrain tels que l'ARC.

L'audit énergétique : outil de calcul des taux de retour sur investissement

L'audit énergétique imposé aux copropriétés en chauffage collectif est différent du diagnostic de performance énergétique (DPE) devenu obligatoire en 2005 pour tous les logements et bâtiments tertiaires en cas de vente ou de location. Réalisé par des diagnostiqueurs peu qualifiés, le DPE établit l'étiquette énergie d'un logement à partir d'une évaluation très simplifiée de ses consommations théoriques. L'audit énergétique, lui, repose sur une méthode beaucoup plus approfondie de recueil et d'analyse des données et concerne tout l'immeuble. Il s'appuie sur les consommations réelles et ne peut être réalisé que par des ingénieurs thermiciens. En outre, alors que le DPE préconise des travaux sous la forme d'une simple liste, souvent générale et standardisée, l'audit énergétique présente des propositions de travaux chiffrées, assorties du calcul des économies générées et classées selon leur durée de retour sur investissement dans le temps.

Le calcul des durées de retour sur investissement reflète une vision particulière des consommateurs et de la logique de leurs comportements. Cette vision s'ancre dans les sciences de l'ingénieur et les postulats de l'économie néo-classique, qui représentent l'homme comme un individu agissant de manière rationnelle, c'est-à dire que le but de toutes ses actions est de chercher le rapport coût-avantage optimal. D'après ce modèle théorique, les propriétaires de bâtiment devraient initier d'eux-mêmes, sans incitation publique, des travaux d'amélioration énergétique, puisque le coût de l'investissement peut être rentabilisé sur le long terme par les économies d'énergie générées.

Face au décalage entre ce modèle théorique et la réalité observée, de nombreux économistes ont cherché à identifier des instruments susceptibles d'agir sur les comportements réels pour qu'ils deviennent plus conformes à la théorie de l'individu rationnel[1]. L'audit énergétique est l'un de ces instruments. Il repose sur l'idée que les propriétaires de logements n'adoptent pas spontanément des travaux d'amélioration énergétique parce qu'ils ne parviennent pas à concevoir d'eux-mêmes la rentabilité dans le temps de ces investissements et qu'il suffit de leur donner cette information pour qu'ils se lancent dans des travaux.

C'est en partie dans ce sens que l'audit a été instauré comme un dispositif phare de la politique de rénovation énergétique des copropriétés, d'abord sous la forme d'expérimentations avec une offre d'audits subventionnées par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), puis sous la forme d'une obligation à partir de la loi Grenelle 2 du 12 juillet 2010.

Mais au fur et à mesure de son utilisation concrète et de son appropriation par des acteurs de terrain, l'audit énergétique de copropriété a évolué. Avant même qu'il ne devienne obligatoire, il a été investi de sens nouveaux qui s'appuient sur d'autres visions des consommateurs et de l'action publique. Une autre interprétation de l'audit énergétique s'est ainsi consolidée et diffusée sous l'effet du rôle très actif qu'a joué une association indépendante représentant les copropriétaires, l'Association des Responsables de Copropriété (ARC). Pour cela, celle-ci a utilisé deux canaux : la concertation nationale du Grenelle de l'environnement et la participation à des expérimentations locales.

Une autre vision de l'audit diffusée au travers de la concertation du Grenelle

Avec le Grenelle de l'environnement, la création de groupes de travail composés de différents collèges – État, collectivités locales, entreprises, syndicats et ONG – ont permis de faire directement participer les représentants des consommateurs à la fabrication des instruments d'action publique. L'ARC devient ainsi en 2007 l'un des quinze membres du groupe « habitat » du comité opérationnel « Rénovation des Bâtiments existants » chargé de formuler des propositions pour la loi Grenelle. Son rôle s'accroit en 2009, avec la création au sein du Plan Bâtiment Grenelle d'un « chantier copropriété » dont on lui confie le co-pilotage aux côtés d'une fédération de syndics. Existant depuis 1987 et comptant plus de 10 000 copropriétés adhérentes, l'ARC était déjà reconnue comme force de proposition sur la copropriété, mais le chantier « copropriété » constitue un forum d'échange sans précédent, qui va lui permettre de s'inscrire dans de nouveaux réseaux et consolider et diffuser ses outils et sa vision issus de sa connaissance du terrain et des logiques d'action des copropriétaires.

Au sein du chantier copropriété, l'ARC défend l'idée de l'audit énergétique obligatoire. Cependant, sous son action, c'est une autre vision de l'audit qui émerge. Autour de l'audit, l'ARC promeut en effet un autre instrument qu'elle a elle-même conçu : le Bilan Energétique Simplifié (BES). Présenté comme un préalable à l'audit, le BES est un outil pédagogique qui enseigne aux copropriétaires investis dans leur conseil syndical l'analyse par eux-mêmes des consommations de leur chauffage collectif. Le BES explique comment lire une facture, suivre les consommations sur plusieurs années, les comparer aux moyennes des immeubles de même caractéristiques et agir auprès de l'exploitant pour résoudre les dysfonctionnements. Considéré comme la deuxième étape de cette démarche, l'audit énergétique n'est plus perçu comme un simple rapport d'expert livrant des chiffres et des taux de retours sur investissements, mais comme un outil complémentaire de formation des conseils syndicaux leur permettant, au contact des professionnels, de monter en compétence pour être en mesure de commander et suivre des travaux et donc de devenir de véritables « maîtres d'ouvrage ». Pour l'ARC, l'audit énergétique transforme les conseils syndicaux en éléments moteurs dans leur copropriété et facilite la mobilisation de l'ensemble des copropriétaires car il leur permet de mieux connaitre et de mieux s'approprier leur immeuble, de définir collectivement leurs besoins et de se projeter ensemble sur le long terme, en anticipant les décisions de travaux. L'audit n'est donc plus conçu comme un simple stimulus des calculs rationnels des individus, il devient un élément de construction d'un intérêt commun. Il ne s'agit plus d'informer mais de renforcer les capacités d'action collectives des copropriétaires. Dans cette approche, ce ne sont pas tant les chiffres fournis par l'audit qui importent que le processus même de sa réalisation[2].

Pour renforcer cette vision de l'audit, en plus de promouvoir le BES[3], l'ARC agit avec d'autres acteurs du « chantier copropriété » pour transformer la méthodologie classique et normalisée d'audit énergétique utilisée par les ingénieurs thermiciens. Elle cherche à y associer d'autres formes d'expertise, telles que l'intervention d'un architecte pour prendre en compte l'ensemble des besoins du bâti ou la réalisation d'une enquête d'usage auprès des habitants. Le « chantier copropriété » propose ainsi une nouvelle méthodologie d'audit : « l'audit 360° », bientôt expérimentée par un bureau de contrôle et un opérateur des politiques d'amélioration de l'habitat. Cette approche globale est valorisée lors de l'organisation d'un colloque national en juillet 2010, quelques jours avant promulgation de la loi Grenelle 2[4]. Impulsé par l'ARC, ce colloque est aussi l'occasion pour les membres actifs du « chantier copropriété » de pérenniser le nouveau réseau qu'ils constituent, en fondant l'association « Planète Copropriété », qui publie alors un *Guide des bonnes pratiques de la rénovation énergétique des copropriétés* décrivant la nouvelle méthodologie d'audit proposée.

Deux mois plus tard, la cohésion du « chantier copropriété » est mise à mal à cause des divergences entre l'ARC et son co-pilote qui représente les syndics. Suite à la démission de ce dernier en septembre 2010, le chantier copropriété change radicalement de visage avec la nomination comme co-pilotes du PDG du groupe immobilier Nexity et du vice-président de la CICF-construction, syndicat des bureaux d'étude du bâtiment et du génie civil. Cette nouvelle gouvernance laisse moins de place à la représentation des consommateurs, tandis que le portage politique de la concertation du Grenelle s'estompe à présent que la loi est votée.

Cependant, l'ARC et les réseaux qu'elle a structurés continuent d'être actifs, notamment à travers un programme de recherche-action sur « l'amélioration énergétique des copropriétés », lancé en 2011 par l'ANAH et le Plan Urbanisme Construction Architecture (PUCA – Ministères de l'Ecologie et du Logement). Rédigé par l'ARC, l'appel à projet est l'occasion pour les acteurs de « Planète Copropriété » de poursuivre leur travail collectif. Trois projets de Planète-Copropriété sont retenus, dont deux cordonnés par l'ARC qui m'embauche alors comme chargée de recherche.

L'action de l'ARC se poursuit aussi à travers les négociations du décret et des arrêtés qui définissent les modalités de réalisation de l'audit énergétique devenu obligatoire avec la loi Grenelle 2. Si ces textes ne retiennent pas le principe d'un audit global nécessitant l'intervention d'un architecte, ils entérinent tout de même deux innovations majeures dans les pratiques des ingénieurs thermiciens : l'obligation de réaliser une enquête par questionnaire auprès des habitants et l'obligation d'organiser avec eux une réunion d'information et de débats préalable à l'assemblée générale où sont présentés les résultats de l'audit. L'audit a bien ainsi un nouveau rôle d'instrument de dialogue et de mobilisation collective des copropriétaires.

Une nouvelle vision de l'audit confortée à travers les expérimentations locales

C'est aussi à travers sa contribution à des expérimentations locales que l'ARC conforte et répand son approche de l'audit énergétique.

Les audits énergétiques expérimentaux lancés par l'ADEME et la Ville de Paris en 2008 à travers le dispositif « Copropriété Objectif Climat » (COC) sont l'occasion pour l'ARC de diffuser et tester le BES. Celui-ci tombe à point nommé car, suite à l'échec d'une première campagne d'audits, la ville et l'ADEME viennent juste de créer trois postes de conseillers dédiés uniquement aux copropriétés et ceux-ci sont à la recherche d'outils concrets à utiliser avec les copropriétaires. Ce nouveau métier de « conseiller copropriété » bouleverse les pratiques des conseillers info-énergie telles qu'elles ont été tracées par l'ADEME avec la mise en place en 2001 du réseau des « Espaces Info Energie (EIE) ». Au contact des copropriétés, les conseillers passent de « l'information » à « l'accompagnement ». Leur rôle ne se réduit plus à donner des éclairages techniques, ils participent directement à l'action et deviennent des référents pour les conseils syndicaux qu'ils suivent dans le temps et qu'ils aident dans leurs apprentissages. Ils servent aussi de relais avec les autres intervenants professionnels ou institutionnels et contribuent à la mobilisation des copropriétaires en prenant la parole aux assemblées générales[5]. Cette approche par l'accompagnement contribue à concevoir l'audit énergétique comme un outil de formation et de dynamisation collective plus que comme un outil de calcul de taux de retour sur investissement.

Avec le colloque de 2010, l'exemple du COC et la réalisation d'autres campagnes d'audits subventionnés par l'ADEME ailleurs en France, le BES et le métier de « conseiller copropriété » ne tardent pas à se répandre sur tout le territoire, à travers les réseaux des EIE et des Agences Locales de L'Energie et du Climat (ALEC). L'ARC s'appuie sur ces réseaux d'accompagnateurs locaux pour renforcer et partager sa démarche, en diffusant de nouveaux outils. En 2013, elle publie par exemple un *Manuel de la rénovation énergétique en copropriété* (2013) en partenariat avec la Fédération des ALEC et crée un site Internet spécialisé avec le Réseau pour la Transition Energétique (CLER) qui fédère un grand nombre d'EIE. En 2014, suite à la recherche action PUCA-ANAH, elle innove en éditant un « guide de la mobilisation » centré sur la communication et l'action collective dans un projet de rénovation énergétique de copropriété[6].

C'est aussi en travaillant avec les bureaux d'études impliqués dans les campagnes d'audits expérimentaux que l'ARC contribue à transformer les méthodes de l'audit énergétique. En s'inspirant des retours de terrain, elle élabore le cahier des charges d'un nouveau type d'audit baptisé « audit global partagé » qui repose sur deux grands principes : l'implication active du conseil syndical dans l'élaboration de l'audit et l'intervention d'un architecte aux côté des thermiciens pour avoir une approche globale des besoins de l'immeuble. Attirés par le vaste réseau de copropriétés adhérentes à l'ARC et désireux de tester de nouvelles méthodes suite à de premières expériences infructueuses, les professionnels ayant éprouvé en pionniers les audits énergétiques de copropriété se plient au jeu et acceptent de renouveler leur pratique. Cette innovation est bientôt relayée par l'ADEME, la Région Ile-de-France et la ville de Paris qui lancent en 2014 un nouvel audit subventionné : « l'audit énergétique et architectural ».

1. Varenio C., *L'efficacité énergétique dans les bâtiments existants : déficit de l'investissement, incitation et accompagnement*, thèse de sciences économiques, Université de Grenoble, 2012.
2. Brisepierre G., *Les conditions sociales et organisationnelles du changement des pratiques de consommation d'énergie dans l'habitat collectif*, Thèse de sociologie, Université Paris Descartes, 2011.
3. L'ARC conçoit le BES en 2008 dans le cadre d'une d'étude pour l'Agence de l'Amélioration de l'Habitat (ANAH), elle diffuse ensuite cette méthode sur des supports variés mobilisant pour cela ses fonds propres et différentes relations partenariales renforcées par le Grenelle (syndic, association environnementale, ANAH, ADEME, Région Ile-de-France).
4. Planète Copropriété, *La copropriété et le développement durable en Europe*, 1er et 2 juillet 2010.
5. Brisepierre G., *op. cit.*
6. ARC, *Rénovation en copropriété : comment mobiliser les copropriétaires ? Informer, consulter, se concerter et décider tous ensemble*, ARC/Vuibert, 2014, 160 p.

A socio-economic and environmental analysis can be used to identify the most virtuous projects in terms of the ecological and energy transition. The investment decision needed to launch such projects and to be viewed in light of the financing capacities available to the contracting authorities. In a constrained economic context, the limits on these capacities necessary create an elimination effect. As such, only transition projects that are both virtuous according to the socio-economic and environmental analysis grid selected, and intrinsically profitable in financial terms, are directly selected by the economy. If the recourse to public incentives and specific financing provisions does not provide sufficient support for the project scope, the project design often has to undergo qualitative reorientation. In this case, certain performance objectives may be revised downwards to meet the demands of the financial market, which are characterised by significant discounting and rapid returns on investment. Yet according to the French government white paper on financing the ecological transition, *"Numerous projects linked to the ecological transition are by definition long-term projects (running for 15–30 years, or even longer), often with a high risk component (due to uncertainties regarding the return on investment period, effective technological strategies, etc.)"*.

This communication suggests that contracting authorities that fail to find sufficient support in terms of incentives, and whose projects do not intrinsically meet the demands of the market, can in certain cases achieve economic equilibrium for their project without being forced to limit its social and environmental scope. The *Dynamic Modelling of Cost Systems (MDSC)* provides a framework that allows the creation of legal-economic setups able to move beyond a transitive and mechanistic relationship [investment/techniques/energy savings]. A thermal renovation project for housing, for example, generates positive effects in terms of local employment, sanitary conditions, pollution, risk, asset development, local social dynamics, etc. This project therefore contributes to reducing the operating costs of local activities oriented towards improvements in health, employment, social and property conditions.

The environmental and social advantages, from which the community benefits following an energy transition operation, do not require any economic justification. That being said, the non-completion of the renovation project would result in the loss of potential economic value for the interested parties, as well as the loss of collective assets, namely social, economic and environmental value, for the community. It is therefore justifiable to document and communicate the identifiable imbalances between the investment costs necessary to drive a project, and the reductions in costs for local actors. This can encourage the launch of the project, increase its scope and establish its legitimacy. Local cooperation is needed to ensure that the additional value of transition projects ("green value") is taken into account by the market, as well as to develop contractualization methods for non-energy performance elements (a "functional economy"). These socio-economic mechanisms promote coherence between project performances, costs and the representation of values. The *MDSC* offers a framework for subjecting these various dimensions to an integrated, analytical reading.

Morlat Clément
Centre international REEDS

MODÉLISATION DYNAMIQUE DES SYSTÈMES DE COÛTS (MDSC) : ÉCONOMIE SOCIALE, CONTRACTUALISATION DES PERFORMANCES IMMATÉRIELLES, ET COMPTABILITÉ HÉTÉRODOXE APPLIQUÉES À LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

DYNAMIC MODELLING OF COST SYSTEMS (DMCS): SOCIAL ECONOMY, NON-MATERIAL PERFORMANCE CONTRACTING, AND HETERODOX ACCOUNTING, APPLIED TO ENERGY TRANSITION

Affecter le produit de taxes sur le carbone aux investissements techniquement efficients, créer des certificats carbone susceptibles d'être rachetés par les banques centrales, labelliser les fonds d'investissement verts…, ces démarches sont absolument nécessaires. Toutefois, les envisager seules cloisonne le réel. Cela entretient la représentation d'une relation transitive et exclusive entre investissements techniques, performances environnementales, et rentabilité financière. Une telle approche bride l'économie de la transition énergétique. Elle empêche la prise en compte d'une demande en nature, celle, implicite, des acteurs du territoire. Ces derniers attachent une importance aux avantages « extra-énergétiques » des opérations de transition. Une lecture socio-économique est de ce fait nécessaire à la mise en perspective des projets de transition énergétique et des enjeux individuels et collectifs dont la *matérialité* – caractère concret et significatif –, est reconnue au sein d'un territoire.

Chaque opération technique peut être observée à travers l'influence de ses effets sur des enjeux de société. Une analyse sociale de cycle de vie illustre de quelle manière un changement local dans la conception d'un produit impacte les chaines de valeurs et les cycles de vie auxquels ce produit est connecté[1]. Pour un enjeu donné, une opération de transition énergétique peut alors être observée comme la source de plusieurs faisceaux d'effets convergents aux influences positives. Considérant par exemple l'enjeu de santé publique, une réduction du niveau d'émissions polluantes participe d'une diminution de l'exposition aux risques sanitaires. Simultanément, les opérations à l'origine de cette réduction influencent localement le niveau d'emploi et de salaires. Cette influence, si elle se traduit par une réduction de la pauvreté monétaire, est alors susceptible elle aussi d'impacter la mortalité et la morbidité. Les opérations engendrent de plus une hausse du montant des taxes et impôts perçus localement, donc du potentiel de dépenses publiques – notamment de santé.

Les ambitions qualitatives d'une opération de transition énergétique ne requièrent pas de légitimation économique. Pour autant, des effets économiques de l'atteinte de ces ambitions sont identifiables. Les acteurs du territoire qui en bénéficient peuvent, s'ils se le représentent ainsi, considérer l'amélioration technique qui en est l'origine comme une fonction support de leur activité. Celle-ci génère pour eux des avantages (ou services) économiques, même s'ils ne sont pas parties prenantes de son financement. Ces avantages se concrétisent soit directement, soit indirectement, soit parce que ces acteurs n'auront pas à en compenser l'absence. Certains sont intrinsèquement économiques, d'autres, sociaux ou environnementaux, ont des conséquences économiques avantageuses.

Une collectivité sur le territoire de laquelle a été réalisé un programme ambitieux de réhabilitation thermique de bâtiments (qui crée activité, emploi, et diminue donc la pauvreté monétaire) peut constater une évolution à la baisse du degré de nécessité de certaines prestations sociales. Cela induit un renforcement de sa capacité à assurer celles qui demeurent nécessaires. Les bailleurs peuvent quant à eux se montrer sensibles à des diminutions de risques, à une survalorisation des actifs immobiliers, à une diminution des obligations de maintenance, etc. D'autre part, l'amélioration des conditions sanitaires intérieures contribue à une diminution du nombre et de la gravité des maladies qui touchent certains occupants. Cela engendre notamment une réduction des coûts de fonctionnement des organismes de santé, publics et privés. Aucun de ces avantages économiques n'est directement lié à des questions d'économie d'énergie, ni de gaz à effet de serre. Sans une capacité à se les représenter collectivement, il n'est pas possible d'en soutenir l'émergence.

Soutiens économiques aux performances « extra-énergétiques »

Dans le secteur immobilier, une « valeur verte » peut être définie comme la « valeur nette additionnelle dégagée par une « *construction verte* » *ou, plus généralement, par la bonne performance environnementale d'un actif immobilier »* (Bouteloup et al, 2010)[2]. De nombreux facteurs peuvent être considérés pour représenter cette valeur. La

productivité au travail et la baisse de l'absentéisme, dues notamment à un confort accru et à la satisfaction d'une prise en compte de la qualité sanitaire, sont par exemple à mettre en relation avec le coût total d'occupation de bâtiments de bureaux ayant été rénovés. La « valeur verte » est alors la part du *goodwill* de l'actif immobilier – écart entre sa valeur comptable et sa valeur de marché – qui est supérieure au goodwill constaté pour un actif aux caractéristiques similaires hormis les rénovations. Un renforcement des relations entre acteurs est nécessaire à la maturation des marchés sur lesquels cette valeur s'exprime (Chazel, 2009)[3]. Par proactivité et coopération, les maîtres d'ouvrage, les experts et les investisseurs ont la possibilité de ne plus seulement fonder leurs décisions sur le constat du comportement du marché (comportement *mark to market*), mais d'anticiper – et de contribuer à – une évolution des dynamiques de société (comportement *mark to model*). Cette approche est transposable à tous les secteurs.

La collectivité, via les institutions de régulations, peut accompagner cette évolution par la réglementation relative aux normes professionnelles et labellisations qui dynamisent la représentation collective des intérêts partagés. Elle a également le pouvoir d'élargir l'enveloppe des avantages pouvant être valorisés. Par la taxe, la collectivité peut inclure dans les prix de consommation une représentation économique des impacts socio-économiques et environnementaux négatifs occasionnées par les productions. Par l'incitation, elle peut renforcer les productions ayant le moins d'impacts négatifs. Par une modulation incitative de la taxe, elle peut encourager les consommateurs à sélectionner certains produits, en en diminuant le prix. C'est l'idée d'une TVA circulaire[4] qui permettrait des réductions de TVA spécifiquement déterminées en fonction d'une analyse environnementale de cycle de vie du produit (ACV environnementale). Ces différentes approches permettent toutes d'influer sur les actes d'achat et de production. Elles ont une vertu pédagogique de renforcement des représentations partagées des enjeux de transition.

Élargir l'approche de TVA circulaire à l'ACV sociale permettrait d'intégrer d'autres avantages à la valorisation des projets. Cela impliquerait toutefois une évolution méthodologique. Pour des raisons d'opérabilité, la TVA circulaire décline systématiquement les mêmes modalités de fixation du prix. La rationalité qui préside à l'élaboration d'une taxe ne peut actuellement pas être déterminée au cas par cas, en fonction d'une spécificité socio-culturelle locale qui résulterait, par exemple, de politiques de sensibilisation. L'intégration des valeurs révélées par une ACV sociale requiert selon nous une approche socio-économique de passation formelle ou tacite, marchande ou non monétaire, de contrats de performances « extra-énergétiques ».

Le contrat de performance énergétique (CPE) est un outil reconnu, accessible aux personnes publiques et privées. Un maître d'ouvrage a par exemple la possibilité d'intégrer à la contractualisation d'une réhabilitation thermique des clauses de pénalité ou d'incitation relatives aux performances énergétiques attendues. Les clauses du contrat peuvent également porter sur le confort, par exemple sur un niveau de température ambiante. Le schéma performantiel est alors une combinaison de deux prestations distinctes, l'une énergétique, l'autre « extra-énergétique ». La performance de la seconde est conditionnée par celle de la première. Le paiement de la première est modulé en fonction de la bonne réalisation de la seconde. Rien, excepté la charge financière de l'innovation contractuelle, n'interdit à un maître d'ouvrage de conditionner le paiement de prestations techniques par l'atteinte de performances conjointes relatives à une analyse sociale et/ou environnementale de cycle de vie. Dans une logique de financement participatif, d'autres acteurs peuvent être intégrés au montage. S'ils reconnaissent l'opération comme positive – directement ou indirectement –, pour leur activité, ils peuvent souhaiter la favoriser par des contributions financières, opérationnelles ou organisationnelles[5]. Le facteur limitant est encore une fois socio-économique, lié aux représentations partagées au sein du territoire.

Modélisation Dynamique des Systèmes de Coûts (MDSC)

La négociation de tels contrats, l'effet sociologique des taxes et incitations, ainsi que la coopération locale nécessaire à l'émergence d'une offre spécifique au sein d'un marché traditionnel, participent d'un processus d'enrichissement de la représentation partagée d'une « toile de causalités » – grille de lecture des effets indirects des opérations de transition énergétique. Ce processus a le potentiel d'influer sur les relations entre acteurs en induisant une rationalité inclusive des valeurs d'usage et de non usage, et plus contributive que marchande, qui rend perméables et caduques les frontières entre consommation et production. La notion d'écosystème d'affaire décrit ce niveau d'organisation supérieur aux réseaux où la fonction de producteur laisse la place à celle d'acteur leader (ou pivot), chargé de l'orchestration des apports d'autres acteurs pour la coconstruction d'une offre (Isckia, 2011)[6]

Pour Colletis et Pecqueur (2004)[7], le patrimoine d'un territoire peut être perçu comme étant « *constitué par la mémoire de situations de coordination antérieures réussies, par la confiance entre les acteurs qui en est le résultat, ainsi que par des ressources cognitives spécifiques virtuellement complémentaires* » – c'est-à-dire « *susceptibles d'être combinées pour résoudre des problèmes productifs à venir* ». La rencontre difficile entre finance et socio-économie s'effectue autour de cette question patrimoniale. Les contenus expérientiels individuels et les représentations partagées des mécanismes de formation des valeurs plurielles d'un projet de transition peuvent être considérés comme un patrimoine territorial. Ils doivent à ce titre être renforcés, notamment par l'octroi de moyens financiers. L'objectif de cette communication n'est pas de promouvoir une lecture productiviste des capacités socio-organisationnelles, mais de tenter d'aborder conjointement et distinctement les enjeux de la transition énergétique et les possibilités socio-économiques de renforcement des montages financiers des projets qui répondent à ces enjeux. La finalité de l'exercice n'est pas de sélectionner les projets dont l'ambition offre des perspectives de valorisation financière, ni de valoriser intrinsèquement ce qui a trait au social et à l'environnement. La frontière est cependant ténue entre la représentation économique d'avantages issus des émergences d'un phénomène, et une monétisation intrinsèque de ces émergences ou de ce phénomène. L'interface entre la finance et les performances écologiques et sociales devrait pour cela selon nous être structurée en une économie patrimoniale de la transition énergétique.

C'est du patrimoine territorial qu'émerge le système de valeurs qui permet, au sens véritable, la valorisation d'un projet. La *Modélisation Dynamique des Systèmes de Coûts (MDSC)* qui fait l'objet de notre thèse est un système de management des fonctionnalités socio-économiques patrimoniales. Elle vise à accompagner une compréhension de la systémique des relations entre les performances d'un projet, le système de valeurs partagé à l'échelle du territoire dans lequel s'inscrit le projet, et les coûts engendrés par ce projet pour différents acteurs à différentes échelles de temps et de territoire. Un jeu d'indicateurs permet de dresser un profil à cinq dimensions de performance des effets d'une opération [social ; environnement ; économie locale ; processus culturel et de gouvernance ; représentations sociétales], puis d'observer ce profil à travers un prisme à trois dimensions patrimoniales de valorisation [connectivité des acteurs ; convergence des intérêts ; résilience des systèmes], pour questionner la représentativité d'un profil à une dimension de rentabilité [financière]. L'ambition de ce modèle est de fournir une lecture complémentaire aux visions technicistes et donc réductionnistes de l'économie orthodoxe, par l'introduction d'une conditionnalité socio-économique patrimoniale irréductible, à l'interface entre performances et rentabilité.

L'utilisation de la *MDSC* permet ainsi d'évaluer comment il est cohérent d'investir dans le patrimoine territorial et de favoriser la prise en compte des performances par des outils socio-économiques adaptés, afin de mobiliser les acteurs intéressés par les projet vertueux, de les déclencher, et de favoriser leur ambition en augmentant leur rentabilité. Une interface comptable pourrait être déclinée selon chaque projet, à différentes échelles, s'adapter aux comptabilités d'entreprise, et à la comptabilité nationale. Elle formaliserait un pont mésoéconomique entre les deux par une interopérabilité avec le *Système Européen de Comptabilité SEC 2010* fondé sur un cadre central auquel sont associés des *comptes satellites* qui *peuvent répondre à des besoins en données spécifiques en fournissant davantage de détails, en réorganisant les concepts à partir du cadre central ou en donnant des informations supplémentaires, par exemple sur des flux et des stocks non monétaires.* [8]

1. Norris G-A., « Social impacts in product life cycles-Towards life cycle attribute assessment », *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 11(1), p. 97-104, 2006.
2. Bouteloup G., Bullier A., Carassus J., Ernest D., Pancrazio L., Sanchez T, « Evaluer et garantir la valeur verte immobilière », *IEIF Réflexions Immobilières* n° 53, 3e trimestre 2010.
3. Chazel A., Comprendre et chiffrer la « Green Value », *Mastère GESIIC, Paris 1 Panthéon Sorbonne*, 2009.
4. Hua A., Laratte B., Guillaume B., Rapport final. Fondation 2019. *La Taxe sur la Valeur Ajoutée Circulaire (TVAC)*, Université de technologie de Troye, 2009.
5. Veillard M., Auclair P., « Apporter des financements additionnels aux projets de la transition énergétique », in *Colloque international pluridisciplinaire Réussir la transition énergétique, Quelles dynamiques de changement?* Lille, 28-29.1, 2015.
6. Isckia T., « Ecosystèmes d'affaires, stratégies de plateforme et innovation ouverte : vers une approche intégrée de la dynamique d'innovation », in *Management & Avenir*, 46(6), p. 157-176, 2011.
7. Colletis G., Pecqueur B., « Révélation de ressources spécifiques et coordination située », in 4es *journées de proximité*, Marseille, 17 et 18 juin 2004, p. 15, 2004.
8. *Journal officiel de l'Union européenne* du 26.6.2013 – L 174/490, point 22.04.

The Finance Act Project for 2014 has introduced a carbon base within the TICPE (the French Tax on Consumption of Energy Products). After several failures of the introduction of a carbon tax, the discreet vote of this measure gives the opportunity to take care of the "invisible pilots of public action" and to test the hypothesis that sets that public policy changes are more perceptible through their instruments than their objectives. Here, the change in the fuel oils tax instrument brings out the very beginnings of an environmental policy applied to road sector. This last is based on the solidity of a well-proven fiscal policy, in a context when public expenditures are considered as a politic problem that tax revenues instruments come to solve partly.

This result can be linked to the Committee for ecological taxation that has been set up on december 2012 the 18th as a consequence of the first environmental Conference and that was chaired by Christian de Perthuis (economist, univ. Paris-Dauphine, Climate Economics Chair). But, this measure only partly corresponds to the committee works and to the recommandations that have been shouldered its chairman. As a matter of fact, this one had proposed to change the TICPE structure by adding to the carbon base a mechanism aiming at bringing closer diesel and fuel taxes, by arguing about it that the difference was not justified anymore with regards to environmental objectives. This measure is considered as a myth in the road transport world but the introduction of the carbon base gives to it a very beginning of realization (the rate applied to diesel is higher than the fuel one).

This communication proposes to come back to the process that has allowed this measure, by analyzing how the actors have had to make some compromises in order to ajust their logics of action to the Budget designs, this last institution controlling (technically but also politically) the tax policy. Those compromises were concerning the intrinsic contradiction of environmental taxation : tax yield and acceptability vs incentives to behavioural change. The choices made to deal with this contradiction involve au question about the kind of transition: energy or fiscal? The change in the TICPE has been used to finance the CICE (tax credit for competitiveness and employment that is announced as a fiscal reform) with a relatively weak value of the carbon ton and slower rythm of evolution than wished by environmental NGO. At the same time, however, using an existing tax instead of creating a new tax acted as a guarantee of success for the introduction of a carbon tax in France. This last one still remains in the Finance Act Project for 2015, surviving to the committee (the chairman has resigned from his post in october 2014) and to the succession of Ecology ministers (4 from May 2012).

This analyze is based on a survey by semi-structured interviews with most of the committee's members (17 respondents between april and september 2014). The committee's composition is of the same design as the Grenelle de l'environnement groups (NGO, employers, employees, local elect), to which has been added members of parliament (deputees, senators, european deputees). Two civil servants (from Ecology and Finance) were jointly dedicated to ensure the general secretary of the Committee. At last, the chairman has asked for some academic experts to help him for running working groups.

Ollivier-Trigalo Marianne
UPEM/LVMT ; ENPC ; IFSTTAR

TRANSFORMATION DE LA FISCALITÉ DES CARBURANTS : TRANSITION ÉNERGÉTIQUE OU FISCALE ?

CHANGE IN FUEL OILS TAXES: ENERGY OR FISCAL TRANSITION?

Le PLF 2014 a introduit une composante carbone dans la TICPE. Après plusieurs échecs de l'introduction d'une contribution climat énergie sur les énergies fossiles (2000, 2009), le vote discret de cette mesure donne l'occasion de s'intéresser aux « pilotes invisibles de l'action publique »[1] et de tester l'hypothèse selon laquelle les transformations des politiques publiques sont davantage perceptibles à travers leurs instruments que leurs objectifs. Ici, nous souhaitons analyser les conditions qui ont permis le vote de cette mesure et ouvrir ainsi une interrogation sur le sens de la transformation de l'instrument fiscal sur les carburants : balbutiements d'une politique environnementale (apparentée à une perspective de transition énergétique) ou (non exclusif) émergence d'une fiscalité écologique (insérée dans une perspective de transition fiscale).

Plusieurs éléments ont structuré les conditions d'émergence de cette transformation, dont la visibilité a été rendu possible grâce à la mise sur pied d'un Comité pour la fiscalité écologique (CFE)[2]. L'analyse de cette transformation s'appuie sur les documents produits et sur une enquête par entretiens semi-directifs réalisés auprès de la plupart des membres du CFE (17 personnes interrogées entre avril et septembre 2014).

Le CFE : un pilote et des « parties prenantes »

L'ensemble des personnes interrogées affilie le CFE au Grenelle de l'environnement. Cependant, c'est la première conférence environnementale (14-15 septembre 2012, Paris, CESE) du gouvernement Ayrault qui aboutira à sa création, les ONG environnementales ayant œuvré pour que le thème de la fiscalité écologique y soit débattu[3]. La création du CFE fait partie des mesures immédiates, il est installé le 18 décembre 2012. Sa composition reprend le format du Grenelle de l'environnement (ONG, employeurs, salariés, collectivités territoriales) auquel des parlementaires ont été ajoutés. Un binôme étatique (Écologie et Finances) a assuré le secrétariat général du comité. Enfin, le président Christian de Perthuis (professeur d'économie) a associé quelques experts universitaires pour l'aider dans sa tâche d'animation. Une partie des membres est issue du Conseil national de la transition écologique. Que l'un des membres du binôme de secrétaires généraux provienne du ministère des Finances, et plus spécifiquement de la DLF (Direction de la Législation Fiscale), induit assez directement que la fiscalité écologique devienne bien une recette (financement du CICE) et concrétise une tension avec le principe d'incitation à l'abandon de comportements néfastes à l'environnement (entretien).

Le CFE s'est réuni de nombreuses fois entre son installation et la remise du premier rapport du président (juillet 2013). C'est durant cette période assez intense qu'ont été produits les éléments constitutifs de l'introduction de la composante carbone dans la TICPE.

Outre l'organisation des échanges, le président Perthuis a largement défini leur objet, tant dans la forme (il a demandé que des universitaires pilotent les groupes thématiques) que sur le fond (les pilotes et les services ont produit des données sur la fiscalité, les émissions de GES ou des études d'impacts ; il a fait venir des experts, dont des étrangers, qui puissent faire part de leurs propres politiques de fiscalité écologique). Le président a également choisi la manière d'élaborer les produits du CFE, sans s'embarrasser des habituelles règles de fonctionnement des dialogues et négociations collectives[4], par une méthode en deux temps : produire des avis-diagnostics sur lesquels obtenir un consensus[5] ; débattre de mesures fiscales qui, *in fine*, seront arbitrées par le gouvernement. Selon C. de Perthuis (entretien), le sujet est trop controversé pour obtenir un compromis qui ne viderait pas totalement de sens les mesures préconisées. En matière de lutte contre le réchauffement climatique, le président est venu avec ses propres priorités : tarification du carbone, énergie, rapprochement de fiscalité entre essence et diesel.

Deux diagnostics

Chronologiquement, le premier avis diagnostic est *Introduction d'une assiette carbone dans la fiscalité française* (28 mars 2013). Sa production s'appuie principalement sur la séance thématique du 28 février 2013 au cours de laquelle C. de Perthuis se veut à la fois pédagogique (plusieurs de nos interlocuteurs ont indiqué qu'ils s'étaient effectivement acculturés à la question du changement climatique) et argumentatif (une solution au problème, notamment viser le facteur 4 en France, est la tarification du carbone). Son propos reprend pour une large

part les résultats des travaux du Comité trajectoires[6] (trois trajectoires à l'horizon 2050, pour trois prix du carbone appliqués à l'ensemble des émissions de CO_2). La Suède sert de référence[7]. Les caractéristiques du mix électrique français, largement décarboné, et l'existence du système des quotas d'émission, conduisent le président du CFE, comme la rédaction de l'avis diagnostic, à insister sur un traitement particulier du secteur diffus (transport, habitat, agriculture).

Le diagnostic est adopté au consensus, c'est-à-dire que Force Ouvrière s'est prononcée contre (en fait, FO a annoncé liminairement qu'il assistait au CFE mais ne prendrait pas part aux votes ou décisions et ne se sentirait pas engagé par les travaux du CFE[8]) et que la CGT s'est abstenue. D'une manière générale, les syndicats de travailleurs comme les associations de consommateurs manifestent leurs inquiétudes sur les répercussions d'une augmentation du prix de l'énergie sur les ménages ; le MEDEF pour sa part manifestant les mêmes inquiétudes pour les entreprises (les grandes entreprises, soumises au marché des quotas, étant cependant préservées).

L'avis-diagnostic sur *L'écart de taxation entre le gazole et l'essence* a été adopté en séance plénière du 18 avril 2013 mais son processus de production a démarré dès la séance thématique du 30 janvier 2013, soit un processus plus long que pour l'introduction d'une assiette carbone. C'est K. Schubert, professeur d'économie à Paris 1, qui expose les éléments devant permettre au comité de produire l'avis.

Des recettes : en 2011, le montant des taxes environnementales en France a été de 40,5 Mds €, dont 24,8 Mds TICPE (ex-TIPP). L'écart TIC[9] entre gazole et essence : 44c/l pour le diesel, 61 pour le super (taxe appliquée en métropole où les Régions peuvent moduler). Un débat récurrent sur la comparaison des émissions de pollution entre le gazole et l'essence, dont la complexité ne permet pas de trancher de la supériorité de l'un sur l'autre. Trois controverses : l'industrie pétrolière vs. les constructeurs automobiles ; l'équipement en véhicules neufs vs. véhicules anciens ; le traitement des ménages ruraux ou précaires.

Tant le rapport du président que nos interlocuteurs rendent compte d'une rédaction du diagnostic au cordeau (en particulier, il est bien précisé que la consommation au km est moindre pour le gazole, les recommandations sont assorties de demandes d'études et l'avis n'explicite pas comment réduire l'écart de taxation) et d'un consensus obtenu grâce à plusieurs abstentions : l'AFEP, la FNSEA, la CLCV, le MEDEF, la CGPME, l'UPA et Martial Saddier (député UMP). Pour différentes raisons. Les exceptions étant préservées, la FNSEA a pu s'abstenir. L'abstention du MEDEF tient à des intérêts contradictoires au sein de l'organisation : l'industrie pétrolière, qui produit trop d'essence et pas assez de diesel pour le marché domestique, est pour la réduction de l'écart de taxation alors que les constructeurs automobiles, gros producteurs de véhicules à moteur diesel, sont contre. Et la CFE-CGC a voté contre.

Face à ces désaccords (et pour ne pas renouveler l'échec de 2009) et à la perspective de ne pas parvenir à proposer de mesure fiscale, le président Perthuis va prendre l'initiative d'élaborer et d'endosser une proposition qui combine assiette carbone et réduction de l'écart diesel/essence en jouant sur la structure de la TICPE.

Un instrument : la TICPE

Substituer une taxation environnementale aux taxations qui « pèsent » sur le coût du travail ou le coût du capital est une idée qui fait office de doctrine, car portée aussi bien par des économistes, des ONG environnementales (notamment FNH, le RAC) que par l'OCDE ou la Commission européenne, comme le politique français, le financement du CICE[10] en constituant le dernier avatar[11] : la fiscalité écologique est annoncée comme un élément d'un vaste programme de réforme de financement de la protection sociale, qui ne doit plus seulement reposer sur les ressources prélevées sur les facteurs de production (taxer moins le travail, plus les pollutions). Concrètement, une partie du financement du CICE doit provenir de la fiscalité écologique à raison de 3 milliards d'euros à l'horizon 2016[12]. Cette doctrine est assortie d'un dogme politique – pas d'impôts nouveaux –, qu'un ensemble composé des syndicats patronaux et de travailleurs, des associations de consommateurs ainsi que Bercy ont régulièrement rappelé au président du CFE.

L'utilisation de la TICPE, outil fiscal solide et éprouvé (la TIP date de 1920 ; la TVA de 1954), a ainsi répondu au dogme, mais également pour partie à la doctrine de substitution fiscale : l'intégration aux formats fiscaux et économiques dominants peut être analysée comme une clé du vote de la transformation de la structure de la TICPE. Et, la mesure a bien été reconduite dans le PLF 2015, survivant au comité (le président a démissionné en octobre 2014)[13] et à la succession des ministres de l'Écologie (4 depuis mai 2012). Ces formats fiscaux et économiques ont agi ici comme référentiel d'action publique[14].

Le président va gérer les prises de position en réunions du CFE et en dehors. Tout d'abord deux réunions de travail : l'une (16 mai 2013), dédiée à l'enjeu des impacts de l'introduction d'une assiette carbone où syndicats (patronaux *via* Coe-Rexecode et de travailleurs – CGT, CFDT) ainsi que ONG (RAC/FNH) vont exposer leur point de vue sur la question, sans réel débat (entretiens) ; l'autre (4 juin 2013), où C. de Perthuis explicite sa proposition de réforme. Ces deux réunions visent à préparer la séance plénière du 13 juin 2013 où le CFE doit se prononcer sur ses recommandations au gouvernement.

Selon nos interlocuteurs, de nombreux échanges ont eu lieu entre certains des membres du CFE entre le 4 juin et la séance plénière, et ce, de manière assez explicite (le président n'a pas été pris par surprise). Les ONG se sont activées, estimant la proposition du président trop peu ambitieuse : d'une part, elles ont cherché à se faire des alliés ; d'autre part, FNH a élaboré un scénario alternatif qu'elle a mis en débat lors de la séance plénière. La séance plénière est intense : les deux scénarii sont présentés (président du CFE : 7€/t[15] CO_2 en 2014 ; 11,3€/t CO_2 en 2016 ; 20€/t CO_2 en 2020 ; alternative FNH : 7€/t CO_2 en 2014 ; 40€/t CO_2 en 2020), pratiquement tous les membres prennent position[16], ré-explicitant les désaccords. Le président énonce les deux scénarii et les avis des membres, et laisse le gouvernement arbitrer.

Le président Perthuis a sciemment élaboré sa proposition de réforme de la fiscalité qui court jusqu'en 2020 (et non 2016), car le raisonnement doit être fait à moyen terme pour produire autre chose que du bricolage et c'était aussi une manière de faire comprendre que la réforme devait ne pas être liée au CICE (entretien).

Fin 2013, l'arbitrage gouvernemental (PLF 2014 : 7€/t CO_2 en 2014 ; 14,5€/t CO_2 en 2015 ; 22€/t CO_2 en 2016) ne retient pas le rapprochement diesel / essence (*p. m.* : le gouvernement a baissé la TICPE durant l'été 2012 et augmenté la part diesel en 2015 pour compenser l'abandon de l'écotaxe). Selon FNH (entretien), la composante carbone était plus acceptable, car elle ciblait tous les produits énergétiques fossiles (carburants – essence, diesel, combustibles – gaz domestique, fioul pour le chauffage). Le prix d'arrivée correspond aux 3 milliards espérés pour le financement du CICE. La technique fiscale permet au gouvernement d'arbitrer pour une première année indolore (jeu sur la structure) et une montée en puissance ensuite.

1. Lorrain D., 2004, « Les pilotes invisibles de l'action publique. Le désarroi du politique ? », *in* : Lascoumes P., Le Galès P. (dir.), *Gouverner par les instruments*, Paris : Sciences Po Les presses, p. 163-197.
2. URL : http://www.comite-fiscalite-ecologique.gouv.fr (consulté le 23 mars 2015).
3. Entretien FNH ; RAC. L'implication des ONG environnementales est confirmée par la plupart des membres du CFE rencontrés.
4. C. de Perthuis nous en a fait part et tous nos interlocuteurs l'ont également mentionné, souvent sur le registre de l'étonnement ou de l'ambiguïté du résultat. En particulier, les modalités de vote et de représentativité des membres ont fait l'objet de moults commentaires lors de nos entretiens.
5. Défini par : tout le monde vote pour ou s'abstient.
6. Présidé par C. de Perthuis en 2011.
7. De 1990 à 1997, la Suède a instauré un prix de la tonne de CO_2 qui est passé de 23 € à 108 €.
8. Propos confirmé lors de notre entretien avec les représentants de FO.
9. La TIC est référencée à la Directive 2003/96/CE.
10. Crédit impôt compétitivité emploi, mesure de mise en œuvre du Pacte national pour la croissance, la compétitivité et l'emploi (gouvernement Ayrault, le 6 novembre 2012).
11. En 1999-2000, une extension de la TGAP était prévue pour compenser la réforme des 35 heures et une baisse des cotisations de sécurité sociale (Godard O., 2010, « Genèse et avortement de la contribution carbone en France (2009-2010) », *Cahier de la Chaire Business Economics*, Palaiseau : École polytechnique).
12. Lettre de mission p. 56-57 : CFE, 2013, *Travaux du comité pour la fiscalité écologique, sous la présidence de Christian de Perthuis. Tome 1 : rapport du Président*, Juillet.
13. À la suite de la Conférence environnementale de 2014, S. Royal a remplacé le CFE par un *Comité pour l'économie verte*, installé le 9 février 2015 sous la présidence de D. Bureau, haut fonctionnaire, IGPEF, délégué général du conseil économique pour le développement durable au ministère de l'Écologie.
14. Jobert B., Muller P., 1987, *L'État en action*, Paris : PUF ; Jobert B., 1995, « Rhétorique politique, controverses scientifiques et construction des normes institutionnelles : esquisse d'un parcours de recherche », *in* : Faure A., Pollet G., Warin P. (dir.), *Construction du sens dans les politiques publiques. Débats autour de la notion de* référentiel, Paris : L'Harmattan, p. 13-24.
15. Prix moyen observé sur le marché des quotas.
16. FNH, CFDT, CGT, FO, Medef, AFEP, CGPME, UPA, FNSEA, FNE, Amis de la Terre, RAC, UFC-Que Choisir, CLCV, UNAF, ARF, AdCF, CESE, Laurence Rossignol (sénatrice), Fabienne Keller (sénatrice), Yannick Jadot (député européen), Martial Saddier (député), Jean Launay (député), WWF, CFTC + Proposition écrite de la CFE-CGC.

Conceptuals (Loupsans, 2011 ; Bouleau and Pont, 2014) and managing conflicts (Barraud and Germaine, 2013) arise in scientific field and territories caused by supposed incompatibility between the Water Framework Directive (2000) and key element of European Union Climate and Energy package (2008). To shed light on these questions drawing upon to French field experience, the example of ecological continuity of rivers is meaningful : this type of restoration aims to enable the aquatic life and sediment transport in rivers in relation to insurmountable obstacles for aquatic organisms that must be capable of moving freely to access the zones required for their reproduction, growth and feeding. This key concept of sustainable management of river (Morandi et Piégay, 2014) arose from the *law* on *water* and aquatic environments in 2006 caused many problems : scientific controversies about his construct validity and monitoring indicators, moreover conflicts between the compliance with laws, standards and the hydroelectricity producers (small and big companies holders of dam concessions). This conflicts of interest involves mostly watermills and smalls hydro. By the way the ecological continuity of river is closed to the dam removal movement started in USA. While the need for clean and alternative energy sources are important, with so many considerations involved, sometimes it makes sense to evaluate whether the benefits of dams outweigh the costs of safety concerns, ecosystem functions, and management expenses.

The analysis of this type of confliction fit, admittedly into conciliation between environment and energy production but mostly in socio-energetic process whose followed multiple representations related river (three type in connection with environmental ethics : anthropocentrism, ecocentrism and biocentrism) and energy (electric power transmission or local autonomy), at the root of territorial socio-energetic imaginary (Raineau, 2008). By demonstration of the supremacy of patrimony issue, water and energy are overlapping in the frame of implementation of ecological continuity because dam or weir represents the symbolic medium between source of energy, the landscape and the adjustment of river.

To strengthen precision tool in analysis, we must pay special attention to the relationship between scales of administration, producers and individuals actors (French national agency of water and aquatic environments, Territorial public institution basin, local authorities, hydroelectricity producers, civil society…) to understand the way to appease conflicts and take into account the plurality of stakes. The speech focuses on the interaction of actors to grasp how practices change potentially starting projects of initial policy (Fouilleux, 2000) and identify conditions of the implementing ethic about feeling of belonging to territory as frame as accepted and consensual energy transition.

The territorialization process of this public policy based on the pacific approach is ongoing with participatory democracy. The main goal of these attempts is to pass through flow system (water, energy) to spatial system leading to renewal of values, territorial imaginaries and practices.

Perrin Jacques-Aristide
Université de Limoges/Géolab – UMR 6042

HYDROÉLECTRICITÉ ET CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE DES COURS D'EAU : ANALYSE CROISÉE DES CONFLITS ET REPRÉSENTATIONS LIÉES À L'ENVIRONNEMENT ET À L'ÉNERGIE

HYDROELECTRICITY AND ECOLOGICAL CONTINUITY OF RIVERS: CROSS-ANALYSIS OF REPRESENTATIONS AND CONFLICTS RELATED TO ENVIRONMENT AND ENERGY

La présente communication cherche à examiner la construction territoriale des passerelles entre un respect de l'environnement et la production d'hydro-électricité, en prenant pour objet d'étude la mise en place d'une politique publique intitulée « continuité écologique des cours d'eau » (CECE). Celle-ci dérivée du droit européen (Directive-Cadre sur l'Eau en 2000) et transcrite dans la loi française (Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques en 2006) consiste à permettre la libre circulation des poissons et des sédiments dans les cours d'eau. Nous discuterons des conditions et de la mise en œuvre du processus socio-hydroélectrique, subjacent au processus socio-énergétique, au regard des conflits générés par l'application de cette politique, en consacrant un temps à une explicitation des causes, intérêts et acteurs en jeu, pour mettre en exergue la construction d'un imaginaire socio-énergétique du territoire. Il est nécessaire d'indiquer dès à présent que ces réflexions, dans le cadre d'une thèse, reposent sur de premiers résultats confrontés à une réalité de terrain d'enquête.

Conflictualités liées à la CECE

Telle que définie par la loi et mise en œuvre par un plan d'action depuis 2009, la continuité écologique des cours d'eau revient à favoriser la vie de la rivière. Les textes juridiques ne s'attaquent pas frontalement aux obstacles entravant celle-ci en raison d'une définition ouverte : sont alors visées implicitement les activités hydro-électriques sous toutes leurs formes (barrages divers et micros-centrales). Dès lors, en laissant de côté les débats sur la supposée propreté de la « houille blanche[1] » et les controverses relatives à la scientificité[2] du concept de continuité écologique, il est aisé de comprendre en quoi cet objectif de restauration des cours d'eau met en cause indirectement les activités hydroélectriques considérées comme des obstacles anthropogéniques à la circulation des poissons et des sédiments.

L'application de cette politique publique sur le terrain n'est pas sans poser de problèmes, aussi bien pour les imposantes infrastructures comme les barrages de grandes hauteurs (plus de 5 mètres) que pour les micros-centrales électriques. Les limites d'ordre technique (passes à poisson et vannes sédimentaires obsolètes ou peu adaptées) et économique (coût à la charge du propriétaire ou du concessionnaire pour se mettre en conformité) génèrent des conflits aux conséquences visibles sur des plans locaux et nationaux. Un mouvement social[3] construit sur une vision critique du discours scientifique officiel et favorable à un *empowerment* de ses membres au nom de leurs propres connaissances de la rivière, a éclos pour demander l'abrogation de la loi imposant cette forme de restauration.

Nous réserverons une attention particulière à un angle de vue proprement local pour réfléchir à la manière dont ces conflits impliquant plusieurs types d'acteurs mettent en jeu des représentations multiples et interactionnelles sur l'environnement et l'énergie pouvant être à la source d'un imaginaire socio-énergétique du territoire[4] ?

Perceptions de l'énergie et des cours d'eau

M'appuyant sur l'un de mes terrains de recherche, à savoir le bassin versant de la Dordogne sur lequel la présence de barrages est centenaire, je préfère signaler que mon propos pourrait ne pas concerner les territoires sur lesquels l'installation de barrages hydro-électriques serait nettement plus récente, compte tenu du fait qu'il faille du temps pour accepter et intégrer les changements paysagers connexes. En aparté je fais remarquer que, depuis les années 1990, un phénomène inverse se produit appelé *dam removal*[5] (suppression de barrages), parti des USA.

Si en France les grands barrages sont aujourd'hui globalement acceptés socialement et localement intégrés au paysage, il n'en a pas toujours été ainsi[6]. De fait, l'Histoire locale comprenant un travail rétroactif voire performatif de mémoire, elle peut jouer un rôle central dans la définition des représentations que peuvent avoir les individus d'un environnement dans lequel se situe une ou des infrastructures destinées à la production d'énergie

et ce au même titre que leurs valeurs, leurs manières de se définir ou leurs aspirations[7]. Interrogeons-nous à présent sur la manière dont les représentations de l'énergie et de la rivière par la population locale peuvent être différentes et/ou convergentes sur un territoire et dont elles peuvent s'entrecroiser, notamment sur la question du patrimoine.

Dans la continuité de la pensée de Laurence Raineau révélée dans *Les imaginaires énergétiques*, on peut affirmer qu'il existe un différentiel scalaire *(échelle géographique)* important selon le mode de production de l'énergie et sa répartition. En effet, deux formes d'énergie peuvent être distinguées : l'une centrée autour du mythe de la puissance et du tout réseau, et l'autre organisée autour d'une autonomie énergétique locale. Sachant que l'énergie hydroélectrique est une énergie essentiellement d'appoint, distribuable facilement et à longue distance, il est aisé d'affirmer que les barrages participent à ce mythe de la puissance de la technique, tandis que la production locale (par exemple les micros-centrales) reste marginalisée et intégrée au système global par des programmes mis en place par l'État. Néanmoins cette imaginaire énergétique, aussi puissant soit-il, doit s'accompagner d'un autre imaginaire voisin, à savoir celui du mode de production de l'énergie qui, dans notre cas, s'effectue *via* le barrage ou les micros-centrale. Dans leurs travaux, Marie Roué[8] et Richard Raymond[9] discernent l'importance de resituer les représentations dérivées des barrages, aussi bien à plusieurs échelles (territoriales, nationales) que d'un point de vue individuel, pour intégrer les enjeux multiples (construction d'une nation, développement local, vies individuelles bouleversées). En distinguant le patrimoine matériel (paysages et sites) et immatériel (histoire et valeurs), Françoise Clavairolle[10] invoque l'armature elle-même du barrage comme une forme de patrimoine d'abord matériel mais aussi symbolique. De manière à penser la relation entre les représentations énergétiques et celles liées à l'eau, le bâti constitue le vecteur adéquat, puisqu'il symbolise à la fois la source d'énergie, l'élément de chamboulement du paysage local et le ré-agencement du cours d'eau.

Les représentations des cours d'eau reposent, elles aussi, sur une combinatoire de facteurs explicatifs. R. Barraud et A-M Germaine[11] distinguent trois modèles principaux de représentations sociales de la rivière. Le premier est le modèle historiquement construit de la rivière aménagée reposant sur une posture anthropocentrée favorable à l'hydroélectricité. Le deuxième modèle, écocentré, puise les valeurs patrimoniales dans une réinterprétation du cours d'eau comme infrastructure naturelle où l'on cherche à assurer la préservation et le rétablissement du patrimoine naturel : c'est le modèle du ménagement du cours d'eau. Enfin, un troisième modèle, clairement biocentré, se caractérise par l'image d'une rivière sauvage.

La continuité écologique des cours d'eau, selon une interprétation minimaliste ou maximaliste, se retrouve dans le deuxième ou troisième modèle et peut être interprétée comme participant à une mise en patrimoine de la nature soit une certaine extraction d'un cours d'eau de l'anthroposystème[12] au nom d'une conception de la naturalité similaire à la *wilderness*. Dans un tel cas, on peut parler d'« objets vivants culturels[13] » passant du statut d'objet physique à un objet patrimonial. La question que pose cette forme de restauration des cours d'eau est de savoir sur quels critères choisit-on de mettre en valeur une rivière servant un objectif précis : conserver un cadre de vie, préserver un certain idéal de nature ou servir l'intérêt national énergétique ? La confrontation entre ces enjeux est évidente et gagne en complexité en raison d'une appropriation ou d'une convergence des enjeux. Si la problématique des moulins et des micros-centrales est essentiellement locale, liée à la conservation d'un patrimoine ancestral ou à une rente individuelle, celle des grands barrages est pluri-scalaire en raison d'une part du devoir de l'État de satisfaire ses objectifs de transition énergétique et, d'autre part, des intérêts des communes de défendre la présence de barrages sur leur territoire (taxes, identité, tourisme…).

Négociations de l'application de cette politique publique

De fait, un mouvement de reterritorialisation des enjeux de la continuité écologique est en cours, marqué par des activités de lobbying auprès d'instances de décision et par la mise en place de dispositifs de concertation auprès de la population pour désamorcer les conflits. Les syndicats de rivières, les Établissements Publics Territoriaux de Bassins voire certaines associations de pêcheurs, essayent de jouer le rôle de médiateur entre les intérêts individuels et les exigences imposées par l'État central via l'ONEMA et les Agences de l'Eau pour *in fine* déterminer ce qui mérite d'être considéré comme patrimoine à savoir un moulin, un barrage ou la nature en elle-même.

Si certains barrages en France sont sur la sellette comme celui de Sélune ou de Poutès, une grande majorité n'est pas menacée par la CECE. Ainsi, l'obligation de respecter la continuité écologique des cours d'eau ne touche pas de la même manière les différents obstacles à la CECE, les différents producteurs d'électricité selon qu'ils soient puissants ou non, qu'ils disposent de soutien politique ou juridique et qu'ils soient en mesure de remplir les conditions pour bénéficier de subventions visant à réaménager leurs moulins ou leurs seuils. Si le

travail de concertation informelle des échelons locaux semble déboucher sur un certain apaisement pour des cas individuels, l'action des collectivités locales reste amoindrie par un certain manque d'influence sur la prise de décision de suppression ou non des obstacles à la rivière et doivent se contenter d'accompagner à la fois les propriétaires les plus vulnérables et de proposer des projets de territoire lors de la suppression d'un barrage sur leurs territoires.

Mise en place d'une gestion spatiale de l'eau comme facteur de réalisation d'une transition énergétique et d'une éthique d'appartenance de son territoire

Les cas actuels de démantèlement de barrage en France démontrent à quel point cela peut être mal vécu par la population[14], alors même qu'un travail de recherche dans les archives permet de découvrir une construction de cet édifice effectuée de manière abrupte et sans l'accord de la population par le passé. Ce paradoxe s'explique par un certain conservatisme des paysages de la population et/ou par une peur plus globale de tout changement. De cette manière, les représentations liées à la rivière et à l'énergie, différentes individuellement mais liées par le biais du patrimoine, ne permettent guère de comprendre tous les enjeux selon le jeu des échelles d'analyse et de lecture des intérêts.

Dans le cadre d'une transition énergétique acceptée socialement et localement, l'enjeu principal pour la réussite de l'application de la CECE revient ainsi à passer d'une gestion fluviale à une gestion spatiale de l'eau et de l'énergie donnant tout son rôle aux collectivités territoriales, de telle manière que le projet de la politique publique originelle (Fouilleux, 2000) de la CECE pourrait évoluer au nom de la construction d'un projet global et non plus de l'équilibre d'intérêts multi-scalaires. Cette nouvelle forme de gestion passe par la remise en question de l'eau en tant que simple ressource ou abstraction physico-chimique, de l'énergie comme un réseau global, du barrage comme armature instrumentale donnant lieu à un renouvellement des imaginaires des rivières et de l'énergie de manière à fonder un imaginaire socio-énergétique du territoire.

Les énergies renouvelables sont pour cette raison des vecteurs par lesquels notre société peut opérer une transition vers de nouvelles représentations et de nouvelles pratiques donnant corps au développement d'une éthique d'appartenance au territoire. Le devenir de l'énergie hydroélectrique et des barrages pourrait être moins générateur de conflits et participer au devenir des territoires en tant que patrimoine actif, vivant et non passif ou caché comme cela peut être encore le cas aujourd'hui.

1. Vernier J., *Les énergies renouvelables*, PUF, 2009
2. Loupsans, « L'expertise sous tension, Cultures épistémiques et politiques à l'épreuve de l'écriture de la directive-cadre européenne sur l'eau », 2011 ; in Bouleau et Pont, *Les conditions de référence de la DCE face à la dynamique des hydrosystèmes*, 2014.
3. Notons deux formes principales de mobilisation : une plateforme participative (OCE 2015) et l'organisation d'associations et groupements d'intérêts pour rédiger notamment une pétition nationale datée de 2014 et *un gentlemen agreement* en co-signature avec l'État pour repréciser les procédures sur le terrain de la CECE.
4. Trois appellations ont inspiré cette expression : Alain Gras parle de socio-système énergétique, Frederick Lemarchand d'imaginaire social-énergétique, enfin Laurence Raineau d'imaginaire des énergies renouvelables.
5. Barraud R., « Rivières du futur, *wild rivers ?* » in *VertigO – la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Hors-série 10 | Décembre 2011.
6. Faure A., *Ecouter les voix de la Vallée : les riverains de la Dordogne.*
7. Cohen-Scali V., Moliner P., « Représentations sociales et identité : des relations complexes et multiples » in *L'orientation scolaire et professionnelle*, 37/4 | 2008, p. 465-482.
8. Dans *Discours sur l'énergie hydroélectrique.*
9. Raymond, R., 2008, *Les territoires de la gestion environnementale des barrages hydroélectriques sur la Dordogne. Jeux et enjeux des échelles et des arguments environnementaux.*
10. Clavairolle F., *Habiter les lieux, le rôle de la mémoire.*
11. Germaine M-A., et Barraud R., « Restauration écologique et processus de patrimonialisation des rivières dans l'Ouest de la France » in *VertigO – la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Hors-série 16 | juin 2013, mis en ligne le 23 mai 2013, consulté le 13 octobre 2014.
12. Entité structurelle et fonctionnelle prenant en compte les interactions sociétés-milieux.
13. Micoud A., « Patrimonialiser le vivant » in *Espaces Temps*, 2000, vol. 74, n° 74-75, p. 66-77.
14. Germaine M-A. Lespez L., « Le démantèlement des barrages de la Sélune (Manche). Des réseaux d'acteurs au projet de territoire ? », in *Développement durable et territoires* [En ligne], vol. 5, n° 3 | décembre 2014.

Cameroon is a central African country which has enormous potential in energy terms (rich hydrology, major gas field). Paradoxically, the country is facing a major energy crisis that affects both at household levels as industries, with adverse impacts on the economic and social fabric. The major objective of this research is to account for socioeconomic lines of urban populations face the crisis of electric power in Cameroonian urban and more specifically in the city of Douala, the economic capital of Cameroon. The central question of the problem is this: Despite the large energy potential of Cameroon why urban households do they face a crisis of electric power to the point of developing parallel strategies may be supplying unsafe? The theoretical framework was mobilized in this work gives pride of place to methodological individualism and social constructivism. These different theories for analyzing strategies, conduct in relation to the energy crisis, but also building mechanisms of the latter. The methodology is based on a qualitative approach that values field ethnography. In a comprehensive perspective, it deals from the content analysis, qualitative dominant data collected through documentary sources and semi-structured interviews with households and the company responsible for the distribution of energy power in Cameroon. The results show that: a) the crisis of power stems from a poor exploitation of the country's energy potential and poor policy choices related to the company's management in charge of the distribution. The privatization of the company in charge of the electricity sector and the many management concessions have not had satisfactory results on increasing energy supply in quantity and quality. b) The compensation that materialize through voluntary interruptions in the continuous distribution of electrical energy act as measures adopted by the company in charge of electricity distribution. More power cuts continue, more actors, people develop various strategies to access electricity. c) some strategies are illegal dealing in particular with fraudulent connections while others are part of innovation through the adoption of new alternative energy sources such as solar. d) these strategies allow people to be able to supply electrical power but also risks, the most common are fire, electric shock and disorders of vision. The conclusion of this study shows that the crisis of electricity in Douala carries social dynamics and insecurity could allow the development of an important market related to alternative energy.

Tefe Tagne Robert
Yomb Jacques
Université de Douala/Laboratoire de sociologie et de Gestion des Ressources Humaines (Cameroun)

LES CONDUITES SOCIOÉCONOMIQUES DES POPULATIONS FACE À LA CRISE DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE À DOUALA AU CAMEROUN

PIPES SOCIOECONOMIC POPULATION TO THE CRISIS OF ELECTRICAL ENERGY IN DOUALA-CAMEROON

Contexte de l'étude et revue de la littérature

En dépit des énormes potentialités dont il dispose (ressources humaines, naturelles, position géostratégique et centrale dans la zone CEMAC), le Cameroun ne parvient pas encore à satisfaire les besoins essentiels de la grande majorité de sa population en énergie. L'accès à l'énergie électrique est un problème majeur au Cameroun, et dans la ville de Douala en particulier. Selon les chiffres du Ministère de l'eau et de l'énergie (2010) à peine 5 % de ses ressources hydroélectrique sont actuellement mises en valeur. Au Cameroun, la dégradation de la qualité de l'offre et les résultats médiocres de la société en charge de la production, du transport et de la distribution de l'énergie électrique ont contraint les autorités camerounaises à libéraliser le secteur électrique en 1998. Un contrat de concession a été ainsi signé entre une nouvelle société en charge de la production, du transport et de la distribution de l'énergie électrique gouvernement camerounais et le groupe AES, donnant naissance à Cameroun AES Sonel. Le Cameroun s'est doté de plusieurs organismes ayant chacun une mission spécifique. Il s'agit de l'Agence de Régulation du Secteur de l'Electricité(ARSEL), l'Agence de l'Electrification Rurale(AER) et la Société Electricity Development Corporation (EDC), dont les principales missions sont la promotion des investissements et l'accroissement de l'offre de l'énergie électrique. Les études portant sur l'impact de la crise de l'énergie ne sont pas très nombreuses. Dans leur article T. Tatietse, A. Kemajou, D. S. Diboma (2006) présentent la situation énergétique du Cameroun. Ils montrent que la production industrielle dans les pays en développement est fréquemment perturbée par les difficultés liées à l'énergie électrique. Cet article présente l'estimation des pertes de production et du surcoût de l'électricité dans les entreprises du Cameroun. Dans cette même lancée, Vincent Nguezoumka Kebmaki (2010) présente la situation de l'énergie électrique dans la ville de N'djamena. Selon lui, cette problématique est d'actualité et suscite de nombreuses crises ces dernières années, directement liées aux impacts socioéconomiques de l'approvisionnement électrique sur les ménages. Tout de même dans un article, Valerie Nkue et Donatien Njom abordent les modes d'approvisionnement en énergie et leur répartition spatiale (2006). Ils montrent que le Cameroun dispose du second potentiel hydroélectrique africain, soit 294 TWh, dont moins de 3 % étaient utilisés jusqu'en 2006. Se pose alors le problème suivant : en dépit du grand potentiel énergétique du Cameroun, pour quelles raisons les ménages urbains font-ils face à une crise de l'énergie électrique au point de développer des stratégies parallèles d'approvisionnent parfois non sécurisées ? Cette thématique d'actualité revêt un intérêt pratique, dans la mesure où les résultats de l'étude permettront au Ministère de l'eau et de l'énergie de comprendre la vulnérabilité des ménages urbains face à la crise de l'énergie à Douala, afin de trouver des solutions pour y remédier. De la sorte, les résultats peuvent servir d'outil d'aide à la décision pour les pouvoirs publics, afin d'agir sur la réalité de la crise d'énergie et ainsi maîtriser la situation. L'intérêt scientifique de cette thématique tient au fait que la crise énergetique est abordée ici dans une dimension sociologique, ce qui permet de comprendre les stratégies mises en place par les ménages et les populations urbaines pour y faire face. Les objectifs de ce travail sont, entre autres, de mettre en relief la situation actuelle de l'énergie électrique au Cameroun, de présenter les appréhensions de la crise par les ménages urbains de Douala, de rendre compte des stratégies développées par les ménages urbains pour pallier à la crise de l'énergie électrique.

Cadre théorique et méthodologie

Pour étudier les conduites des ménages urbains par rapport au déficit énergétique, nous avons adopté un cadre théorique axé sur une démarche sociologique soutenue par la théorie de l'individualisme méthodologique et le constructivisme social. L'individualisme permet de comprendre les phénomènes sociaux à partir des actions des populations, des conduites socio-économiques qu'elles adoptent pour faire face à la crise de l'énergie électrique. Raymond Boudon, à travers la théorie de l'individualisme méthodologique, démontre que « tous les phénomènes ne peuvent se comprendre ou s'expliquer que si l'on part des actions individuelles qui sont à l'origine de ces phénomènes » (De La Campagne, 1981). La seconde théorie utilisée, le constructivisme social, permet d'appréhender la crise énergétique comme un construit dans une double dimension, diachronique et synchronique.

La dimension synchronique montre comment cette crise est née et a évolué. La dimension diachronique met en exergue les constructions mentales et les stratégies que les différents acteurs développent en rapport avec la crise énergetique.

La méthodologie utilisée accorde une importance à l'approche qualitative. Ainsi, on aura recours à la recherche documentaire pour présenter la situation générale et actuelle de l'énergie électrique au Cameroun et au guide d'entretien pour collecter les informations sur les appréhensions de la crise par des ménages urbains et les conduites socio-économiques des ménages urbains face à cette crise. La population de recherche est constituée des populations de la ville de Douala, des entreprises en charge de l'énergie et des opérateurs privés qui s'investissent dans la fourniture des modes alternatifs d'énergie. La technique d'échantillonnage est à choix raisonné. L'échantillon est constitué de 60 habitants de la ville de Douala, de 5 dirigeants de la société de distribution d'énergie, de 5 autorités locales et de 5 acteurs impliqués dans la commercialisation des modes alternatifs d'énergie (lampe solaire, groupe électrogènes, etc.). Plusieurs quartiers ont été choisis pour l'étude, en fonction de leurs différentes caractéristiques (résidentielle, populaire, administratif) : Ndogbong, Bonamoussadi, Bepanda, Akwa.

Les perceptions de la crise de l'énergie par les ménages : causes et manifestations

La crise de l'énergie est une situation assez problématique dans la ville de Douala et ceci surtout pour les ménages et les entreprises qui ont besoin chaque jour de cette énergie pour mener à bien leurs diverses activités. Les perceptions de cette crise diffèrent selon les catégories sociales. Pour certains, la crise de l'énergie est le résultat d'une insuffisante production d'énergie électrique par l'entreprise en charge. En effet, l'entreprise en charge de la distribution de l'énergie électrique accuse une défaillance dans son domaine, la production d'énergie reposant avant tout depuis les années soixante sur les barrages hydrologiques, notamment celui de la SANAGA. La production est restée statique, maintenant une offre réduite face à une demande de plus en plus grandissante, liée au développement des villes et du tissu économique. Pour la plupart des opérateurs économiques, les problèmes auxquels fait face l'énergie camerounaise ont été occasionnés par l'alimentation de la sous région Afrique centrale par le Cameroun, les mauvais branchements par la société en charge de distribution, le mauvais matériel de distribution et la faible production. Bien que regorgeant d'énormes ressources énergétiques, l'approvisionnement des ménages en énergie reste problématique. Dans certains ménages, il y a coupure presque tous les jours de la semaine, comme cette personne l'affirme « on coupe l'électricité tous les jours parfois pendant une heure, deux heures et souvent même deux jours successifs ». Néanmoins, ces coupures intempestives varient en fonction des quartiers. Certains quartiers sont plus touchés que d'autres. Les quartiers populaires comme Bépanda font davantage face aux coupures, contrairement aux quartiers résidentiels comme Akwa et Bonanjo. Les coupures spontanées et récurrentes de l'électricité dans plusieurs quartiers causent parfois de sérieux dégâts en termes de destructions des appareils et parfois les populations sont confrontées à de grands risques.

Les conduites socioéconomiques des populations

Les conduites sociales relatives à la crise de l'énergie électrique peuvent être catégorisées en deux : les conduites sociales illicites et l'adoption de palliatifs.

Face à des crises d'énergie électrique, les ménages à Douala ont deux principaux modes d'approvisionnement : l'approvisionnement est direct ou indirect. L'approvisionnement direct correspond à ceux qui possèdent un compteur AES / Sonel. Pour ces personnes, les coupures proviennent directement de la société ou de l'endommagement des lignes. Elles résultent parfois d'une coupure générale dans le quartier. Mais pour ces ménages, les coupures loin d'être toujours négatives diminuent aussi les frais de consommation. Certains ménages s'approvisionnent indirectement à travers les branchements illicites chez le voisin ou le bailleur possédant un compteur. Dans ce cas, les coupures sont très fréquentes, car les branchements sont réalisés par des amateurs. Tout de même, ce type d'approvisionnement est la principale source de revenu de certaines personnes qui en font un marché parallèle de distribution informelle d'énergie. A partir de leur compteur, ils distribuent de l'énergie au voisinage. Ils sont même considérés comme des « mini Sonel », faisant des facturations à leur guise à leurs abonnés informels.

En ce qui concerne les modes alternatifs et palliatifs, les ménages utilisent quatre principales stratégies dans ce contexte de crise de l'énergie électrique. Ce sont les lampes-tempête, les lampes à pile ou à énergie solaire, les groupes électrogènes et les bougies. Les lampes-tempête sont des appareils d'éclairage qui fonctionnent à base de pétrole. C'est une conduite qu'usent de nombreux ménages en cas de coupure d'énergie électrique pour assurer l'éclairage de leur domicile. Allant dans ce sens, un enquêté déclare que « lorsqu'il y a coupure, on utilise les lampes à pétrole ». Elle est de loin la méthode la moins prisée, non seulement car le coût du pétrole est élevé dans la ville, mais aussi à cause des risques de maladie liés à l'utilisation de celle-ci. Une autre méthode utilisée par les ménages en situation de crise est « l'utilisation des lampes rechargeables » c'est-à-dire des lampes torches, à pile ou à énergie solaire. Cette méthode s'avère plus pratique, car elle offre une facilité de mouvement avec les appareils. Aussi, on note une absence quasi totale de dépense, car ces appareils donnent plusieurs possibilités de recharge et le plus souvent les ménages optent pour la recharge à énergie solaire compte tenu de sa gratuité. Le groupe électrogène est une conduite développée par certains ménages. Cette méthode est très prisée par les ménages, car elle a un potentiel d'éclairage égal à celui de l'énergie électrique. L'utilisation des bougies est la conduite la plus adoptée par les 4/5ème des ménages à Douala.

Les risques liés à l'utilisation de ces méthodes

Face à la crise de l'énergie, les ménages urbains sont confrontés à de nombreux risques, à savoir : l'incendie, l'intoxication et l'affection visuelle. En ce qui concerne les incendies, dans les quartiers de Douala en général et à Bepanda en particulier, nous observons une utilisation abusive des bougies et lampes-tempête qui est à l'origine des incendies en cas d'imprudence et conduit à la perte des biens et parfois des vies humaines. L'intoxication se présente comme une conséquence néfaste à la santé en ce qui concerne l'utilisation des lampes. En effet, dans les ménages, elle fait l'objet de plusieurs problèmes et nuit aussi à la santé des individus. C'est dans cette optique qu'une riveraine exprime son désarroi à propos de cette intoxication : « la lampe laisse échapper beaucoup de gaz, ce qui est toxique pour moi et pour les enfants ». Un autre risque est l'affection visuelle, le dysfonctionnement de certains organes comme la vue.

En somme, il était question pour nous d'évaluer les conduites socioéconomiques des ménages urbains face au problème de déficit en énergie. L'accès à l'électricité est devenu un incontestable enjeu de développement économique et de progrès social pour le Cameroun. Nos préoccupations ont porté sur : la présentation de la situation de l'énergie électrique au Cameroun, l'identification des appréhensions des ménages urbains face à la crise de l'énergie, les conduites socio-économiques des ménages urbains face à la crise de l'énergie et les risques liées aux différentes pratiques.

Vincent Nguezoumka Kebmak, *L'Approvisionnement des Ménages en Energie dans la Ville de N'Djamena : Cas du Troisième Arrondissement*, Université de N'Gaoundéré Cameroun, Master de recherche en Géographie Cameroun 2010.
Tamo Tatietse, A Kemajou, D S Diboma, *Offre d'Electricité et de Développement des Entreprises industrielles au Cameroun*, ENSP (Ydé I) et ENSET (DLA), 2008.
Tefe,Tagne Robert, « La socioéconomie d'un projet gazier en milieu urbain camerounais : Pratiques et métamorphoses sociales (à paraître) » in *Sociologie de l'énergie*, 2014.
Valérie Nkue et Donatien Njomo, « Analyse du système énergétique camerounais dans une perspective de développement soutenable », (résumé, 24 pages et 22 figures, 2006), in *Revue de l'Énergie*, vol. 558, mars-avril 2009.
Raymond Boudon, *Rationalité et théorie de l'action*. Paris, Meridiens, Klincksieck.
Rapport d'activité de l'ARSEL (Agence de Régulation du secteur de l'Electricité), 2e trimestre 2011. Rapport d'activité de l'ARSEL, 2012. AES-SONEL, Annual Reporting, Yaoundé 2006. www.mémoireonline.com

BÂTIMENTS ET MODE D'HABITER

BUILDINGS AND WAYS OF LIVING

Baud Anne-Cécile
Couturier Stéphane
Veolia Recherche et Innovation

"Smart grids" have emerged as a concept of networks capable of responding to energy challenges such as constant increases in consumption, risks of high peaks of demand, and the development of renewable energies with intermittent production. Addressing these challenges requires electricity systems capable of adapting to the complex balance between production and consumption.

Drawing on information and communication technologies (ICT), Smart Grids are based on the principle of real-time management of the network through the exchange of data between consumers and providers. The focus is on the "Demand Response": managing the network by the demand rather than on production capacities while placing greater reliance on storage.

The REFLEXE project, commissioned by the French Environment and Energy Agency (Ademe), comprises several firms (Veolia, Alstom, Sagemcom), an engineering school (Supelec) and a public research institute (CEA INES) working in the fields of energy, environment and ICT. REFLEXE consists of an experimental project using large-scale smart grids in South-east of France. VERI (Veolia Recherche et Innovation) has tested the technical and social feasibility of the concept of "demand response" on air conditioning and heating in offices of two buildings.

This «demand-response» mechanism supposes that, sometimes, the thermal comfort level of the building users may change. In this context, the issue to be addressed by sociologists was to evaluate what kind of flexibility is considered to be acceptable or not by office workers.

This work is based on both technical and sociological assessments, and involved engineers in the field of energy and researchers in humanities to study "demand responses" in office buildings.

This was done through two separate approaches. The first, a qualitative study targeted a sample of office workers in order to reveal their perception of "demand response" functions in the workplace. Based on assumptions underpinning the innovation, scenarios were presented to these individuals to explain them different contexts of introduction of the demand response in their workplace. The results indicated that making efforts on the thermal comfort are better accepted for exceptional situations such as emergencies and risks of electrical power cuts (high peaks of demand). However when faced with expressing choices to compensate for intermittent production of renewable energy or weather uncertainties, the individuals proved to be less predictable. Variable interpretations of efficiency, justice and responsibility were noticeable in evaluating demand-response innovations.

This variance can be explained by diverging views when interpreting demand-response measures for energy saving.

A second study, a web poll, was addressed to all staff in the office buildings to evaluate acceptance of changes in the thermal comfort. It revealed that the temperature change is perceived when an action of demand response is underway. Temperature sensors placed in different spots of a building showed the heterogeneity of temperature changes.

For this seminar we propose to explain the views of the sample of office workers on different contexts and functions of "demand response" and to present the results of the evaluation of comfort changes within the perceptions of individuals (web poll) and temperature sensors.

ÉTUDE SOCIOLOGIQUE DE L'ACCEPTABILITÉ DE LA FLEXIBILITÉ DE LA CONSOMMATION ÉLECTRIQUE AU SEIN DE BÂTIMENTS DE BUREAUX

SOCIOLOGICAL STUDY OF THE ACCEPTANCE OF DEMAND RESPONSE IN OFFICE BUILDINGS

En réponse à un Appel à Manifestation d'Intérêt de l'ADEME, un consortium composé d'entreprises (Veolia, Alstom, Sagemcom), d'un établissement public à caractère industriel et commercial (CEA INES) et d'une école d'ingénieurs (Supelec) œuvrant dans le domaine de l'énergie, des technologies de l'information et des communications (TIC) s'est constitué afin de développer et d'expérimenter un démonstrateur « smart grids » en région PACA (projet Réflexe pour REponse de FLEXibilité Electrique).

Dans ce cadre, une étude sociologique de l'acceptabilité de la *flexibilité de la consommation électrique* a été menée par VERI en collaboration avec des ingénieurs énergéticiens en 2012 et 2013 au sein de bâtiments de bureaux.

Ce concept fait partie du modèle « Smart Grid » ou des « réseaux intelligents » qui s'est développé dans un contexte où il faut faire face à la hausse constante de la demande en électricité, à des pics de consommation élevés, à des impératifs à la fois économiques et liés à la transition énergétique qui impliquent une réduction de l'utilisation des combustibles fossiles et une meilleure intégration de la production d'énergies renouvelables. Les « réseaux intelligents » présentent une conception nouvelle du réseau électrique qui permettrait de répondre à la complexification croissante de la gestion de l'équilibre entre l'offre et la demande. Elle est fondée sur l'idée de la connectivité entre les infrastructures consommatrices et productrices d'électricité grâce aux TIC pour un ajustement des besoins en temps réel. Ainsi, dans les cas où la production est inférieure aux besoins, ce système consisterait à réduire momentanément la consommation électrique d'un ensemble d'infrastructures tels que des bâtiments (concept de la flexibilité de la consommation électrique) alors qu'aujourd'hui, ce sont des centrales thermiques à flamme (gaz, fioul, charbon), responsables d'émissions de CO_2, qui sont utilisées en appoint pour équilibrer l'offre et la demande. Pour les situations où la demande est inférieure à l'offre, le recours à différents procédés de stockage de l'énergie est également étudié.

Au sein de bâtiments de bureaux, la flexibilité de la consommation électrique est envisagée sur la production de chaud et/ou de froid ce qui, dans certains cas, peut momentanément altérer le confort thermique des occupants soulevant ainsi la question de son acceptabilité sociale : les individus sont-ils prêts à faire un effort ponctuel sur leur confort dans le cadre d'un ajustement de la consommation électrique ?

La traduction empirique de la question de l'adhésion des individus à la flexibilité de la consommation électrique à travers ses objectifs se heurte à quelques difficultés comme le souligne très justement la citation suivante : « *Researching the societal implications of smart grids faces similar problems to that of other new technologies (e.g. biotechnologies, nanotechnologies) in gaining insight into socio-technical systems that do not yet exist.* » (Goulden *et al.*, 2014[1]). En effet, la flexibilité de la consommation électrique, à l'instar du modèle des « réseaux intelligents » dont elle fait partie, n'a pour le moment qu'une existence purement théorique et elle comporte de nombreuses incertitudes d'ordre réglementaire, technique, organisationnel, économique et social. Il a donc fallu construire une approche empirique permettant de recueillir les perceptions et les opinions d'un échantillon d'individus sur un concept non stabilisé, qui leur est étranger et qui ne prend sens qu'une fois rattaché à des enjeux pluriels plus ou moins bien connus. Ainsi, en collaboration avec les ingénieurs énergéticiens de l'équipe, une série d'hypothèses a été formulée sur les contextes possibles de mise en œuvre de la flexibilité de la consommation électrique qui se répartit en deux grands types de cas :

au moment des extrêmes pointes de consommations, généralement hivernales, comportant un risque de coupure électrique élevé ou en raison d'un incident (panne, incendie…) selon une fréquence allant de zéro à quatre fois par an ;

pour faire face aux situations de déséquilibre entre l'offre et la demande sur le réseau électrique imputable à des écarts prévisionnels et/ou à l'intermittence de la production d'Energies Renouvelables (ENR) tout en supplantant les centrales thermiques à flamme fortement émettrices en Gaz à Effet de Serre (GES) selon une fréquence inférieure ou égale à vingt fois par an.

A chaque fois, il s'agissait de mesures de flexibilité de nature ponctuelle – qualifiées de « rares » ou d'« exceptionnelles » par les ingénieurs – modifiant le confort thermique à la différence d'un autre type de flexibilité qui se veut plus fréquent mais transparent pour les occupants.

Pour réaliser cette étude sociologique, des salariés ont donc été interrogés au cours d'entretiens individuels en partie à partir de la présentation orale des deux catégories de scénarios retenues. Même si cela risquait de biaiser les réponses, il était impossible de les interroger sur ce type de sujet sans leur donner des éléments explicatifs pour les mettre davantage en capacité d'émettre une opinion. L'objectif était de tester leur compréhension et leur interprétation des enjeux propres à la flexibilité et de mettre en évidence les fondements de leurs jugements à son égard. L'approche compréhensive *via* des entretiens semi-directifs a donc été privilégiée.

En parallèle, la question de l'acceptation de la modification du confort thermique a été étudiée au cours de tests de flexibilité. Le confort thermique est une notion également difficile à appréhender de façon empirique car elle est soumise à une pluralité de variables. Il est lié à un environnement changeant (aléas météorologiques), à l'hygrométrie de l'espace, à l'inertie thermique du bâtiment, aux installations thermiques. Mais surtout, il est souvent apprécié de façon inégale au sein d'un même espace (bâtiment ou bureau) car il est dépendant de variables physiologiques, matérielles (exposition, situation par rapport à la ventilation…), relationnelles (bureau partagé), sociales (ex : façon de se vêtir) voire réglementaires (restrictions en matière vestimentaire). Il comporte une dimension subjective forte, c'est pourquoi un sondage web a été utilisé pour suivre le ressenti de la modification du confort thermique ainsi que son acceptation au cours de plusieurs tests d'ajustement *in situ*.

Ces tests ont permis de donner un indicateur aux ingénieurs énergéticiens quant aux effets des stratégies qu'ils avaient déployées et aussi d'offrir un aperçu aux salariés des conséquences de la flexibilité sur leur confort.

Au cours de cette recherche, si le sondage web réduit les salariés à une condition d'usager de chauffage et de climatisation, l'approche par entretien s'adresse davantage à un individu citoyen ayant une capacité de réflexion et qui n'est pas uniquement préoccupé par son confort personnel.

Les terrains d'étude se sont déroulés en région PACA au sein de deux bâtiments de bureaux datant des années 80-90. Le public enquêté était sensibilisé à la problématique des pics de consommation énergétique car il y avait été exposé médiatiquement à plusieurs reprises en hiver au cours de ces dernières années. La plupart des personnes interrogées identifiait également la ligne de transport unique comme une source de problème dans l'approvisionnement électrique de la région PACA.

Des tests de flexibilité menés en conditions estivales et hivernales ont permis de tester et de mesurer les réactions du bâtiment et des occupants.

Des sondes ont été installées dans une dizaine de bureaux dans chacun des deux bâtiments afin de mesurer les variations de températures au sein de différentes zones. De façon générale, les évolutions de température sont importantes dès le début des tests puis elles ralentissent, ce qui est à relier aux caractéristiques des bâtiments. Surtout, les résultats obtenus illustrent bien que les bâtiments sont des milieux hétérogènes avec des évolutions de températures différentes, plus ou moins marquées en fonction des bureaux. Ainsi, du point de vue des énergéticiens ces écarts dépendent principalement de la température initiale du bureau, de l'exposition et des apports de chaleur internes. Il est donc très difficile de définir un comportement thermique uniforme pour un bâtiment. Dans cet univers hétérogène, l'étude de la perception du confort des occupants a été précieuse pour les ingénieurs énergéticiens. En effet, les sondages web permettent d'obtenir un indicateur sur l'appréciation générale des salariés vis-à-vis de la modification du confort thermique. Selon les résultats obtenus, la satisfaction à l'égard du confort thermique a été affectée de façon très nette par les actions de flexibilité entreprises.

L'utilisation de questionnaires témoins, c'est-à-dire envoyés alors qu'aucune opération de flexibilité n'avait été réalisée, a permis de mettre en évidence, par comparaison, que les individus réagissent à une dégradation bien réelle du confort, ce de façon proportionnelle à l'intensité du test (durée, baisse de la température de consigne). Ainsi, les niveaux de satisfaction enregistrés à l'égard du confort thermique donnent un bon indicateur des contraintes vécues par les usagers avec la mise en œuvre de chaque action de flexibilité, même s'il existe des disparités au sein du bâtiment liées à des conditions de confort inégales au départ.

Par ailleurs, la méthode qualitative a cherché à étudier l'acceptation de ce genre de contraintes au regard des objectifs poursuivis. Avec cette approche, il a été observé que les individus sont rares à rejeter la flexibilité de la consommation électrique de façon directe, mais que quelques réticences se manifestent de façon indirecte par des propositions visant à minimiser, voire à annuler, l'inconfort (ex : ajustement sur la climatisation en juin ou le matin) ou par l'expression de la perception qu'ils ont de l'opinion de leurs collègues (« ça va râler ») plutôt que du leur sans doute en raison d'un biais de désirabilité sociale.

Mais surtout, l'exposition des différents contextes de flexibilité aux participants fait ressortir une acceptation différenciée en fonction des objectifs poursuivis.

Dans des situations exceptionnelles et urgentes, les individus se montrent prêts à faire des efforts, poussés par le sentiment de ne pas avoir le choix en cas de risque de coupure et/ou parce que la solidarité envers d'autres consommateurs spécifiques du réseau – tels que les crèches, les hôpitaux ou les maisons de retraites – prime selon eux sur leur confort personnel. En revanche, les opinions sont plus partagées au sein de l'échantillon et certains individus se montrent indécis concernant les cas relatifs à l'intermittence de la production d'énergies renouvelables et aux écarts prévisionnels.

Tout d'abord, ce type de cas renvoie à des situations moins familières que les risques de coupures en PACA, les mécanismes qui les sous-tendent doivent encore être appropriés (intermittence de la production d'ENR) et certains enjeux sont plus mobilisateurs que d'autres (réduction des émissions de GES, développement des ENR).

Qu'ils révèlent une attitude plutôt positive ou plutôt négative à l'égard de l'ajustement de la consommation, les discours se structurent le plus souvent autour des notions d'efficacité, de justice et de responsabilité. Ceux-ci se développent principalement à partir d'une interprétation de la flexibilité de la consommation électrique en tant que mesure d'économie d'énergie qui se trouve être en décalage avec la réalité des objectifs poursuivis. Ainsi, les individus interrogés tendent à évaluer l'efficacité de l'ajustement de la consommation par rapport à ce critère qui semble être perçu comme étant l'enjeu principal. D'autre part, la flexibilité de la consommation électrique est également jugée en fonction du principe de justice qui suppose la répartition des efforts menés au sein de la société et qui peut être accompagné par une exigence d'équité. Ainsi, selon certaines personnes interrogées le partage des contraintes doit de surcroît être cohérent avec les responsabilités identifiées dans les problèmes à résoudre.

Pour conclure sur ce deuxième type de cas, en dehors d'une logique de solidarité dans une situation d'urgence, il est moins évident d'engager son confort et il existe différents niveaux d'adhésion : certaines personnes présentent une attitude plutôt favorable à la flexibilité de la consommation ; certaines semblent plus critiques et indécises ; plus rarement, les individus mettent en avant leur position de consommateur/usager de service pour manifester leurs réticences à faire des efforts sur leur confort tout en exprimant un sentiment de défiance à l'égard des fournisseurs d'électricité ; enfin, d'autres considèrent qu'il n'est pas légitime de demander un effort aux usagers dans la situation liée aux écarts prévisionnels, même s'ils semblent prêts à faire des efforts pour améliorer l'intégration des énergies renouvelables. Ce dernier point souligne que la multiplication des situations où le confort thermique est présenté en tant que variable d'ajustement pour la gestion de l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité risque de créer un sentiment d'exaspération chez certaines personnes qui se montraient prêtes à faire un effort dans certains cas.

En raison des particularités de cet objet de recherche, dans un premier temps, il paraissait indispensable de chercher à comprendre les modes d'interprétations de la flexibilité de la consommation électrique par les salariés. Cette nécessité nous a conduits à scinder notre démarche en deux avec d'une part, l'approche qualitative afin d'identifier les raisons qui sous-tendent le positionnement des individus par rapport à chacun des contextes de flexibilité proposé et d'autre part, une approche plus quantitative afin d'évaluer le niveau d'acceptation globale de la modification de confort liée à des ajustements.

Les résultats de l'étude qualitative menée en PACA mettent en exergue les aspects de la flexibilité qui sont peu évocateurs, source de confusion, faiblement mobilisateurs ou au contraire consensuels et ils viennent souligner les conditions d'une meilleure acceptabilité sociale (responsabilité, justice, confiance) qui ne sont pas propres aux smart grids. Afin de préciser les niveaux d'acceptabilité de la flexibilité, il serait utile d'envisager une approche par questionnaire visant à mesurer l'acceptabilité d'actions de flexibilité à la fois du point de vue du confort et de l'objectif poursuivi tout en introduisant la variable temporelle (répétition des efforts demandés dans le temps).

1. M. Goulden *et al.*, mai 2014, "Smart grids, smart users? The role of the user in demand side management" in *Energy Research & Social Science* 2, p. 21-29.

PREBAT is a significant national program funding many energy-efficient buildings, which performance is being assessed by the Cerema. Alongside data collection during two years of occupation, a questionnaire was established and given to the occupants, so that the understanding of energy-efficient buildings could facilitate the interpretation of the data on technical performances of buildings and systems (heating, ventilation, energy production), as well as allowing to suggest improvements (conception, relation with artisans, teaching methods for use of buildings).

These interviews with occupants highlighted that most often conditions of use quite differ from what was expected at the time of building conception. But, whereas the occupant is often blamed for choosing an excessively warm temperature, in fact it was rarely higher than the previsions.

We did notice however that we have a large room for actions to give the occupants the means to better control their energy consumption through 3 types of actions:

1) Management of windows and their shutters; 2) Management of the technical equipments; 3) Maintenance of technical equipments.

Often, no information is available for the occupants to help them handle these actions. And when they dispose of use instructions, these are often very technical or may come from different contradictory sources.

But, even if the occupants possess suitable information, it may be difficult to put it into practice: the building may not be able to accommodate their lifestyle, they may encounter technical difficulties to execute the upkeep of equipments…

To take advantage of this room of action to help the occupant better control his energy consumption as well as his comfort, while keeping the same level of performance over time, we need to improve the following points:

Better take into account the needs of the occupants during conception;

Give them suitable information about the management of their building and its equipments;

Better integrate the maintenance of equipments during the buildings conception in order to facilitate it for the occupant.

Marcel Lauranne
Sabatier Bruno
Cerema Normandie-Centre

DONNER À L'OCCUPANT LES CLÉS ÉNERGÉTIQUES DE SON LOGEMENT

GIVING THE OCCUPANT THE KEYS OF HIS HOUSE ENERGY EFFICIENCY

La maîtrise des consommations énergétiques dans le bâtiment est un enjeu important de la transition énergétique. Si l'on sait aujourd'hui construire des bâtiments présentant des consommations théoriques très faibles voire quasiment nulles, le discours souvent entendu souligne des surconsommations à l'usage. Se pose alors la question de la responsabilité de l'occupant. Le Cerema réalise le suivi énergétique avec instrumentation de nombreux bâtiments dans le cadre du programme PREBAT[1]. Pour la Direction territoriale Normandie-Centre, 21 bâtiments ont été suivis en Haute-Normandie pendant au moins 2 ans. Cette étude s'est avérée être une occasion unique de mieux comprendre le rôle des occupants dans la performance énergétique de leur logement. En effet, nous avons eu l'occasion de rencontrer les occupants et de les interroger sur de nombreux aspects liés à l'usage de leur logement (utilisation, gestion, confort…) et ces éléments qualitatifs ont également pu être étayés par les données quantitatives relevées pendant deux années complètes. Ainsi, nous avons pu caractériser les sources des différences de consommations constatées entre la théorie et la pratique : climat, performance de l'enveloppe et des équipements… Nous avons également pu quantifier certains indicateurs représentatifs du confort : température de consigne réelle, nombre d'heures d'inconfort en été, PMV[2], etc. Les données dont il est question dans cet article ont été recueillies dans six maisons individuelles et neuf logements collectifs. Pour chaque logement, au moins une personne du ménage a été interrogée sur la base d'un questionnaire détaillé, comportant des questions fermées mais aussi ouvertes. Le volume d'informations recueillies fut variable en fonction de la durée totale des échanges (de 20 minutes à plus de 3 heures). Il résulte de notre suivi de ces logements un paradoxe : la responsabilité donnée à l'occupant concernant les sur-consommations dues à la température intérieure (rôle négatif de l'habitant) est exagérée, alors qu'on ne donne pas les moyens à l'occupant d'une maîtrise de la consommation de son logement (responsabilité ou rôle positif peu valorisés). Ces deux résultats sont illustrés ici par divers éléments relevant des trois types d'actions que les habitants peuvent avoir sur le bâtiment pour améliorer leur confort et de contrôler leurs consommations : 1) actions de gestion sur les ouvertures (fenêtres et occultations) ; 2) actions de gestion sur les équipements (y compris gestion de la température de consigne) ; 3) actions de maintenance sur les équipements.

Un choix de température plus responsable qu'on ne le croit

L'occupant est souvent culpabilisé de choisir une température de consigne trop importante dans son logement, bien au-delà des 19°C de la réglementation thermique (RT). Or, au contraire, nous n'avons pas constaté dans les logements suivis que cette température soit fortement supérieure à la consigne de l'étude thermique réglementaire. En réalité, on ne peut pas prendre la température de 19 °C comme référence pour la température mesurée dans les logements, et ce pour diverses raisons.

D'une part, la température intérieure va varier à la fois dans le temps et dans l'espace. Ces variations vont dépendre du mode de chauffage et de régulation. Par exemple, un poêle à bois va induire de fortes variations spatiales (un seul point de chauffe dans tout le logement) et temporelles (l'extinction du chauffage n'étant pas immédiate quand on s'arrête d'alimenter le foyer). Avec une chaudière, les variations seront toujours présentes mais moins marquées (les radiateurs, répartis dans le logement, conservent une certaine inertie), tandis qu'au spectre opposé un plancher chauffant apportera une température très régulière dans le temps et dans l'espace. Si l'on choisit une température de consigne de 19 °C, on pourra donc avoir dans le logement des températures supérieures, en fonction du lieu et de la période. L'amplitude moyenne de ces variations est à ajouter à la température de consigne de 19 °C pour pouvoir retrouver la température moyenne théorique.

Par ailleurs, la chaleur dans un logement performant peut venir en majorité d'apports passifs tels que le soleil ou la chaleur dégagée par les occupants et les équipements électriques du logement. Ainsi, quand la température mesurée est élevée, la température de consigne peut rester faible et ne pas entraîner de surconsommations. C'était particulièrement le cas dans un petit logement que nous avons suivi, qui bénéficiait de forts apports solaires de par son exposition et qui accueillait souvent plusieurs personnes. Si nous avons pu observer des pics de température au dessus-de 30 °C et une température moyenne de plus de 22 °C en période hivernale, la température de consigne, estimée à partir d'une analyse statistique pendant les périodes de fonctionnement

du chauffage, n'était que de 19,7 °C, soit 1,3 °C de moins que la température résultante de la RT (température résultante = température de consigne de 19 °C + variations temporelles).

Le choix de la température de consigne n'est donc, en général, pas très éloigné de la température préconisée dans la RT, et ne génère que peu de surconsommations. Cela amène à relativiser la responsabilité négative des habitants.

Les surconsommations constatées s'expliquent en partie par une chaîne de fonctionnement non optimale.

Des marges de manœuvres peu exploitées pour responsabiliser l'occupant

En matière de gestion des équipements :

La gestion des équipements est souvent un problème pour les occupants. Quand ils disposent des modes d'emploi, ce qui est déjà rare bien qu'il s'agisse des premiers occupants des logements, ceux-ci sont généralement trop complexes et plus adaptés à des professionnels qu'à des personnes sans connaissances spécifiques.

Les informations que les occupants reçoivent peuvent aussi être peu précises et sujettes à interprétation. Ainsi, dans une des maisons équipées d'un plancher chauffant que nous suivons, le chauffagiste a indiqué aux occupants qu'ils ne devaient jamais éteindre le chauffage (sous entendu durant la saison de chauffe). Les occupants n'ont donc pas éteint le chauffage en été. Nous avons pu constater que celui-ci continuait de fonctionner en été, la nuit, à des moments où il aurait été préférable de rafraîchir la maison afin de limiter les surchauffes pendant la journée.

Par ailleurs, ce manque de formation à l'utilisation des équipements n'est pas du tout anticipé par les fabricants et installateurs. C'est le cas de deux maisons pour lesquelles le thermostat central était un petit boîtier mobile. Ceci peut paraître astucieux, puisque cela permet à l'occupant de choisir l'endroit le plus approprié pour placer le thermostat et supprime les contraintes esthétiques ou d'aménagement que représenterait un thermostat fixé au mur. Cependant, en l'absence d'information, les occupants ne savaient pas comment placer judicieusement un thermostat dans une pièce. Les locataires ne savaient même pas à quoi servait ce boîtier. Ils l'avaient alors placé à un endroit totalement inapproprié, à côté d'une fenêtre et quasiment au-dessus des plaques de cuisson. L'ambiance thermique à cet endroit n'étant pas du tout représentative de l'ensemble du logement, cela a pu être une des causes de l'inconfort thermique ressenti. En effet, dès que les plaques de cuissons étaient en fonctionnement, le thermostat devait commander l'arrêt du chauffage, et quand les occupants aéraient la cuisine en ouvrant la fenêtre, le chauffage devait alors se mettre aussitôt à fonctionner à plein régime.

La gestion des équipements est donc une première occasion de donner les moyens aux occupants d'avoir un impact positif sur leurs consommations.

Pour la gestion des ouvertures :

Un bâtiment performant est généralement conçu pour un usage précis des ouvertures et des occultations. En saison hivernale il n'est prévu aucune ouverture des fenêtres, tandis que les occultations extérieures sont ouvertes la journée et fermées la nuit. En saison estivale, au contraire, les occultations doivent être fermées la journée, et les fenêtres seront alors ouvertes la nuit et fermées la journée.

En pratique, cette gestion idéale est rarement suivie par les occupants pour diverses raisons. Les comportements réels peuvent être complètement différents suivant les cas. En hiver, certains occupants continuent d'ouvrir leurs fenêtres sur de longues durées (> 10 minutes par jour), alors même que cela n'est pas nécessaire et dégrade fortement les consommations de chauffage dans un logement performant. Ces pratiques sont plus souvent observées dans les logements collectifs, et une des raisons souvent citée est « par habitude ». En effet, dans les logements collectifs anciens, plusieurs raisons peuvent pousser les occupants à ouvrir leurs fenêtres : apports de chauffage des logements accolés difficilement maîtrisables, ventilation mécanique inexistante ou défaillante, chauffage commun et absence d'incitation aux comportements économes… Ces pratiques sont généralement dues à un manque d'information. Il est donc important de mettre en place un « guide d'usage du bâtiment », assorti de moyens de transmission adaptés aux différents cas : bailleurs professionnels et particuliers ou propriétaires occupants, première occupation ou changement d'occupants…

Ceci est d'autant plus important que l'occupant peut recevoir des informations contradictoires de la part de différents experts du bâtiment. C'est le cas par exemple de campagnes de sensibilisation à la qualité de l'air intérieur, plus adaptées à des bâtiments anciens, et qui mettent l'accent sur l'aération des logements par ouverture des fenêtres. Il s'agit donc plus ici de combler un manque d'information plutôt que de mettre en cause les habitants.

Une autre différence souvent constatée entre la pratique et la théorie concerne la gestion des ouvertures pendant la période estivale. De nombreuses raisons poussent les occupants à ne pas suivre le fonctionnement idéal : manque de connaissance, envie d'une sensation de courant d'air, problèmes de sûreté…

Souvent, ce fonctionnement est trop contraignant et non adapté au mode de vie des occupants. C'est le cas dans une des maisons individuelles que nous avons visitées. Les occupants savaient bien comment gérer leurs ouvertures, mais ils ne le faisaient pas car ils avaient l'habitude de vivre constamment entre la maison et le jardin, les empêchant de fermer fenêtres et volets la journée. Au final, souffrant de surchauffes, ils ont investi dans des climatiseurs. Les habitants étaient tellement attachés à leur mode de vie en extérieur qu'ils ont préféré payer un double surcoût (investissement dans des climatiseurs et consommation énergétique) plutôt que de se plier à des contraintes. Si le mode de vie lié au jardin avait été pris en compte dès la conception, des ajustements du projet auraient pu permettre un meilleur fonctionnement du bâtiment : sur-ventilation nocturne *via* la VMC, re-dimensionnement des pare-soleil pour éviter l'utilisation des volets, orientation de la maison permettant une ouverture sur le jardin qui ne soit pas plein sud…

Par exemple, les simulations thermiques dynamiques peuvent prendre en compte différents scénarios, plus représentatifs des pratiques non idéales des occupants, mais celles-ci sont rarement réalisées en plus du calcul réglementaire.

En termes de maintenance et entretien des équipements :

Les bâtiments performants fonctionnent avec de plus en plus d'équipements techniques demandant une maintenance régulière : ventilation double flux, pompes à chaleur, panneaux solaires… Ceci n'est pas sans poser problèmes.

En effet, dans les logements que nous avons suivis, la quasi-totalité des occupants ne savaient pas quel entretien était à réaliser sur leurs équipements. Et ce, que ce soit pour des locataires ou des propriétaires occupants ! Les occupants ont découvert cette question de la maintenance quand nous avons abordé le sujet dans nos premiers entretiens.

La conduite de la maintenance n'est pas non plus sans poser problème. Les systèmes installés étant innovants, parfois de conception étrangère, il est alors difficile pour les occupants de trouver des professionnels compétents (d'autant plus que certaines marques exigent que les professionnels soient habilités à intervenir sur leurs produits) ou des pièces de rechange.

Le coût de la maintenance, relativement élevé par rapport aux faibles consommations d'énergie, est également une surprise. Non seulement ils n'avaient pas été informés de ce besoin de maintenance, mais en plus ils s'interrogent sur l'intérêt de réaliser des économies d'énergie si cela implique un entretien aussi coûteux. Les occupants se trouvent souvent désemparés devant autant de difficultés pour maintenir leur logement dans un bon état de fonctionnement.

Le rôle des occupants est essentiel pour maintenir dans le temps les consommations du bâtiment grâce à une bonne maintenance de leurs équipements. Il est surprenant que ce rôle soit totalement négligé.

Plutôt que de faire peser la responsabilité des surconsommations sur la surchauffe des logements, il faut tirer parti des marges de manœuvre concernant la gestion des équipements et des ouvertures ainsi que la maintenance pour donner les moyens aux occupants d'avoir un impact positif sur leurs consommations.

Aussi, certaines préconisations peuvent améliorer la situation :

Améliorer la prise en compte des attentes des occupants lors de la conception pour mieux adapter le bâtiment à leur mode de vie.

Privilégier les systèmes qui fonctionnent dans tous les cas, quel que soit le mode de vie des occupants et qu'ils interviennent ou non sur leur bâtiment. Par exemple, on pourra privilégier des pare-soleil fixes en complément de stores manœuvrables pour se protéger des surchauffes estivales.

Prendre en compte la maintenance dès la conception, en particulier en vérifiant l'existence de compétences locales et un accès pérenne à des pièces de rechange. Le futur gestionnaire doit également être informé des besoins de maintenance des équipements afin de pouvoir choisir en connaissance de cause.

Fournir à l'occupant un guide d'usage du bâtiment et de ses équipements qui soit adapté et prévoir son mode de transmission en cas de changement d'occupant (par exemple en prévoyant un emplacement de rangement adapté dans le local technique, ou en éditant ce mode d'emploi directement sur des panneaux accrochés au mur).

De façon générale, la culture technique doit intégrer la réalité quotidienne de l'usage des bâtiments par les personnes. Sur la question des surchauffes en particulier, il paraît urgent d'arriver à gérer les problèmes d'aujourd'hui alors que de nouveaux challenges nous attendent dans un contexte de changement climatique.

1. Plateforme de recherche et d'expérimentation sur l'énergie dans le bâtiment.
2. Vote moyen prévisible.

New buildings are now subject to strict regulations, particularly focused on thermal quality. These regulations have created more competition amongst labels which seek to offer the best project in relation to energy and sustained development. There is now a proliferation of standards, labels, rating, and certification programs in the marketplace to help guide, demonstrate, and document efforts to deliver sustainable, high-performance buildings.

These new standards can be seen as a valuable educational and marketing tool for the industry through the process of creating a more sustainable building.

Social sciences are also a useful tool by exploring, understanding and addressing fundamental questions on how consumer behavior comply with technical requirements. It also assesses the efficiency of the project to end-users.

The frame of the sociology of usages has been widely used to understand the terms of appropriation of space. It is now refreshed, as a result of the challenges of energy transition. Other works mobilize socio-technical and organizational professional approaches and question the injunction of technical performance in the light of the logic of social practices.

To contribute to these reflections, we have focused our research on a building called "Coriolis". This building was delivered in 2012. It is located in "la Cité Descartes", in Champs-sur-Marne (Paris Suburb). It hosts laboratories of l'École Nationale des Ponts et Chaussées, a Design school, and classrooms. Designed by Atelier Roche, it has been granted the label "Plus Energy Building". This building claims to meet the highest standards.

In parallel, we have investigated the building using ethnographic approaches. This fieldwork offers a different point of view: appropriation of the building is not a given but has to be planned; this appropriation would be significantly improved by developing skills both of its occupants and its maintenance services.

Subrémon Hélène
Saint-Gobain Recherche

Aubry-Bréchaire Marie
Bousquet Pierre
Husson Juliette
Luccioni Clément
Travert Julien
Yildiz Hanne
Institut Français d'Urbanisme

CORIOLIS À L'USAGE : UN BÂTIMENT PERFORMANT EN QUESTION

CORIOLIS IN USE: AN EFFICIENT BUILDING IN QUESTION

« Dans un labo de math, c'est bien connu. Une tasse de café, un théorème. Pas de café, pas de théorème. Ne pas avoir de microondes, c'est contraignant et on n'a pas l'impression que ce soit là l'enjeu ! »

La construction de bâtiments neufs est aujourd'hui soumise à une réglementation stricte et particulièrement portée sur la qualité thermique[1]. Cette réglementation a contribué à produire une véritable course aux labels (HQE, BBC, BEPOS…) censés attester de la qualité environnementale et énergétique du projet. Ces labels deviennent, dès lors, autant des modes de certification qu'une manière pour les professionnels de la filière de valoriser, de communiquer, de promouvoir un bâtiment en mettant en avant sa performance technique et dans certains cas, sa prouesse architecturale.

Cette multiplication de nouveaux standards techniques interroge évidemment les sciences sociales, en ce qu'ils sont susceptibles de produire de nouvelles normes d'usage auxquelles les occupants d'un bâtiment doivent se conformer pour assurer sa qualité environnementale.

Le cadre d'analyse de la sociologie des usages, largement mobilisé pour comprendre les modalités d'appropriation de l'espace[2], est central et se réactualise désormais sous l'effet des enjeux de la transition énergétique[3]. D'autres travaux[4] mobilisent une lecture sociotechnique et organisationnelle des professionnels et interrogent l'injonction à la performance technique au regard des logiques d'usages.

Pour contribuer à ces réflexions, nous avons choisi de mener une enquête au sein du bâtiment Coriolis, situé à la Cité Descartes de Champs-sur-Marne. Livré en 2012, il accueille trois laboratoires et des salles de cours de l'École des Ponts ParisTech et une école de design. Conçu par l'Atelier Roche, le bâtiment répond aux exigences de la RT 2020 en tant que Bâtiment à Energie Positive (BEPOS). Depuis sa livraison, il a été certifié Haute Qualité Environnementale (HQE) tertiaire et labellisé Bâtiment Basse Consommation (BBC 2005). Il est également équipé de panneaux photovoltaïques qui devraient permettre une labellisation BEPOS tout usage.

Face à cette impressionnante entreprise de labélisation et de certification, nous proposons une autre lecture du bâtiment : celle des conditions d'appropriation d'un bâtiment qui, par son ambition, sa sophistication technique, implique un apprentissage tant de la part de ses occupants que des exploitants eux-mêmes.

Faire sien cet espace de travail ne va pas de soi.

Au regard de notre travail de terrain, il semble que l'adhésion des occupants au projet, la modification de leurs habitudes, la montée en compétences de services techniques et surtout l'instauration d'un espace de négociation des normes entre usagers et exploitants soient nécessaires à la réussite (énergétique) d'un tel bâtiment.

Un décalage prévisible mais pas prévu

Le bilan énergétique au cours de la première année d'exploitation de Coriolis conclut à ce que les consommations d'énergie sont plus importantes que prévues. Le décalage entre objectifs et résultats s'expliquerait, en premier lieu, par la différence entre les usages projetés lors de la conception et les usages réels du bâtiment.

Tout d'abord, les trois laboratoires installés dans Coriolis sont plus énergivores que ceux initialement prévus. Spécialisés dans la qualité de l'air et l'environnement atmosphérique, les mathématiques et l'informatique, certains chercheurs utilisent des ordinateurs puissants de calculs qui nécessitent une ventilation spécifique. Cet usage, non prévu au départ et qui pèse sur le bilan global, a nécessité des ajustements techniques, notamment en termes de ventilation et de température.

De plus, les observations et les entretiens menés au cours de l'hiver 2013-14 ont révélé que les pratiques des occupants (tous métiers confondus) ne se conformaient pas à une norme prescrite d'économies d'énergies.

Pourtant à la livraison du bâtiment, tout a concouru à ce que les occupants de Coriolis perçoivent le caractère « hors du commun » de leur nouveau lieu de travail et cherchent à s'impliquer dans la recherche de performance : valorisation d'une architecture très originale (forme, matériaux, couleurs), importante communication

institutionnelle (communiqués de presse, visites officielles, messages intranet), réunions d'information et diffusions d'un carnet de vie. Les occasions de mesurer tant l'ambition d'un tel ouvrage que la participation attendue des usagers ont donc été multipliées. Toutefois, malgré l'expression presque unanime d'une certaine satisfaction à s'installer dans un beau cadre de travail tout neuf, le caractère exemplaire du bâtiment semble n'avoir qu'un impact très limité sur les pratiques quotidiennes de ses occupants. Cette qualité est plutôt assimilée à des contraintes nouvelles, souvent pas comprises :

« N'avoir que de l'eau froide pour se laver (les mains) aux toilettes, ça fait pingre ! » (Chercheur, 05/02/14)

D'ailleurs, la mise en conformité des usages des occupants n'est pas toujours légitimés par des chercheurs ou enseignants qui considèrent que cette tâche relève des services de maintenance et ne doit pas entraver leurs activités professionnelles :

« C'est pas notre job… et puis quoi encore ? Quand j'achète du matériel informatique, je veux bien faire attention. Ça, ce n'est pas choquant. Mais sinon, moi je suis là pour faire de la recherche. » (Chercheur, 07/02/14)

Les points d'achoppement

Le confort thermique a été particulièrement source de tension et de mécontentement. Face à la grogne et à la menace d'ajouter des radiateurs d'appoint, la température a été augmentée dans tous les bureaux, au-delà de la température de consigne de 19 °C. La température reste un point de vigilance particulier.

« Je regarde si le secrétariat met des mitaines ou pas. Le jour où il y a des mitaines, c'est qu'il y a un problème. » (Chercheur, 05/02/14)

Les personnels administratifs, présents au quotidien au sein du bâtiment et dont l'activité est plutôt statique apparaissent particulièrement sensibles aux variations de températures et à la luminosité des bureaux.

L'usage de l'éclairage électrique en journée est presque systématique dans les bureaux orientés Nord entrainant de fait une relative dépréciation des bureaux les moins bien exposés ; d'autant que l'usage des interrupteurs pose problème. Leur bon usage n'est pas totalement instinctif et répond à la fois à la commande manuelle et à la détection de présence. Face à une certaine complexité d'utilisation, il n'est pas rare de quitter la pièce sans éteindre la lumière :

« J'ai laissé tomber ! Ça s'allume, mais si ça ne s'éteint pas je m'en vais. Parce que j'ai essayé plusieurs fois d'éteindre et ça ne marche pas. Alors je laisse tomber et quand je reviens tout est éteint. » (Personnel administratif, 27/02/14)

Les occupants ont été invités à renoncer à certains objets électriques consommateurs d'énergie (cafetières, bouilloires, fours à microondes et réfrigérateurs). Pour autant, cette injonction a été largement ignorée puisqu'allant à l'encontre des attentes des membres des laboratoires :

« Ça ne me dérange pas de prendre les escaliers ou de garder les fenêtres fermées, mais je ne pourrais pas me passer de ma cafetière, faut pas déconner. » (Doctorant, 13/02/14)

Finalement, si les témoignages recueillis peuvent refléter une appréciation positive d'occuper un bâtiment neuf, ceux-ci ne parviennent pas à valoriser son exemplarité en matière écologique ou énergétique. Au contraire, cette qualité est plutôt assimilée à des contraintes nouvelles qui, au final, pèse sur l'activité professionnelle de chacun, alors que l'on n'identifie pas immédiatement les bénéfices côté usagers.

Plus étonnant peut-être, du côté des agents techniques et d'entretien, chargés du bon fonctionnement des installations et de la propreté des locaux, le caractère innovant du bâtiment n'a eu que très peu d'impacts sur leurs pratiques professionnelles. L'objectif de leur mission semble prévaloir sur les moyens d'y parvenir : il est attendu de leur travail qu'ils maintiennent les locaux en « état neuf » pour les agents d'entretien et que les installations fonctionnent sans encombre pour les techniciens.

Les agents d'entretien n'ont, par exemple, reçu aucune consigne particulière. Ils n'ont pas reçu de formation spécifique à l'entretien de matériaux nouveaux ou de surfaces au sol spécifique. Là, l'enquête montre que les usages des différents occupants ne sont pas soumis au même soucis de conformité : il est attendu des occupants des bureaux de modifier leurs habitudes, alors que les services techniques et d'entretien ne sont pas visés.

Performance *vs* confort, l'École prise dans un étau ?

Il nous faut enfin souligner la grande attention portée par l'administration de l'École pour adapter, ajuster, modifier la programmation thermique (notamment) pour qu'elle rejoigne au mieux la satisfaction des occupants du bâtiment. Une enquête qualité a également été lancée pour identifier les points d'accroche et les zones d'amélioration à investir par les services. Dans le même temps, l'École a bien cherché à inciter et impliquer les occupants au bienfondé de la modification de leurs habitudes.

Rappelons l'organisation d'une réunion d'information, puis la diffusion d'un carnet de vie de sorte que les occupants prennent connaissance des attendus d'usages. Le premier levier est informationnel et en appelle à la rationalité de ses occupants en symétrie parfaite avec un bâtiment qui lui-même « procède d'une rationalité pragmatique qui recherche d'abord l'efficacité » (carnet de vie). Pourtant, au regard de notre enquête, l'information ne circule pas ou mal, elle est peu attractive et n'est pas comprise par tous de la même façon. Le caractère unilatéral de la diffusion de l'information n'a pas toujours été bien perçu de la part des chercheurs et des enseignants.

Une fois la grogne installée dans les locaux, le secrétariat général de l'École et la SNEF ont effectué des relevés de température afin de démontrer l'adéquation de la température avec la norme de conception. Relevés contredits par d'autres relevés, eux, effectués par les usagers qui attestaient des très basses températures en pleine journée ; contre relevés à leur tour contestés par de nouvelles instrumentations démontrant que les 19°c étaient bien respectés, malgré l'affichage des thermostats !

A l'objectivation d'une sensation de froid s'oppose l'objectivation de bonne conformité à la réglementation thermique. La résolution du conflit a trouvé son issue par une hausse générale de la température, les usagers se jouant, on peut le penser, d'un jeu d'acteurs décisionnaires sensibles à la pression exercée par les usagers. L'École reste, en fin de parcours, partagée entre la cohérence d'une recherche de performance et le souci de fournir des locaux propices au travail des chercheurs et des enseignants. Pour dépasser le conflit, l'on poursuit des messages informatifs appelant à l'économie et l'on cherche à mieux prendre en compte les usagers, comme lors d'une réflexion collective réunissant services informatiques et usagers.

Pour conclure, à trop vouloir éduquer l'usager et le faire changer, on oublie que l'appropriation de nouvelles installations reposent bien souvent sur les métiers de la maintenance et sur les capacités de la maîtrise d'ouvrage à ouvrir un dialogue avec les occupants des lieux. Pour cela, il y aurait matière à penser les transitions professionnelles à opérer : la montée en maîtrise de l'équipement technique pourrait avoir à s'accompagner d'une montée en maîtrise de la relation aux usagers. Reste qu'il est toujours, pour le moins, frappant que les mêmes protocoles de recherche conduisent aux mêmes résultats : les logiques d'usages ne sont pas suffisamment considérées alors que de fortes attentes pèsent sur eux. Aussi, on observe bien souvent des conflits d'usages et des situations d'inconfort qui auraient pu être évitées pour autant que soit pensée l'interaction usagers/services de maintenance et que soient négociées les modalités de la recherche de performance ; pour le moins dans le laps de temps nécessaire à ce qu'occupants et exploitants s'approprient les espaces et prennent le dessus sur la technicité des installations[5].

1. Debizet G., « Bâtiment et climat : la guerre des normes n'aura pas lieu », *Métropolitiques*, 9 novembre 2012.
2. Raymond H., Haumont N., Raymond M-G., Haumont A., *L'habitat pavillonnaire*, Paris, Centre de recherche d'urbanisme et Institut de Sociologue urbaine, 1966.
3. Renauld V., « L'habitat écologique à l'épreuve de son public », *EspacesTemps.net*, Travaux, 25.03.2013 ; Roudil N., Flamand A., « Moins consommer d'énergie, mieux habiter ? », *Métropolitiques*, 15 avril 2013.
4. Beslay C., Gournet R., Zelem M-C., « Le bâtiment économe : utopie technicienne et "résistance" des usages », in Boissonade J. (Dir.), *La ville durable controversée. Les dynamiques urbaines dans le mouvement critique*, Paris, Ed. Petra, coll. Pragmatismes, 2015 ; Brisepierre G., *Les conditions sociales et organisationnelles d'une performance énergétique* in vivo *dans les bâtiments neufs*, Les Chantiers Leroy Merlin Source, 2013.
5. Carassus J., *Les immeubles de bureaux verts tiennent-ils leurs promesses ?*, Rapport de recherche CSTB, Certivéa.

Many technical devices, pioneer projects and experiments are nowadays positioned to contribute to an energy transition. They are defined as innovations, not only in their technical development, but also as incentives to "behaviour change". However, social sciences show that this energy transition does not appear as unified and consistent as the public discourse claims, because of the contradictory forces of energy policies and regimes. We will show that these ambiguities are due to the varying degrees and forms of appropriations of devices and to their limited ability of modifying practices and energy consumption that are embedded in systems of consumption.
At the junction of the sociology of innovation and of the consumption and use, we propose to develop the concept of "logic of action" to understand the diversity of the forms and degrees of appropriation. Social groups (households, employees, etc.) develop "logics of action" that link together different practices of everyday life, centred on a life project that is putted to the test of the economic, physical, social and symbolic constraints and resources and gradually embedded in routines and reflexive moments.
Our analysis is based on a multi-site and multi-sector ethnography: studying the dynamic pricing in the context of smart grids demonstrators in the residential sector, analysing the deployment of electric vehicles among pioneer households and observing the daily life into energy-efficient commercial and public buildings (offices and schools). The comparative analysis of this fieldwork has highlighted the relations and tensions between devices as they are designed and the social practices. In particular, we will show that the prism of "logics of action" diffracts the injunction to behaviour change into diverse ways of appropriating, engaging in pioneer projects and defining the user's figure.

Caron Cécile
Garabuau-Moussaoui Isabelle
Pierre Magali
EDF R&D/GRETS (Groupe de Recherche Energie, Technologie, Société)

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE AU PRISME DES LOGIQUES D'ACTION : DIVERSITÉ ET DYNAMIQUES D'APPROPRIATION

THE ENERGY TRANSITION THROUGH THE PRISM OF "LOGICS OF ACTION": DIVERSITY AND DYNAMICS OF APPROPRIATION

Introduction

De nombreux dispositifs techniques, projets pionniers et expérimentations se positionnent aujourd'hui comme contribuant à une transition énergétique. Ils se définissent comme des innovations, non seulement dans leurs développements techniques, mais également dans les incitations au « changement de comportement » qu'ils véhiculent. Cependant, les sciences sociales montrent que cette transition énergétique n'advient pas de manière aussi unifiée et cohérente que les discours publics le souhaiteraient[1], entre autres en raison des forces contradictoires qui animent les régimes et politiques publiques[2].

Notre communication montrera que ces ambivalences sont également dues à des formes et degrés variés d'appropriation des dispositifs, ainsi qu'à leur pouvoir limité de modification des pratiques et des consommations d'énergie, inscrites dans des systèmes de consommation. Pour mieux appréhender cette question, nous proposons la notion de « logiques d'action », que nous avons développée et mise à l'épreuve dans l'étude de trois « dispositifs sociotechniques » conçus pour agir sur les consommations d'énergie :

- tarification dynamique dans le cadre de démonstrateurs smart grids dans le secteur résidentiel : tarif de pointe mobile (entre 18 et 20 heures, vingt-deux jours par an) expérimenté auprès de clients particuliers dans la région lyonnaise en 2011-2012 ;

- déploiement de véhicules hybrides rechargeables (VHR), dans le cadre d'une expérimentation dans le Bas-Rhin en 2010-2013, auprès de salariés travaillant dans des organisations de tous types ;

- bâtiments à haute performance énergétique (rénovés ou neufs) dans le secteur tertiaire (des bureaux à Lyon et en région parisienne et une école en région parisienne) en 2011-2012.

Comment un projet énergétique trouve écho dans une expérimentation

Comme Darby l'a montré à propos d'une compétition énergétique dans un village anglais[3], l'engagement dans une expérimentation (sociale et technique) ne suffit pas à produire un engagement dans les économies d'énergie, mais est en partie produit par un projet plus global, préexistant[4], qui vient se nourrir de – et réinterpréter – la participation à l'expérimentation.

En tant qu'il manifeste une grande souplesse d'interprétation, le véhicule hybride rechargeable constitue un objet d'étude intéressant pour comprendre de quelle manière les usages interagissent avec un dispositif technique. Rouler en mode électrique suppose en effet de réaliser des trajets courts, à vitesse limitée, avec une charge fréquente et en respectant les principes de l'éco-conduite. Favoriser ce chemin d'usage sur d'autres nécessite donc une implication de l'utilisateur très répandue dans le cadre de cette expérimentation. La plupart des salariés utilisant un VHR au titre de voiture professionnelle a ainsi le sentiment d'avoir découvert une nouvelle manière de conduire et ils deviennent de véritables convertis au « mode électrique » auquel ils trouvent un réel plaisir. Seuls quelques-uns restent réfractaires et considèrent que les trajets professionnels ne s'accordent pas avec une conduite « cool ». Cependant, ces degrés d'engagement ne suffisent pas à expliquer l'appropriation de toutes les potentialités du VHR.

De même, le principe du tarif de pointe mobile fait l'objet d'interprétations différenciées de la part des participants à l'expérimentation, soit comme 1) la rémunération d'une capacité de *flexibilité* 2) la valorisation d'une *maîtrise* de la consommation 3) le moyen de réduire la *facture* énergétique 4) l'*adaptation* aux usages préexistants. Ces interprétations trouvent principalement leur origine dans le rapport que les participants entretiennent en matière énergétique à *la consommation* (confort *vs* modération), au *changement* (transformation *vs* échange) et à *l'échelle d'action* (individuel *vs* collectif). Le projet énergétique qui étaye une lecture du tarif ancrée dans la flexibilité (1) associe une préférence pour le confort, la transformation et le collectif. Le projet de faire des gains sur sa facture (3) s'ancre également dans une recherche du confort, mais à l'échelle individuelle. La valorisation de la maîtrise de la consommation (2) repose sur un projet qui associe modération, échange et collectif, tandis que l'adaptation (4) s'appuie sur un projet de modération à l'échelle individuelle. Ces pôles d'opposition montrent

que l'action sociale en matière énergétique ne se définit pas seulement par des orientations normatives, mais s'exerce « en tension » et se rapporte, plus ou moins directement, au comportement d'autrui.

Même dans le cas d'un dispositif où les acteurs sociaux n'ont pas le choix de leur engagement, comme l'arrivée de salariés dans un bâtiment à haute performance énergétique, il existe des stratégies d'action et de réaction[5], en particulier une orientation plus ou moins affirmée quant à la figure de l'usager que les salariés endossent : ils peuvent se placer plutôt dans le champ du bâtiment et de ses performances (en s'impliquant dans la gestion du bâtiment ou en critiquant les dysfonctionnements des systèmes), ou plutôt dans le champ organisationnel (en se positionnant face aux décisions managériales du déménagement, en s'impliquant dans la concertation ou au contraire en se plaçant en retrait ou en position critique), ou encore dans un champ domestique, jugeant le nouveau lieu de travail à l'aune de la gestion énergétique et des valeurs environnementales développées à la maison. Ces trois figures ne sont pas exclusives et les salariés peuvent construire des figures hybrides.

Ces exemples permettent de comprendre pourquoi les expérimentations attirent des populations spécifiques et comment se recomposent les objectifs de l'expérimentation à l'aune de projets de vie. Cependant, ces projets initiaux ne suffisent pas à rendre compte du travail de traduction et d'appropriation des dispositifs par les acteurs sociaux.

Comment des dispositifs sont encastrés dans des logiques d'action

En effet, les projets énergétiques se muent en logiques d'usage, composées de trois éléments[6] qui par leur imbrication, créent les conditions d'appropriation des dispositifs :

- Significations/projet énergétique : quel sens est donné aux problématiques énergétiques ? Quelles justifications ? Au nom de quoi s'inscrit-on ou dans une « attention énergétique » ? Quelles sont les orientations de vie, les aspirations des ménages/salariés ?

- Manières de faire : quelles sont les habitudes et routines, acquises et transmises, structurant les gestes quotidiens ? Quelle réflexivité se déploie, dans quelles circonstances, en lien avec quels projets ? Quels sont les répertoires d'action ?

- Capacités d'action : quels sont les capitaux sociaux, économiques, culturels, cognitifs pour construire des ressources, pour faire face aux contraintes ? Quelles sont les contraintes structurantes de la vie quotidienne ?

Ces logiques d'action relient entre elles plusieurs pratiques quotidiennes, et en particulier permettent aux ménages/salariés d'encastrer progressivement les dispositifs dans un système plus large de gestes, de compétences, de significations, de marges de manœuvre.

Ainsi, l'appropriation du VHR prend différentes significations : la curiosité (projet technophile), l'intérêt financier (projet gestionnaire), la reconnaissance professionnelle (projet méritoire) ou encore le respect de l'environnement (projet identitaire) et l'exemplarité (projet communicationnel). Ces projets se combinent aux habitudes du salarié, notamment professionnelles (métier), et aux ressources d'autonomie dont il dispose, principalement liées au statut du véhicule (voitures de fonction ou de service)[7] qui conditionne le type de trajets que l'on pourra accomplir (professionnels seulement ou également privés) et le fait de disposer ou non d'un coffret domestique de recharge accroissant les occasions de recharge de la batterie. Des logiques d'usage différentes se constituent ainsi dans l'imbrication de ces trois aspects. Pour illustration, les salariés se sentant à l'initiative de la participation au projet, notamment les directeurs d'entreprise et cadres dirigeants, entendent donner à voir les valeurs de leur entreprise (projet communicationnel) en utilisant ce véhicule de fonction pour lequel ils font l'effort d'une recharge fréquente. *A contrario*, certains métiers peuvent se sentir menacés par l'arrivée d'une voiture qui, en modifiant les rapports de force, risque de leur faire ombrage. C'est le cas notamment des mécaniciens, priés de ne pas ouvrir le capot du véhicule testé et qui se voient donc disqualifiés par la présence de cette voiture de service. De là s'ensuit un très faible usage du dispositif.

Dans le cas des bâtiments performants en énergie, les logiques d'action des occupants se construisent autour des significations du lieu (le lieu de travail est-il un lieu légitime d'économies d'énergie ? Le bâtiment performant intègre-t-il la même définition de l'attention énergétique que ses usagers ?), des capacités d'action développées en fonction des possibilités matérielles, sociales, réglementaires, et des expériences passées des occupants. Dans les terrains étudiés, l'on a ainsi pu voir apparaître par exemple une logique « méritoire » (recherche de reconnaissance de leur employeur), une logique de confort (où le bien-être professionnel et personnel guide les actions et les discours). Apparaît également une logique « globale » (englobant les trois figures de l'occupant décrites ci-dessus) où les liens entre pratiques au domicile et au travail sont recherchés, où la certification environnementale est jugée trop technique (trop d'automatismes, pas de possibilités d'ouvrir les fenêtres) et pas assez englobante (demande de couvrir le parking où les voitures restent au soleil, pour éviter d'allumer la climatisation quand ils rentrent chez eux).

Enfin, les projets énergétiques des ménages expérimentant le tarif dynamique étayent l'interprétation que font les ménages de l'offre et des problèmes auxquels elle répond (pics de consommation, réduction des volumes de consommation, prix de l'électricité, facilité d'usage), mais donnent également une orientation à leurs manières de faire, en écho aux contraintes qu'ils rencontrent en matière de modes de vie ou d'équipements. La mesure de l'effacement entre 18 h et 20 h les vingt-deux jours de pointe rend compte de quatre logiques distinctes : les *effaceurs* (1,6 kwh effacés) ; les *modérateurs* (0,9 kwh) ; les *empêchés* (0,2 kwh) et les *extérieurs* (-0,3 kwh). Par exemple, les effaceurs, valorisant la flexibilité et la résolution collective des problèmes de pics de consommation, s'effacent quasiment entièrement entre 18 h et 20 h en « coupant » leur chauffage, en décalant l'heure de préparation et de consommation du repas, en réduisant l'occupation de l'espace. Cette manière de faire est rendue possible par une préférence pour la « transformation » qui les a amenés à isoler leur logement et à choisir des systèmes centralisés de programmation (pas de perte de confort même en cas de suppression du chauffage). Par contre on n'observe pas de « changement de comportement » de consommation qui reste orientée sur le « confort ».

Conclusion : passer de la notion de « réception du dispositif » à celle de diffraction dans des logiques d'action

L'analyse comparée de ces terrains a permis de mettre en évidence les liens et les tensions entre d'une part les dispositifs tels qu'ils sont conçus et d'autre part les pratiques sociales, appréhendées sous la forme de logiques d'action.

Ainsi, ces dispositifs s'ancrent dans la vie quotidienne et les motivations d'entrée dans les expérimentations ne suffisent pas à comprendre ce qui se joue dans la dynamique d'appropriation, de l'implication aux usages.

L'analyse systémique des composantes des logiques d'action (projet, capacité d'action et manières de faire), ainsi qu'un travail de typologisation des logiques émergeant de la rencontre entre dispositifs et pratiques quotidiennes permet de montrer que les principes des dispositifs de changement de comportement énergétique sont diffractés dans les logiques d'action. Cela explique pourquoi cette notion semble appréhender de manière moins rapide, moins directe et moins aisée, les conséquences de l'engagement dans une expérimentation que ne peut le faire une analyse en termes de motivations ou d'attitudes. Mais cela montre également qu'il existe certes une pluralité, mais surtout une finitude des logiques et des mécanismes qui la sous-tendent pour chaque expérimentation. Cela permet de comprendre de manière plus fine et plus réaliste ce qui évolue ou non dans les pratiques quotidiennes, quels sont le périmètre et les ressorts des dynamiques, les raisons de la vitesse/lenteur des évolutions, et donc de mieux appréhender la capacité du dispositif à s'inscrire dans un enjeu de transformation des pratiques et donc à devenir un élément de changement social.

1. Shove E., 2010, « Beyond the ABC: Climate Change Policy and Theories of Social Change », *Environment and Planning*, vol. 42, pp. 1273-1285.
Zelem M.-C., *Politiques de la maîtrise de la demande d'énergie et résistances au changement. Une approche socioanthropologique*, Paris, L'Harmattan, 2010.
2. Geels F. W., 2014, « Regime Resistance against Low-Carbon Transitions : Introducing Politics and Power into the Multi-Level Perspective », *Theory, Culture & Society*, 31(5), pp. 21-40.
3. Darby, S. 2006, « Social learning and public policy: lessons from an energy-conscious village », *Energy Policy*, 34(17): 2929-2940.
4. Caron, Durand-Daubin, 2014, « Involving People in the Mitigation of Electric Demand Peaks: Attitudes and Behaviours in a Peak Pricing and Load Shedding Experiment », *Communication au XVIIIe congrès international de sociologie, Facing an Unequal World : Challenges for Global Sociology*, 13-19 juillet, Yokohama, Japon.
5. Garabuau-Moussaoui I., 2015, « Les occupants de bâtiments performants en sont-ils les usagers ? » in Cihuelo J., Jobert A., Grandclément C., *Energie et transformations sociales*, Paris, Lavoisier, pp. 33-49.
6. Ce triptyque s'inspire à la fois de la théorie des pratiques (par exemple les travaux de Shove, Gram-Hanssen, etc.), de Bovay et *al*., 1987, *L'énergie au quotidien*, Ed. Labor et Fides, qui propose un tryptique de logique de consommation (pouvoir consommer, système de valeurs, système de pratiques) et de nos propres analyses.
7. Pierre M., 2015, « Script technique et prescriptions organisationnelles : utiliser un véhicule hybride rechargeable en milieu professionnel », in Cihuelo J., Jobert A et Grandclément C. (coord.), *Energie et transformations sociales. Enquêtes sur les interfaces énergétiques*, Paris, éditions Lavoisier.

In the building sector, the authorities choose generalizing low consumption buildings (LCB) through regulations in new construction (RT2012). This policy is based on the hypothesis that technical efficiency pushed at its height will be enough to generate a substantial energy consumption lowering. But the first experience returns showed an « overconsumption » in this type of building and some expert communications show that it is due to dwellers who don't adopt the « right behavior ».

This communication aims at describing the bases of sociological approach of energy performance known as in vivo. This in vivo takes into account practical behavior and not theoretical calculation only (in vitro). It is based on three surveys performed on « prototype » buildings with different performance norms (LCB, passive house, positive energy) for some different buildings (collective, individual, tertiary). These prototypes prefigured for some years the regulation arrival so we have at our disposal consumption measures and people habits. The approach consist in comparing designers choices with dwellers uses observation and ways of management and running.

We will start by describing the different stages of LCB pioneer production. I will allow myself to explain peculiarities of this field. Then we will show dwellers profiles in order to present the various behaviors towards LCB technology. Then we will detail the ways linked with energy consumption different posts (heating, summer comfort, warm water, specific electricity) in relation with designers' choices. These observations are a way to identify the gaps with initial hypothesis but also the tactics made by the dwellers who play at energy consumption and comfort.

At last, we will demonstrate the driving margins to reduce gaps between performance and improving quality of life not accessible through sensibilization to the « right behavior ». They lie in new ways of managing buildings which bring dwellers with help of professionals. The minimal presence at delivery building is completed by an informal shared dynamic experimentation. The collective heating joint management with the dwellers allows to find a balanced temperature and to optimize the maintenance of cost and quality as well. The sharing of consumption date may create a dynamic of thinking about energy on condition to avoid traps.

Brisepierre Gaëtan
Sociologue indépendant/Bureau d'études GBS

LES CONDITIONS SOCIALES ET ORGANISATIONNELLES D'UNE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE *IN VIVO* DANS LES BÂTIMENTS NEUFS

SOCIAL AND ORGANIZATIONAL CONDITIONS OF ENERGY IN VIVO PERFORMANCE IN NEW BUILDINGS

Dans le secteur du bâtiment, les pouvoirs publics ont choisi de généraliser le bâtiment basse-consommation (BBC) *via* la réglementation thermique (RT 2012). Elle prévoit que les bâtiments neufs ne dépassent pas une consommation moyenne de 50 Kwh/m²/an pondérée en fonction de la zone climatique. Il s'agit d'un saut technologique car ce seuil correspond à une division par trois des consommations par rapport à la précédente réglementation de 2005, et à un renforcement des exigences équivalent au chemin parcouru depuis la création de la réglementation thermique en 1974. L'État a également fixé le cap du bâtiment à énergie positive pour 2020, soit un bâtiment qui produit plus d'énergie qu'il n'en consomme. Il a donc pris le parti de faire de la construction l'avant-garde de la politique de transition énergétique en imposant par la loi une innovation de rupture, celle du « bâtiment performant », aux professionnels comme aux habitants.

Cette politique repose sur l'idée que le progrès technique poussé à son paroxysme suffira à générer une baisse substantielle des consommations. Or les premières mesures effectuées sur des bâtiments performants ont montré que les consommations étaient souvent supérieures aux objectifs visés, même si au global ils restent économes. Le constat de ces « surconsommations », qui sont une déclinaison du phénomène d'effet rebond, a justifié chez certains professionnels un discours de responsabilisation des habitants accusés de ne pas adopter les « bons comportements ». D'un autre côté, parmi les premiers habitants de ces bâtiments, certains d'entre eux ont témoigné de leur mécontentement à l'égard de malfaçons et d'un inconfort thermique, qui a donné lieu à des articles de presse. À peine en vigueur la RT2012 se retrouve ainsi mise en cause dans son principe comme dans ses effets, faisant peser un risque sur la diffusion de cette innovation.

Le point de départ de cette recherche[1] est une interrogation sur les usages des bâtiments performants, à la fois l'expérience vécue par leurs habitants ainsi que sa prise en compte par les professionnels. En effet, la réglementation thermique 2012 a beau parler des « 5 usages », l'Usage des bâtiments constitue en réalité son angle mort. Elle prône une approche hors-sol du bâtiment dans lequel on envisage sa performance en éliminant les effets du « facteur humain ». Plus précisément, la réglementation thermique véhicule une conception normative et statique de la performance énergétique en se basant sur des hypothèses d'occupation (les « scénarios conventionnels ») et comportementales, comme une température de référence à 19 °C. De ce fait, elle prône un objectif de performance *in vitro*, théorique car calculée en laboratoire, que l'on doit distinguer de celui d'une performance *in vivo*, pragmatique car dans les conditions réelles d'occupation. Ce dernier est l'objet de cette recherche.

Nous proposons une approche sociotechnique de la performance énergétique qui se veut à la fois inductive, interactionniste et dynamique. Elle part de l'observation ethnographique des usages des occupants pour fournir une description de leurs pratiques quotidiennes et décisions d'équipement, qui explique en partie la consommation d'énergie et donc ces « surconsommations ». Dans cette perspective la performance énergétique n'est pas le simple résultat des caractéristiques techniques du bâtiment, mais le produit des processus d'interaction entre les objets techniques, les pratiques des occupants et l'organisation du bâtiment. En effet, il est essentiel d'intégrer l'activité des professionnels qui conçoivent et exploitent le bâtiment ainsi que ceux qui gèrent les relations avec les occupants. Au final, la performance *in vivo* se comprend en confrontant les usages réels, aux projets des concepteurs et aux modes de gestion du bâtiment.

La recherche repose sur une enquête de terrain menée auprès des occupants (n = 15) et des professionnels (n = 10) de trois bâtiments « prototypes » de la performance énergétique. Elle a eu lieu après deux années d'occupation ce qui a permis de bénéficier des mesures de consommation et de s'appuyer sur le recul des occupants. Chacune de ces constructions représente un standard technique de performance (BBC, passif, positif) et un type de bâtiment (immeuble, maison, tertiaire). Le Patio Lumière est une copropriété de niveau BBC située dans le premier écoquartier français : la Caserne de Bonne à Grenoble. Les Hauts-de-Feuilly à Saint-Priest est un lotissement de trente-et-une maisons, première tentative d'industrialisation du « passif » en France. Au même endroit, la Cité de l'Environnement, avec ses 3 600 m² de bureaux, est l'un des premiers bâtiments à énergie positive.

Ces trois inventions sont fondatrices de la dynamique d'innovation du bâtiment performant, elles ont contribué à légitimer le choix politique radical de la RT 2012 en démontrant sa faisabilité technique. Les projets ont été conçus par l'architecte lyonnais Thierry Roche qui s'est appuyé sur un réseau de professionnels pionniers de la construction écologique. Ils ont été l'occasion d'interroger la définition des standards techniques en cours, par exemple la Cité de l'Environnement va au-delà des « 5 usages » en prenant en compte les usages spécifiques de l'électricité. La conception de ces bâtiments aura nécessité un nouveau mode de coopération moins séquentiel et plus intégré, faisant usage de nouveaux outils (simulation thermique dynamique) aidant à trouver des compromis entre l'ambition énergétique et les autres logiques (architecturale, environnementale, commerciale…).

Les entretiens avec les professionnels soulignent que le chantier occupe une position charnière dans l'atteinte d'une performance *in vivo*. Le constat récurrent de malfaçons sur les BBC pionniers relativise le discours ambiant de responsabilisation des habitants et indique que les professionnels sont eux aussi en situation d'apprentissage. La RT 2012 renforce l'exigence de qualité dans la mise en œuvre alors que les tendances économiques sont plutôt à la déqualification de la main d'œuvre (sous-traitance…). En outre, les dysfonctionnements qui ne nuisent pas à la fonctionnalité mais seulement à la performance énergétique sont beaucoup plus difficiles à repérer. Par exemple, quand un chauffe-eau solaire est mal installé, c'est l'occupant qui s'en rend compte au bout d'une année à la réception de la facture d'énergie. Le bâtiment performant n'interroge donc pas seulement les modes d'habiter, il appelle aussi un renforcement du système social du contrôle pendant et après le chantier qui fait aujourd'hui l'objet d'un jeu de défausse entre les acteurs.

Les entretiens avec les occupants font apparaitre trois profils d'attitudes vis-à-vis du bâtiment performant. « L'engagé » reprend à son compte l'objectif énergétique, voire le dépasse à travers ses pratiques, en s'appuyant sur ses compétences techniques. Il s'agit d'une minorité active qui tire la dynamique d'appropriation en s'investissant auprès des autres. « L'accommodé » représente le profil de la majorité qui s'adapte aux contraintes du BBC car il finit par y trouver un avantage sur le plan économique voire identitaire. Par exemple une jeune famille qui a un budget réduit ou une entreprise qui joue l'effet vitrine du bâtiment. Enfin, le « réservé » se montre critique vis-à-vis du BBC et n'envisage pas de changer ses habitudes. Il s'agit en particulier de personnes qui vivent un inconfort thermique, notamment les plus âgés mais pas exclusivement.

L'observation des pratiques liées aux différents postes de consommation d'énergie fait ressortir plusieurs constats. Premièrement, les habitants ne suivent pas à la lettre les consignes de « savoir vivre BBC » données par les professionnels, mais inventent leurs propres façons de vivre dans les bâtiments performants. Le confort d'été en est l'illustration car en l'absence de climatisation il repose entièrement sur le respect des « bonnes pratiques » à savoir tout fermer en journée et laisser ouvert la nuit. En pratique, les habitants ne ferment pas toujours leurs volets pour éviter un sentiment d'enfermement, ils privilégient le courant d'air qui produit un sentiment de rafraîchissement immédiat. La nuit, ils ne laissent jamais grand ouvert par peur des intrusions que ce soit celles des cambrioleurs ou des insectes. Malgré ces « comportements déviants », ils se disent satisfaits des conditions de confort en été, en particulier quand le bâtiment permet un accès à l'extérieur (terrasse, jardin…). Il y a un apprentissage de la gestion du confort qui passe par un processus d'essai-erreur dans lequel les habitants élaborent leurs propres tactiques et font un compromis entre la logique énergétique et les autres besoins liés à l'habitat (confort, intimité, sécurité…).

Deuxièmement, les hypothèses sociologiques sous-jacentes à la conception des bâtiments performants ne sont pas réalistes. Ce décalage entre l'habitat et l'habiter explique notamment l'inconfort thermique en hiver exprimé par certains occupants. Les BBC reposent sur un principe de chauffage uniforme et stable, limité à 19°C, alors que les habitants ont des besoins thermiques différents et variables selon les moments de la journée. Quand ils ne parviennent pas à obtenir du système collectif la sensation de confort souhaité, on observe un phénomène de compensation électrique avec l'emploi de convecteurs. Ce « mésusage » nuit gravement à la performance énergétique, même si ces consommations ne sont pas officiellement comptabilisées par la RT 2012. Il contredit l'intention des concepteurs, mais il est en parallèle encouragé par d'autres professionnels comme le promoteur qui installe un chauffe-serviette ou le manager qui va acheter des convecteurs pour éviter les plaintes de ses salariés. Ce phénomène s'observe également l'été avec le détournement d'usage d'un système de rafraîchissement en climatisation voire l'installation de piscines qui consomment presque autant d'électricité que la maison.

Troisièmement, la conception des bâtiments performants ne permet pas de maîtriser les usages spécifiques de l'électricité qui deviennent le principal enjeu. Ces consommations d'électricité ont doublé ces vingt dernières années à cause de l'informatisation des activités sociales, et dans un bâtiment performant elles deviennent le premier poste. Elles dépendent essentiellement des usages des occupants et des décisions d'achat qui ne sont pas du ressort des concepteurs. Ces derniers préconisent des choix économes comme l'ordinateur potable à la place du fixe mais ils dépendent de bien d'autres critères (métiers, ergonomiques ou même statutaires). Ils prévoient des dispositifs visant à faciliter les gestes économes comme les coupes veilles mais ces derniers ne sont que très peu employés car pas adaptés aux contraintes en situation d'usage. D'autres dispositifs, comme le branchement des machines à laver sur les panneaux solaires, sont inconnus des habitants qui n'ont donc pas pu adapter leur installation. Les consommations d'électricité spécifique sont très largement sous-estimées par les occupants, dont certains font des efforts importants sur les postes thermiques tout en étant suréquipés en électronique, ce qui dénote un paradoxe.

Le diagnostic au niveau des pratiques fait surtout apparaitre les contraintes, les marges de manœuvre vers la performance *in vivo* se situant surtout dans les interactions entre professionnels et habitants. Tout d'abord dans l'accompagnement des usages qui est présenté comme une évidence par les professionnels alors qu'il est ressenti comme très insuffisant par les occupants. Les livrets d'accueil ne sont presque jamais lus et les habitants retiennent surtout les consignes d'interdiction au moment de l'état des lieux (percer dans les murs, ne pas ouvrir la fenêtre en hiver) qui créent une distance avec le bâtiment. A l'inverse, la Cité de l'Environnement expérimente un mode de gestion participative où les salariés sont invités à s'impliquer dans la vie du bâtiment. Il facilite ainsi une appropriation collective des techniques et l'ajustement du fonctionnement du bâtiment aux besoins des usagers.

Ensuite, la cogestion du chauffage collectif s'avère être un levier d'amélioration du confort en même temps que de maîtrise des consommations. Dans les deux bâtiments qui en sont équipés, l'engagement informel des occupants dans le pilotage du système et la relation avec l'exploitant a eu des effets positifs. Le Président du Conseil Syndical de la copropriété et un groupe de salariés bénévoles de la Cité de l'Environnement pilotent eux-mêmes les températures et demandent une série d'adaptations (ex : suppression des réduits de nuit). Les occupants ont pris collectivement la décision de passer la consigne de 19 °C à 21 °C ce qui a eu pour conséquence de supprimer le problème de l'inconfort. Cela pourrait paradoxalement améliorer la performance *in vivo* en limitant le recours au convecteur et en instaurant un climat de coopération favorable à la maîtrise des usages spécifiques.

Puis, une maintenance participative se met en place progressivement, notamment dans les parties privatives des logements. Les bâtiments performants multiplient les opérations de maintenance en particulier celles liées à la ventilation comme le changement des filtres. S'il n'est pas fait régulièrement cela présente des risques multiples, mais les interventions des professionnels apparaissent peu efficaces et coûteuses. Nous avons observé le développement de pratiques profanes de maintenance, voire une auto-organisation des habitants vis-à-vis de ces tâches. Au Patio Lumière, l'achat groupé de filtres et les démonstrations du Conseil Syndical ont permis de faire augmenter la fréquence de remplacement. En plus d'être un levier de maîtrise des charges et des consommations, ces pratiques socialisent les habitants aux techniques du bâtiment performant.

Enfin, le suivi des consommations alimente un processus d'interactions qui favorisent une posture de réflexivité énergétique, notamment sur les usages électriques. Par exemple, il a permis aux occupants de la Cité d'identifier la persistance de consommation nocturne et d'envisager des mesures de suppression des veilles. Mais ces informations ne sont que très rarement accessibles aux habitants car elles nécessitent un travail de mises en forme préalables et les infrastructures de comptage sont limitées. De plus, le partage des données de consommation peut avoir des effets pervers comme la judiciarisation des « surconsommations » et la stigmatisation des usagers énergivores, ce qui explique des tactiques de rétention. Au final, la performance *in vivo* se joue à toutes les étapes de l'itinéraire d'un bâtiment, elle passe par une plus grande intégration des usagers, dans la conception en se basant sur les pratiques concrètes et dans la gouvernance dont ils peuvent être parti-prenantes.

1. Recherche financée par l'ADEME et Leroy Merlin Source en 2012.

In many studies and researches, standard profiles proposed to explain behavior and energy consumption by socio-economic conditions of the people: young people are considered efficient and retirees less; wealthy people are estimated greenest and poorest families rather energy intensive. An investigation in two eco-neighborhoods in France, calling for changes in energy practices, indicates low relevance of these categories. The investigation focused on fifty households whose statements, practices and consumption were analyzed considering a period of several years before and after installation in these houses alleged conduct targeted socio-economic groups to transform their practices energy. With hardware and socio-economic conditions, there are other dimensions that weigh as much in the composition of energy practices. The investigation indicates two: A- the life course, B- collective dynamic in which practices are taking place.

A- The analysis emphasized that the practices are not static. Deterministic visions tend to produce this representation of practices: they would be defined by the socio-economic profiles. Investigations showed that practices are subject to constant reconstruction by the inhabitants. These make up their practices according to their physical environment, their sociological environment (or economic) but also based on their life journey. Here, we focus on the latter "factor" usually rarely mentioned in the literature that tends to over-invest the moment of face to face with the energetic material. The experiences of past financial difficulties caused particularly energy bills do not necessarily lead to saving practices. They form marks in the judgment and changes in construction of practices in a dwelling to another. In particular, they provide benchmarks on the links between technical characteristics, materials, cost, comfort and own ability to handle them.

B- In France, the eco-neighborhoods offer is for the individual and not the collective or social groups. It is based on consumption as an individual practice and therefore relies on the supposed knowledge of this practice for "sizing" the material and try to guide practice. Our investigations have identified several people who have chosen to go beyond the scope of their person and their homes to interact on energy issues with other residents of their building and the neighborhood. These people invest part of their social capital (in which we integrate social time and availability) to initiate a dynamic seeking to create collective visions and common actions in the field of energy. Energy practices are organized not only on an individual basis as it is designed in the conventional offerings. The analysis shows that collective emerge to produce common benchmarks in the recomposition of practices. Thus, in condominiums deemed unfavorable to the overcoming of the individual, eco-districts witnessed the appearance of groups or networks that attempt to deal with technical problems, produce information, provide solutions that relate to these groups.

At the scale of neighborhoods and cities, the standard socio-economic profiles are not enlightening. To deal with energy practices changing at this scale, a procedural reading seems more relevant and operational. It will be helpful to understand how the practices of individuals and neighborhood groups are blended in different contexts, technical and spatial configurations but also life course.

Kasdi Ida
Directrice d'étude et de recherche ID&S

Souami Taoufik
Institut Français d'Urbanisme, LATTS,
École des Ponts ParisTech

RECOMPOSITION DES PRATIQUES ÉNERGÉTIQUES DANS LES PARCOURS DE VIE. ANALYSE EN CONTEXTE DE QUARTIERS DURABLES

RECOMPOSITION OF ENERGY PRACTICES IN THE LIFE COURSE. ANALYSIS IN CONTEXT OF SUSTAINABLE NEIGHBORHOODS

Dans cet article, nous aborderons la transition énergétique à l'échelle des groupes sociaux locaux (individus, ménages, réseaux de voisinage…). Il questionne la validité et la pertinence des catégories socio-économiques souvent mobilisées pour comprendre les modes de consommations énergétiques. En effet, de nombreuses études et recherches utilisent des catégories types pour expliquer les comportements par les conditions socio-économiques des personnes : des jeunes économes et des retraités qui le seraient moins, des personnes aisées écolos et des familles modestes énergivores, ou encore des ménages en difficultés conduits « naturellement » à faire des économies pour leur budget.

Une investigation fine dans deux écoquartiers en France, invitant à ces changements de pratiques, indique une faible pertinence de ces catégories. L'investigation a porté sur une cinquantaine de ménages dont les déclarations, pratiques et consommations ont été analysées en considérant une période de plusieurs années avant et après l'installation dans ces lieux supposés conduire les catégories socio-économiques ciblées vers la transformation de leurs pratiques énergétiques.

Ces catégories s'avèrent peu explicatives puisque l'on retrouve une grande diversité de profils ayant des pratiques proches. Parmi les économes ou les grands consommateurs, on trouve tout autant des personnes modestes ou aisées, des célibataires et des familles avec enfants, des retraités et des actifs, des jeunes et des plus « sages ». Les stratégies d'économie, de résistance aux consignes de réduction des charges ou encore de recomposition de l'offre sont menées par les personnes très partiellement en fonction des conditions socio-économiques que tentent de résumer ces catégories. Par exemple à Grenoble, parmi les ménages qui adoptent une stratégie d'optimisation et de réduction de ses consommations, on trouve la liste suivante : Couple d'actifs (3 enfants, propriétaires) ; couple actifs (3 enfants, locataires en logement social, couple d'enseignants) ; couple de retraités (propriétaires, actif au sein du conseil syndical) ; couple jeune (Salarié et étudiante, locataires sans enfants) ; jeune active célibataire (sans enfants, PMR, locataire en privé) ; couple d'actifs (2 enfants, propriétaires).

Dans les logements sociaux à Auxerre, une jeune femme active vivant avec sa fille, n'a pas modifié ses pratiques : hors hiver, le chauffage est à 21 – 22 °C et 22,5 en hiver ; pas d'utilisation d'équipements économes (électroménagers, ampoules…) ; méconnaissance des périodes de chauffe… Malgré ses revenus modestes, elle n'a pas suivi la logique que suppose le déterminisme socio-économique et n'a pas essayé de faire des économies sur ce plan. Après l'installation dans l'écoquartier, sa facture énergétique a nettement augmenté : elle est passée de près de 600 euros/an (chauffage, électricité, eau chaude) à plus de 1 000 euros/an entre 2005 la veille de son emménagement et 2010.

Aux cadres constitués par des matériels ou des conditions socio-économiques, s'ajoutent d'autres dimensions qui pèsent tout autant dans la composition des pratiques. L'analyse en indique deux : A- le parcours de vie, B- la dynamique collective dans laquelle s'inscrivent les pratiques.

A- L'analyse permet de souligner que les pratiques ne sont pas des ensembles figés ou des sortes d'outils permettant aux usagers d'interagir avec la matérialité qui les entoure. Les visions déterministes tendent à produire cette représentation des pratiques : elles seraient définies par les profils socio-économiques. Le niveau d'éducation ou les revenus permettant d'accéder à certains outils plutôt que d'autres. Les investigations ont montré que les pratiques sont l'objet d'une reconstruction constante par les habitants. Ces derniers composent leurs pratiques en fonction de leur environnement matériel, de leur environnement sociologique, voire économique, mais aussi en fonction de leur parcours de vie. Nous insisterons ici sur ce dernier « facteur » peu évoqué habituellement dans la littérature qui tend à surinvestir ce moment du face à face avec le matériel énergétique comme étant déterminant. Elle tend également à trouver des éclairages dans les conditions économiques ou sociales des usagers au moment où ils pratiquent même le bâti et son matériel.

Cette inscription de l'appréhension des matériels offerts et leur apprentissage dans le parcours de vie se vérifie en particulier dans les comparaisons faites par les habitants entre leur logement dans l'écoquartier et leur habitation précédente. Les récits livrés vont régulièrement plus loin en comparant avec les logements successivement occupés bien avant l'installation dans le quartier. Ces comparaisons livrent au moins deux dimensions importantes : les motivations et les ressorts qui jouent dans la perception des matériels et dans leur apprentissage (économie financière, confort, santé…) ; les modalités et les « questions » les plus considérées pour aborder les matériels destinés à la maîtrise énergétique. Ce poids des vécus passés, des problèmes antérieurs et des antécédents pèse de manières différentes mais tout autant chez des propriétaires et des locataires, de revenus modestes ou importants, d'anciens occupants de maisons comme d'appartements.

Les nombreux récits de vie collectés illustrent à la fois l'importance des expériences passées tout en montrant qu'elles ne jouent pas d'une manière unilatérale et univoque. Les expériences de difficultés financières passées liées notamment aux factures énergétiques ne conduisent pas nécessairement à des pratiques d'économie. Elles forment des repères dans le jugement et dans la construction des changements d'un logement à l'autre. En particulier, elles donnent des repères sur les liens entre caractéristiques techniques, matériels, coûts, confort et capacité propre à les prendre en charge.

À Auxerre par exemple, l'entrée dans le logement social va de pair avec l'espoir d'une réduction significative des charges liées à l'habitation, notamment dans sa partie énergétique. La question pour les occupants est souvent de savoir si les appareils de chauffage sont bien choisis pour réaliser cette attente. Ils sont nombreux, dans ce cas, à comparer avec leur ancienne habitation pour dire qu'elle était moins bien isolée et équipée. Les murs, les fenêtres, les portes, les toitures… sont perçus dans le même ensemble que les radiateurs, le chauffage ou le chauffe-eau. Leur caractère neuf importe plus que l'autonomie qu'ils permettent. Cet ensemble est jugé à l'aune de sa capacité à réaliser cette attente de réduction de leurs charges, du soulagement tant espéré de ne plus angoisser face à la facture d'électricité ou de gaz, en particulier pendant les périodes d'hiver.

À Grenoble, certains cas indiquent des corrélations qui nous paraissent particulièrement intéressantes à explorer. Une première corrélation porte sur le choix du quartier et la volonté de maîtriser ses consommations énergétiques. Par exemple, un jeune célibataire économe, attentif à son confort mais également à sa facture, a choisi le quartier pour y résider, et semble y être attaché. Une deuxième corrélation intéressante concerne la référence à des pratiques familiales anciennes pour expliquer ses choix d'économie et de confort : « *Après, moi comme ma mère habite vraiment à la campagne, j'ai l'habitude du froid dans les logements. (…) Et je sais qu'elle contrôle beaucoup la température qu'il fait dans la maison en hiver, pour faire des économies d'énergie mais aussi des économies tout court !* »

D'autres témoignages corroborent ces deux corrélations. Ils confortent l'hypothèse qu'un lien avec le quartier ou le territoire urbain proche influence la manière d'appréhender l'offre de matériel. Ils tendent à montrer, sans le confirmer, que les *habitus* « énergétiques », les héritages familiaux de comportement ou d'usage jouent en partie dans l'approche des offres matérielles. À l'occasion de l'intégration d'un logement dans l'écoquartier, ces *habitus* se révèlent davantage car le logement présente souvent quelques « nouveautés » par rapport à l'habitat standard. Au sein de ces petits « espaces socio-techniques » nouveaux ou hors des standards, le jeu semble se rouvrir dans la définition des rapports entre les individus et les matériels de leur habité. À cette occasion, s'engage en quelque sorte une nouvelle « renégociation » des pratiques impliquant les appareils et les scripts d'usages qui y sont inscrits. Les *habitus* rendus plus discrets dans les logements standards où les habitants ont trouvé des compromis implicites parfois routinisés, ré-émergent car les compromis anciens ne suffisent plus, les routines ne sont plus opérantes, et surtout ces habitudes anthropologiques profondes sont ré-actionnées différemment. Pour le dire plus concrètement, au lieu de régler son radiateur, son chauffage central ou faire avec les planchers chauffant sans limitation de température ou de quantité, le résident doit trouver de nouveaux équilibres entre des VMC double flux, des thermostats parfois bridés et des températures recommandées de 19 °C maximum.

Dans une lecture plus processuelle, les pratiques des individus et des groupes de proximité sont recomposées en fonction des contextes, des configurations technico-spatiales mais aussi des parcours de vie, c'est-à-dire des expériences passées et des projets de vie des individus et des ménages. Un passé récent dans un appartement « passoir » va faire porter l'attention sur l'isolation. Une pratique familiale ancienne d'économie de l'électricité peut être réenclenchée à l'occasion de l'installation dans un logement adapté. Un projet d'investissement du ménage peut encourager à tenir les factures et à trouver les solutions chez soi pour ce faire.

B- En France à la différence d'autres pays européens, l'offre écoquartier s'adresse à l'individu et non aux collectifs ou aux groupes sociaux. Elle se fonde sur la consommation comme une pratique individuelle et donc s'appuie sur la connaissance supposée de cette pratique pour « dimensionner » le matériel et tenter d'orienter les pratiques. Par la même occasion, elle dessine un territoire à la fois par la matérialité des dispositifs techniques et par l'ensemble des problèmes que posent ces matériels similaires et interdépendants pour les individus et les ménages qui se trouvent avoir en commun ces problèmes.

Nos enquêtes de terrain ont permis d'identifier plusieurs habitants qui ont choisi de dépasser le périmètre de leur personne et de leur foyer pour avoir des démarches avec d'autres résidents de l'immeuble et du quartier sur les questions d'énergie. Ces personnes investissent une partie de leur capital social (au sein duquel nous intégrons le temps social et la disponibilité) pour entamer une dynamique cherchant à créer des visions collectives et des actions communes en matière d'énergie.

Un premier type de collectif vise la résolution de problèmes techniques relevant des immeubles, des copropriétés, voire du quartier. Nous les appelons ici les collectifs territorialisés par les problèmes techniques. Les problèmes concrets de fonctionnement, les semaines d'arrêts du chauffage, de non accès à l'eau chaude… sont les déclencheurs. Ils aboutissent à la constitution de collectifs sous forme de réseaux d'action qui se mobilisent d'une manière plus concentrée mais plus irrégulière (pour l'instant ?).

Un exemple illustre ces démarches. Un retraité a acheté dans le quartier de Bonne depuis le début de sa livraison. Suite aux problèmes de chauffage et d'eau chaude, il s'est intégré au conseil syndical de copropriété. Les échanges dans le conseil ont été l'occasion de prendre conscience que les problèmes posés débordaient largement l'échelle de chaque logement et parfois l'immeuble même. Ce retraité a pris l'initiative de contacter les conseils syndicaux d'autres immeubles. Il a en particulier investi un travail sur tous les systèmes techniques dont dépendent les logements pour produire des analyses avec les autres copropriétaires et se positionner en force de proposition y compris sur les appareils techniques.

L'initiation ou l'engagement vers du collectif se déclenche dans un deuxième type de cas à partir des questions de gestion et d'amélioration du fonctionnement régulier des bâtiments. Cette montée vers des « cercles sociaux » plus larges est également motivée par des questions techniques mais aussi financières qui placent les démarches bien au-delà des logements. Visant à réduire des coûts ou à remédier à des dysfonctionnements récurrents, les individus qui se portent à ce niveau regardent dans le voisinage ceux qui, parmi les occupants, les copropriétaires, les membres de syndicats de copropriétés, peuvent leur apporter des informations ou une aide. À cette mise en relation utile s'ajoute une forme de solidarité face aux problèmes similaires rencontrés ; une solidarité par la position commune face aux entreprises et aux organismes en charge des appareils énergétiques et leur fonctionnement ; une solidarité du fait de l'interdépendance directe des systèmes techniques installés à l'échelle de plusieurs bâtiments et de plusieurs ilots.

Les pratiques énergétiques ne s'organisent pas exclusivement d'une manière individuelle comme cela est conçu dans les offres classiques. Ces dernières sont structurées pour s'adresser à l'individu et ses usages. L'analyse montre que des collectifs se dessinent pour produire des repères communs dans la recomposition des pratiques voire pour en faire partiellement l'objet d'actions communes. Ainsi, dans des copropriétés réputées peu favorables au dépassement de l'individuel, les écoquartiers voient apparaître des groupes ou des réseaux qui tentent de faire face aux problèmes techniques, produisent de l'information, proposent des solutions qui concernent ces collectifs.

Cazeaux Lauréna
Morain Marine
Desèvedavy Gilles
Arbor&Sens

Based on the knowledge of projects drawn and built by the architectural office and scientific environment, we developed a field feedback process linked with our architect and engineer practice backward instrumentation measures. We base our approach on observation in situ the daily life in buildings which form and materials come from designers (not from users).

Meeting inhabitants in their home is the starting point of our work carried out low consumption social housing. For this research, the method used consist in both dynamic thermal simulation of the building and interviews. Making relationship between those disciplines, usually distinct led us to conclude that behavior hypothesis employed to design is far from reality, and physicals responses are far from predictions.

Non thermal stresses are decisive for operating windows in summer and generally to deal with summer comfort. If we look at heat emissions from inside the house, we realize that there is often somebody in the house during the day. This is due to parents schedules which are not office timetables and imply a greater occupation. Moreover; bioclimatic design promotes south orientation. As a result the garden is unusable on summer days. There are no shadows and it is too warm. People stay into the house to avoid the warmth outside during this period which heats up rooms even more. Given that the accommodation is well insulated according to low winter consumption targets; each heat emission is retained inside unless ventilation drains it off. Electrical devices heat emissions increase according to presence inside: television is turned on, computer is working… Those stresses are not taken into account in thermal simulations.

When half the people we met in a low consumption social housing have bought an extra climate control device, they spend as much energy during summer as they saved during winter. Bioclimatic design seems to be useless in this case.

Architects need to take charge of technique and use it with efficiency instead of performance in order to improve practice and result. Soft-Tech architecture concept revisits this question.

Without identifying a unique answer, the purpose is to move toward non-traumatic technique for users, that is to say a building without instructions where inhabitant can deal easily with building complexity. Soft-tech design combines three aspects: non traumatic technologies, technical benevolence, and new work method. Adapt work method means use these results in our design and find projects where users can be known during conception. We already built a community housing project where inhabitants have contributed to design.

A new field of investigation for our method is refurbishment especially in flat housing from the 60's which need to be insulated. In those projects inhabitants are present during construction work and can compare their home before and after intervention. Using Soft-Tech in this case assure users that the intervention will be useful for their comfort and not only to save energy.

The goal is to avoid transforming building occupant in an technical expert and adapt building to life, especially in housing which is the main place of privacy.

DU RETOUR D'USAGE À UNE CONCEPTION SOFT-TECH

FROM USER'S FEEDBACK TO SOFT-TECH DESIGN

Le besoin de retour terrain a été initié par des observations informelles de la production de l'agence, mettant en évidence un écart entre les conditions de confort d'été prévues et la réalité du terrain. Une démarche de recherche a donc été menée sur une opération basse consommation RT2005. La règlementation thermique se focalise sur la diminution des besoins de chauffage en hiver, le confort d'été passant au second plan.

Cet enjeu a été identifié par les collectivités et il existe des référentiels de qualité environnementale du bâtiment (Région Rhône-Alpes, Communauté d'agglomération du Grand Lyon) imposant la réalisation d'une Simulation Thermique Dynamique (STD) en conception, afin de garantir un bon confort d'été sans système de climatisation (en évitant les consommations d'énergie liées à ce type d'équipements). Cela permet de vérifier que le confort d'été n'est pas trop dégradé par la mise en place d'enveloppes isolées très performantes et dimensionnées pour la thermique d'hiver.

L'enquête de terrain comme point de départ

L'objet de l'étude[1] est de construire une continuité entre la conception du bâtiment et l'occupation de celui-ci. Cette approche se base sur une étude de cas réalisée sur une opération de six logements mitoyens, construits sur le même plan, situés en milieu urbain. La récolte de données a pris la forme d'entretiens semi-directifs, afin de comprendre les ressorts des comportements et les conditions d'apparition du confort thermique. Les rencontres se sont déroulées au printemps 2012 dans la moitié des logements de l'opération étudiée.

Chaque entretien donne lieu à un profil d'occupation concret. Trois profils types ont été considérés en fonction des caractéristiques de chaque famille. Ceux-ci sont composés de scénario pouvant être saisis dans le logiciel de prévision du confort d'été (STD) : occupation, apport électrique interne, ventilation et occultation.

Le maintien d'un bon confort d'été sans recours à la climatisation dans le logement passe par la fermeture des protections solaires et la limitation des apports de chaleur en journée. La nuit, au contraire, il est nécessaire de ventiler au maximum pour évacuer la chaleur en créant des courants d'air. Cette stratégie est mise en place dans les modèles théoriques de confort d'été. Le modèle thermique permet de calculer la température atteinte dans le logement et d'apprécier l'écart entre les hypothèses théoriques de comportements saisies par le thermicien et les scénarios déduits de l'enquête de terrain.

Le calcul permet de conclure que le logement ne peut être confortable dans les conditions « réelles » d'occupation. En effet, en saisissant les modes de vie recueillis sur le terrain dans le logiciel, les résultats montrent des surchauffes sur de grandes périodes de l'année. Cela a été confirmé par les familles lors de l'enquête : deux d'entre elles étaient équipées de climatiseur depuis les étés précédents et la troisième venait d'en acheter un pour l'été à venir. Cet équipement n'a pas été systématique à l'emménagement mais est la conséquence de l'inconfort expérimenté dans le logement.

Le récit des habitants met en évidence une impossibilité de mettre en œuvre un comportement favorable du point de vue thermique.

Si l'on considère l'occupation, les familles sont dans des situations très différentes. Les logements sont tous des T4, une des familles est composée de cinq personnes ce qui correspond à une sur-occupation du point de vue thermique. Dans la seconde famille, un des parents travaille de nuit et dans la troisième un parent est inactif et s'occupe des enfants en bas âge. Cela implique une structure d'occupation du logement tout à fait différente de l'hypothèse théorique.

Le nombre de personnes dans le logement et la durée d'occupation étant plus importants, l'usage des appareils électriques augmente (TV allumée, ordinateur en fonctionnement). Les apports de chaleur dus à la cuisine sont extrêmement importants et ponctuels. Certaines personnes cuisinent en été comme en hiver, d'autres se tournent vers la cuisson à l'extérieur, ce qui limite l'augmentation de la température dans le logement.

La gestion de la relation à l'extérieur par le biais des ouvertures (volets, fenêtres) est impactée par des éléments extérieurs à la thermique. Ceux-ci ne peuvent donc pas être pris en compte par un bureau d'études réalisant une étude thermique prévisionnelle. L'utilisation des protections solaires en place est en concurrence avec le

confort lumineux. En effet, les occupants sont conscients qu'il faut fermer les volets roulants pour se protéger du soleil en été mais cela fait le noir complet dans la pièce et empêche les enfants de sortir jouer à l'extérieur.

L'ouverture des fenêtres la nuit pour le rafraichissement est limitée par l'intrusion d'insectes dans le logement. La sécurité est également un argument qui peut limiter l'ouverture, en raison de la peur d'intrusion dans le logement par les fenêtres situées en rez-de-chaussée. Un des ménages limite également l'ouverture des fenêtres car une vitre s'est déjà brisée à cause d'un courant d'air. Enfin, les logements étant situés à proximité d'une usine, les odeurs impactent également l'ouverture des fenêtres.

La conception du bâtiment favorise l'orientation sud à la manière des constructions passives. Le jardin se situe au sud du logement et est très peu ombragé. Cela a pour conséquence de rendre inutilisable le jardin en journée l'été, en l'absence d'ombrage. Il y a donc un repli vers l'intérieur du logement, ce qui aggrave sa surchauffe en raison de la chaleur émise par le corps humain. Étant donné que le logement est fortement isolé, et afin de répondre aux objectifs de basse consommation en hiver, tout apport de chaleur est conservé.

Enfin un dernier point a été soulevé par les familles rencontrées, il s'agit du manque d'intimité. Le repli à l'intérieur est dû également à la proximité entre les logements et à la possibilité pour le voisin de voir dans la maison. En effet, les voisins dont l'accès se situe au bout du jardin de la maison étudiée peuvent facilement voir l'intérieur du logement ; les volets roulants restent donc souvent fermés pour protéger l'intérieur de la maison du regard extérieur.

Les potentialités d'une approche Soft-Tech

Une conclusion issue de l'enquête est que les habitants sont conscients des « bonnes » stratégies à appliquer pour le confort d'été mais s'avèrent incapables de les mettre en œuvre pour les raisons citées ci-dessus. L'enjeu n'est donc pas (ou pas seulement) la sensibilisation mais la capacité du concepteur à proposer des usages compatibles avec les contraintes non-thermiques du quotidien. Ces usages spécifiques sont influencés par la conception spatiale et architecturale des logements étudiés

Le principe des techniques mises en œuvre dans le bâtiment étudié sont du type « tout ou rien ». Il s'agit alors de basculer sur des techniques douces ayant plusieurs niveaux de réglages pouvant être mis en œuvre simplement par l'usager lui-même : ouvrants oscillo-battants (intrusion, courants d'air), brises soleils orientables (apport lumineux naturel sans rayonnement direct), moustiquaire. Ce type de techniques douces a la particularité de diversifier les usages possibles. La réalisation d'un calcul, sur la base des hypothèses d'usage terrain (même occupation mêmes apports internes), avec ces techniques permettant plus d'occultation en journée et plus de ventilation la nuit (évolution de ces deux types de scénarios) permet de diminuer le nombre d'heure de surchauffe, donc théoriquement d'améliorer le confort des habitants.

L'usage des techniques douces permet de rejoindre une démarche de conception « Soft-Tech »[2]. Celle-ci cumule trois aspects : le choix des technologies non-traumatisantes citées ci-dessus, une bienveillance technique et une nouvelle méthode de travail. La bienveillance technique nécessite de rechercher une adéquation entre la performance attendue et le service rendu aux usagers par le système choisi. Le changement de méthode nécessite pour l'architecte ou l'ingénieur de sortir de la vision théorique de l'usager générique comme abstraction pour acquérir une connaissance réelle.

L'objectif d'un bâtiment Soft-Tech n'est pas celui d'une performance théorique élevée avec un usager standardisé conforme au mode d'emploi du bâtiment. Il s'agit d'atteindre un objectif cohérent avec des usagers diversifiés (occupants plus nombreux que prévu, travaillant à domicile, allergiques au courant d'air…). Selon cette démarche, le bâtiment devient plus souple, robuste et sans notice dictant le bon usage. Cela permet à l'occupant de déployer ses usages sans culpabilité.

Nous distinguons ici, la capacité à connaitre l'usager d'une opération afin de l'intégrer dans la conception voire d'adapter celle-ci à des individus précis (le cas du participatif) et la connaissance plus générale de l'usage permise par la réalisation d'enquêtes d'une part (sur des opérations spécifiques) puis l'usage des informations acquises d'autre part (dans des projets à venir). Le cas présenté ci-dessus relève de la seconde démarche et permet d'implémenter les résultats de l'enquête dans l'ensemble des projets neufs de l'agence.

La conception participative permet d'intégrer l'habitant dès le dessin de l'esquisse du bâtiment et s'avère être un cas particulier de conception Soft-Tech. Dans le cas du « Village vertical » un groupe d'habitants est allé à la rencontre d'un bailleur social (Rhône Saône Habitat) avec l'envie d'un bâtiment écologique et peu consommateur d'énergie, l'équipe d'architecte est arrivée ensuite dans le projet pour mener à bien la conception participative.

La conception participative attribue un nouveau rôle aux habitants en leur proposant de se projeter dans le futur logement. Les habitants ont donc la même relation au projet qu'en maison individuelle avec une complexité du projet bien plus importante car ils ne sont pas seuls. Les habitants ont ainsi participé à des ateliers où ils prenaient part au dessin des plans de leur appartement et de l'immeuble.

Leur projet collectif d'un habitat écologique et peu consommateur en milieu urbain s'est traduit jusque dans les choix techniques. La participation des habitants aux choix de conception aboutit à des choix non conventionnels qui font la synthèse avec la logique gestionnaire du bailleur social. Par exemple, la ventilation avec récupération de chaleur sur air extrait pour préchauffer l'ECS : le bailleur refusait le double flux à cause de l'entretien. Le souci de gestion du bâtiment par le bailleur peut donc aller dans le même sens que la limitation des contraintes pesant sur l'usager. En effet, le choix de la ventilation double-flux nécessite un nettoyage et un remplacement régulier des filtres, contrainte pesant sur l'habitant du logement.

Ces observations ont initié une approche plus globale au sein de l'agence et se combinent avec une généralisation possible de l'habitat participatif. Cela a poussé l'agence à concevoir une structure de projet où sont identifiés les points où l'intervention habitante est nécessaire et pertinente. Le concepteur fixe les invariants du projet, du ressort du spécialiste en laissant la place à la négociation et aux échanges sur les sujets privilégiés, identifiés comme enjeu pour les habitants.

La réhabilitation, un cas émergent de conception Soft-Tech

La question énergétique, ayant abouti à la construction de bâtiments de plus en plus performants du point de vue des consommations de chauffage, s'étend aujourd'hui à l'ensemble des bâtiments existants, peu ou pas isolés. L'enjeu est de taille puisqu'en isolant un bâtiment pour limiter ses consommations d'énergie en hiver on limite également l'évacuation de la chaleur en risquant de détériorer le confort d'été.

La spécificité de ces opérations est de nécessiter une intervention en site occupé. Cela signifie que l'habitant existe, qu'il est incarné comme dans le cas de la conception participative. L'habitant connait déjà le bâtiment et l'utilise, il n'en a donc pas une vision théorique déformée mais réelle et expérimentée. L'objet usité va être transformé, mais l'usager reste le même. L'habitant peut comparer les deux situations et juger si la situation s'est améliorée ou non. Dans ce cas on peut parler de maîtrise d'usage. Pour autant la connaissance du bâtiment que peut avoir l'usager n'est pas forcément sollicitée par le maître d'ouvrage. Ainsi, amélioration thermique ne veut pas forcément dire amélioration du confort, et la diminution des consommations n'est pas directement liée à une meilleure qualité de vie.

Le concepteur peut acquérir la connaissance d'un groupe d'usagers occupant un bâtiment pouvant présenter une unicité de besoins (l'ensemble des occupants d'un bâtiment à réhabiliter). Dans le cadre de budgets relativement restreints, l'identification des besoins, voire des inconforts constitue la première étape d'un projet Soft-Tech. Cela permet de dépasser les projections du bailleur et du concepteur sur le bâtiment et ses occupants en identifiant les problématiques réelles, afin d'investir pour des améliorations effectives du quotidien. Autrement dit, la phase de diagnostic menée sur la construction par l'équipe de maîtrise d'œuvre peut contenir un volet usage utile au projet.

Pour cela l'enquête sociologique doit entrer en jeu avant l'établissement du programme de travaux. Dans le cas d'une réhabilitation thermique d'un bâtiment, l'enquête menée sur le terrain a abouti à la conclusion que le principal inconfort pour les habitants provenait de la mauvaise isolation acoustique et non de la faiblesse de l'enveloppe thermique. L'opération étant déjà lancée, il était trop tard pour modifier le programme d'intervention.

Au lieu d'adapter l'occupant au bâtiment en le transformant en usager parfait, l'enjeu est aujourd'hui d'adapter les opérations et les projets pour une efficience réelle, en lieu et place d'une performance théorique, rarement atteinte dans les faits. Il s'agit donc de se fixer des objectifs certes plus modestes mais plus réalistes et ancrés dans la réalité. C'est la direction que nous étudions actuellement dans une démarche plus générale d'une architecture durable et aimable[3].

1. Considering real hypothesis in Dynamic Thermal Simulations of summer comfort in low energy social housing. IBPSA. Lauréna Cazeaux, Marine Morain. 2013 http://www.ibpsa.org/proceedings/BS2013/p_2075.pdf
2. L'architecture Soft-tech, la recherche d'une technique non traumatisante. Leroy-Merlin Source. Marine Morain, Lauréna Cazeaux, 2014. http://www.leroymerlinsource.fr/images/LMS/pdf/Assises2013/softtech/chantier_soft_tech_vdef.pdf
3. *Vers un immeuble durable… et aimé?*, Rapport Final, Programme Interdisciplinaire de Recherche « Art Architecture et Paysage » Ministère de la Culture et de la Communication DAPA Bureau de la Recherche Architecturale et Paysagère. Gilles Desèvedavy, 2008.

Anthropology of rural spaces frequently deals with vernacular house considering the heritage construction processes induced by retrofitting. Emerging approaches based on sociology of energy have however seldom be used. In such a context, the paper aims at demonstrating how heritage, home energy retrofit requirements and homeowners' technical practices articulate towards the stakes of ancient houses. The research is based on a socio-anthropological fieldwork on rammed earth houses retrofitting. It was implemented in Nord Isère region between January and October 2014 with the contribution of advisory structures and local authorities.

Indeed, if energy is seldom the core of the retrofitting process of these ancient houses, it appears at all the stages of the process, from conception to use of the building. Therefore, the position here is not to consider owners adaptation to energy efficient buildings, but to understand how the analysis of retrofitting process of ancient buildings –often considered to be inherently opposed to the technical conception of efficiency– can help us to consider new sociotechnical networks, potentiality of adjustments and dialog in the constitution of building cultures that could help leading to efficient rehabilitation processes.

After the analysis of homeowners-guided visits of homes under work or already retrofitted, the paper describes the *bricolage* implemented by the inhabitants in the retrofitting process. When applied to ancient houses, they appear to be involved in a sociotechnical project based not only on energy but on the houses and households features, temporality, livability or aesthetics. They seem to lead to the constitution of distinctive homeowners' knowledge. Thus, *bricolage* expresses both in the practice of self-retrofitting, based on different dynamics of "Doing-it yourself" (economical, experiential, identifying) and on adjustments in the projects logics and processes, in the organization of the works and worksite, in the practices and uses of the ancient building and finally in energetic compositions. Comfort and use before, during and after the retrofitting process show a global thought on the mechanics of the ancient house and allow adjustments that go beyond technical aspects, to include seasonal spaces management, and energy sobriety. It shows the complex articulation between energetic issues and global retrofitting process that cannot be seen only in technical or behavioral terms.

The analysis expands then to include adjustment in advisors and craftsmen professional practices toward existing or implied norms, considering those norms fit hardly with the variety of ancient houses materials and structures. Through these adjustments, professionals can operate alternatively as mediators, specialists, advisors or trainers in their interactions with the inhabitants. Research results finally question the knowledge dynamics involved in the development of energetic innovations linked to vernacular houses retrofitting and the potential emergence of new means of cooperation between inhabitants and professionals around the construction of dialogic building cultures.

Génis Léa
ENSA Grenoble/Laboratoire CRATerre-ENSAG/
unité de recherche AE&CC

« MOI, JE SUIS BRICOLEUR ! » : CULTURES CONSTRUCTIVES DES HABITANTS FACE AUX EXIGENCES ÉNERGÉTIQUES DANS LA RÉHABILITATION DU BÂTI EN PISÉ. ETUDE DE CAS EN NORD ISÈRE[1]

"I AM A BIT OF A HANDYMAN!": WHEN HOMEOWNERS BUILDING CULTURES FACE POLITICAL DEMANDS IN RAMMED EARTH HOUSES RETROFITTING. CASE STUDY IN NORD-ISÈRE

Ancré dans un héritage historique, culturel et identitaire fort pour les territoires ruraux, le bâti ancien[2] est soumis à des enjeux de valorisation patrimoniale et culturelle dans le cadre de sa réhabilitation[3]. S'y ajoutent depuis les vingt dernières années des injonctions pressantes de rénovation énergétique, qui conduisent aujourd'hui ces habitations à être mises en valeur, rénovées, réhabilitées et non plus remplacées[4]. Emergent alors des pratiques de pérennisation du bâti qui se traduisent par des modifications techniques, normatives et représentationnelles de l'habitat, des matériaux qui le constituent et des savoirs qui le portent[5]. Ces pratiques sont cependant largement débattues, de par la difficulté normative et sociale de modéliser ou de règlementer des bâtiments construits avec des techniques et des matériaux non industrialisés[6]. Parallèlement, les expériences des ménages investis dans une amélioration énergétique de leur habitat s'intègrent dans un processus sociotechnique qui dépasse le cadre énergétique pour se lier aux problématiques quotidiennes d'usage et de confort[7]. La réhabilitation énergétique prend alors un sens éminemment social, qui brouille les champs de la conception, de la réalisation et de l'usage des bâtiments et appelle à une compréhension globale du processus de réhabilitation.

Ces enjeux sont à la confluence des approches développées par le laboratoire CRAterre-ENSAG, le CAUE de l'Isère et l'AGEDEN (Espace Info Energie), réunis en 2014 dans un projet de recherche autour des pratiques habitantes et des pratiques de conseil dans la réhabilitation énergétique du bâti ancien en pisé. Au fil d'une première année d'enquêtes de terrain, la figure du « bricoleur » nous est apparue de manière récurrente. Des « bricolages » qui ne s'expriment pas simplement sous la forme d'un « arrangement avec les moyens du bord »[8] mais se traduisent sous forme d'ajustements[9], de tactiques ou d'arts de faire[10], qui permettent la constitution d'intelligences constructives, à l'interface entre les pratiques de réhabilitation et les pratiques de conseil. L'objectif de la communication est d'apporter un éclairage sur ces articulations entre les prescriptions de la réhabilitation énergétique et les pratiques techniques des habitants et des professionnels face aux problématiques particulières du bâti ancien. Le travail de terrain s'est déroulé sur deux communautés de communes du Nord Isère, entre Lyon et Grenoble. Il a permis de réunir près de quatre-vingt entretiens et observations auprès d'habitants, de conseillers et d'artisans, sous formes de visites commentées de projets de réhabilitation. Les habitants rencontrés sont majoritairement des propriétaires occupants de maisons individuelles isolées ou de maisons de village en milieu rural en pisé, système constructif basé sur l'utilisation de la terre crue et utilisé dans la région jusqu'au milieu du 20ème siècle[11]. Les logiques d'action des projets analysés ne font que rarement de la dimension énergétique la raison centrale pour s'investir dans des travaux. Sur ces bâtiments anciens, les processus de projet sont avant tout liés à des problématiques d'habitabilité, de confort et d'usage. Si toutes les personnes rencontrées ne se revendiquent pas comme « bricoleur », ces projets impliquent tous une part d'autoréalisation ou d'ajustement.

L'autoréalisation est en effet un élément important du processus de réhabilitation. Il ne s'agit d'ailleurs pas de « bricolage » pour J., propriétaire d'une ferme familiale. En tant qu'agriculteur, il a « toujours su tout faire de ses mains » et donc travailler sur sa maison, ce qui lui permet aussi de pouvoir participer à moindre coût à l'amélioration de son habitat. La posture du « bricoleur » peut néanmoins être l'un des moteurs du choix d'une maison ancienne, tel que nous l'expliquait S., ferronnier en cours d'auto-réhabilitation d'une ferme isolée, en revendiquant son statut « presque professionnel », puisant des compétences dans différentes expériences en tant que tailleur de pierre, jardinier, ou artisan d'art. Mais le bricolage peut aussi être inopiné, découverte qu'a expérimentée B. après avoir eu le « coup de cœur » pour une maison de village, sans préjuger de l'étendue des travaux qu'il aurait à y faire. Le fait de réaliser les travaux soi-même obéit en effet souvent dans un premier temps à des logiques économiques, ramenées aux capacités à s'engager soi-même dans les travaux, une réelle incapacité de financement étant plutôt un facteur limitant[12]. Ces logiques sont rapidement dépassées par

l'expression d'une identité de bricoleur, dans le plaisir de produire un travail unique, de s'être débrouillé pour faire soi-même, dans une certaine autonomie par rapport aux réseaux conventionnels. Le récit des découvertes, observations, tests, du temps passé à résoudre des problèmes s'associe alors à la sensation d'investir un monde nouveau, dans la compréhension du bâtiment, des techniques, des matériaux et de leurs processus.

Le projet de réhabilitation peut d'ailleurs lui-même être considéré comme une suite de bricolages, à travers des compromis permettant d'articuler les logiques d'usage, d'habitabilité, de structure, de confort énergétique ou de mise en valeur de l'existant. Ces bricolages se retrouvent dans le déroulement temporel du projet, qui évolue au fil des travaux, à travers une répartition plus ou moins flottante des différents postes à traiter. L'auto-réhabilitation permet alors de prendre le temps, d'ajuster le projet au fil des découvertes, des remises en question, ou de phaser les travaux en fonction de ses moyens. Le fait d'intervenir sur du bâti ancien a également un impact non négligeable dans le processus de projet, car il est jalonné de découvertes au cours de la dépose des doublages et enduits, de la reprise d'une charpente ou d'un plancher. Ces surprises supposent des bricolages techniques, qui peuvent être particulièrement contraignants, et entrainer des modifications dans les protocoles de départ, quand il s'agit par exemple de reprendre entièrement d'un mur alors que « seule l'isolation était prévue ». Dans d'autres situations, ces découvertes peuvent révéler des caractéristiques insoupçonnées du bâtiment. Elles entrainent des formes de bricolages patrimoniaux visant à recréer une histoire au bâti, à l'inscrire dans une continuité par la mise en valeur de certains éléments (pierres de taille, pans de murs en pisé, linteaux, niches, pierres d'évier).

Ces ajustements s'expriment également dans les controverses qui se tissent autour des travaux de réhabilitation énergétique. En effet, son fonctionnement « ouvert » est souvent mis en regard des risques d'une gestion seulement technique des performances dans l'apparition de pathologies humides ou structurelles par la dégradation du fonctionnement des parois et de leur capacité à réguler la vapeur d'eau[13]. Ainsi, s'il apparaît que l'achat d'une maison ancienne se fait en conscience que des travaux de rénovation énergétique y seront nécessaires, l'objectif n'est que rarement d'atteindre de hauts niveaux de performance. Une forme d'opposition au discours normatif porté sur ces bâtiments se construit alors dans une revendication des particularités propres au bâti existant (une maison qui respire, une implantation réfléchie, des matériaux à forte inertie), avec lequel il est nécessaire de composer. L'un des habitants rencontrés nous expliquait alors que « *le pisé, c'est tellement aléatoire selon les régions, selon la personne qui l'a fait, les murs, y'en a pas un qui était pareil! Donc c'est vrai que l'on pourrait isoler par l'extérieur, mais je suis pas sûr que ce soit nécessaire, on ne sait pas l'impact que cela aurait vraiment sur la maison et sur le confort que l'on a aujourd'hui. Et comme on ne brule pas tant de bois que ça, est-ce que c'est vraiment nécessaire? […] Si on part du principe qu'on veut une maison passive, qu'on rend la maison étanche pour ne pas avoir de déperditions, mais qu'après il faut mettre une ventilation de taré pour avoir une maison saine, quel est le juste milieu? Là y'en a plus quoi, c'est de la course à l'armement! Si je vis dans une maison totalement hermétique, y'a d'autres problèmes qui vont s'y coller… nous c'est pas le cas, notre maison, elle respire!* ».

Cette volonté de faire avec l'existant, en évitant de déléguer l'ensemble des tâches de rénovation à des systèmes techniques se retrouve lorsque l'on s'intéresse aux pratiques d'isolation mises en œuvre sur ces maisons. Cependant, si l'aspect respirant du mur en pisé est souvent avancé, le lien avec les solutions d'isolation proposées est souvent complexe. La recherche de matériaux efficaces et bon marché conduit à se diriger vers les matériaux disponibles dans le secteur conventionnel (laine de verre et plaque de plâtre), bien que leur usage soit controversé. La recherche de solutions d'isolation alternatives conduit alors à l'invention de nouvelles pratiques (enduits correcteurs thermiques), ou à la réactualisation de pratiques plus anciennes (lame d'air ventilée), voire de gestion raisonnée des espaces (aménagement d'espaces tampons, haies brise-vent). Les pratiques d'isolation des parois sont de plus intimement liées aux attentes esthétiques. Ainsi, les éléments imparfaits du mur (fruit, granularité), vont être mentionnés comme des points à traiter de manière particulière, que ce soit pour les masquer par un doublage ou pour les mettre en valeur avec un enduit. Ces exigences esthétiques ne sont pas sans incidence sur les processus d'isolation (doublage et plaques isolantes dans le premier cas, enduits correcteurs dans le second). L'existant se retrouve finalement dans les usages, associé à une certaine appréciation du confort de ces maisons en pisé en regard de maisons plus récentes. Les usages vont ainsi s'ajuster au fonctionnement de la maison, par la valorisation d'une certaine forme de sobriété énergétique autant qu'à travers une gestion saisonnière des espaces. Autant d'ajustements qui traduisent la volonté des habitants de reprendre droit de cité dans le processus de production de leur lieu de vie à travers sa réhabilitation, parfois envers les injonctions de réhabilitation énergétique.

Ces pratiques de bricolage se font cependant rarement de manière solitaire et s'associent avec la mobilisation de réseaux de conseil, intégrant le réseau proche, les ressources en ligne, les fournisseurs de matériaux, les artisans et les conseillers à la réhabilitation. Ces réseaux procèdent eux aussi à des bricolages dans les demandes qu'ils reçoivent des habitants, entre normes énergétiques, incertitudes inhérentes au bâti ancien et connaissances techniques et personnelles. Entre ces différents pôles de normes et de savoirs, les professionnels rencontrés (artisans, conseillers Info-Energie, architectes du CAUE et opérateurs de l'ANAH) sont amenés à jouer un rôle de médiateur, à travers la mise en place de techniques hybrides de réhabilitation, au sein d'un réseau sociotechnique intégrant les injonctions nationales, le projet de l'habitant, leur expérience personnelle, les matériaux, le bâtiment et les diagnostics qui y auront été établis. Elles revendiquent un autre rapport à l'énergétique du bâti ancien, dans une compréhension globale du fonctionnement du bâtiment qui se construit en opposition à une solution unique et largement diffusable. Ce positionnement se retrouve dans la mise en réseau qui se constitue autour d'objets techniques tels les enduits chaux-chanvre, solution sociotechnique apportant une correction thermique au mur en pisé en conservant son inertie, se prêtant à la collaboration artisan-habitant dans la mise en œuvre et permettant d'expérimenter des savoir-faire composites, des ajustements dans les dosages et une connaissance fine des matériaux. Une telle solution participe à la revendication d'autres paradigmes de la réhabilitation « au-delà du R », tel que l'exprimait un conseiller pour signifier son attachement à des solutions privilégiant le confort hygrothermique de l'habitat et la valorisation de savoir-faire locaux, dans des processus de confiance conseiller-artisan-habitant qui dépasseraient l'unicité de l'expertise technique.

Si ces processus ne sont pas encore l'apanage de l'ensemble des projets, une représentation dialogique du processus de réhabilitation énergétique du bâti ancien semble apparaître, bien que son expression à différentes échelles de réseaux et d'action doive être approfondie[14]. En articulant prescriptions techniques et appropriations locales, le projet de réhabilitation deviendrait alors lieu d'articulation entre les techniques et les autres phénomènes sociaux, favorable à l'invention, à l'emprunt, aux convergences et à la construction localisée de pratiques et de réseaux efficaces pour la réhabilitation du bâti ancien.

1. Ce travail a bénéficié d'une aide de l'État gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du programme Investissements d'Avenir ANR-10-LABX-78 (Labex AE&CC).
2. Bâti construit avant 1948 selon la définition de l'INSEE.
3.Tardy C. (dir.), 2000. *Campagnes de tous nos désirs : patrimoines et nouveaux usages sociaux*. Paris : Maison des sciences de l'homme.
4. Rautenberg M., 2007, « La maison rurale rénovée, métaphore de la maison vernaculaire? ». In Bonnin P. *Architecture, espace pensé, espace vécu*. p. 115-126. Charlot-Valdieu C. et Outrequin P. 2011. *La réhabilitation énergétique des logements*. Paris, Le Moniteur.
5. Calame F., 1987, « Peau de bois, peau de pierre », *Terrain*. n° 9, p. 82-91. Guy S. et Farmer G. « Reinterpreting sustainable architecture: the place of technology », *Journal of architectural education*: p. 140-148.
6. Devron J-F., 2012, « Energétique du patrimoine ». *D'architectures*, n° 207, p. 33-64.
7. Gram-Hanssen, K., 2014, « Retrofitting owner-occupied housing: remember the people ». In : *Building Research & Information*, vol. 42, n° 4, p. 393-397. Subrémon H. (dir.), 2014, « Usages de l'énergie dans l'habitat : la transition énergétique vu d'en bas », *Flux*, n° 96.
8. Levi Strauss, C., 1962, *La pensée sauvage*. Paris, Plon.
9. Akrich M., Callon M., Latour B., 2006, *Sociologie de la traduction : textes fondateurs*. Paris, Presses de l'Ecole des Mines.
10. De Certeau M., 1990, *L'invention du Quotidien 1.Arts de faire*. Paris, Gallimard.
11. Guillaud H., Gandreau D., Moriset S., 2014, « Continuity of French Rammed earth architecture ». In :Vegas F. et Mileto C. *Earthen architecture: past, present and future*.Valencia : Crc Press.
12. Bogdon A. S., 1996, « Homeowner renovation and repair:the decision to hire someone else to do the project ». *Journal of housing economics*, vol. 5, n° 4. p. 323-350.
13. Devron J.-F., *op cit.*
14. Un doctorat est en cours au sein du laboratoire AE&CC (dir. H. Guillaud et M. Rautenberg) afin d'explorer plus avant ces hypothèses : Genis L. *Cultures constructives et architecture vernaculaire : quelles dynamiques des réseaux sociotechniques investis dans la réhabilitation du bâti ancien en terre crue?*

Parise Fanny
Anthropologue indépendante

Living in dense housing, intermediate habitat; this periurban or rural conditions the energy practices of a household. Have medical, psychological or social problems anchors a consumption pattern in a specific socio-technical world that sits diverse "cultures and practices" of energy.

Electrical energy interviewed by MDE policies prism is an analyzer of our society. Electricity is the bedrock of the organization of modern society, through the practices and representations related to domestic uses that capture sociological issues visible to a social macro scale. It can then be seen as a catalyst and issues of social tension. These games allow observation scales at the micro level, which is that of the family space or an end user to understand energy consumption as a system of actions between actors in the domestic space, office or workshop. The microphone allows the individual to understand the desired quality of new technologies related to energy, certain or uncertain signs by which users recognize that quality. Our work supports the hypothesis that innovation is not only diffuse because of its technical quality, but because it solves a problem or not in the everyday life of the end user. The anthropological approach application to update the energy supply routes, to understand what are the perceived and actual energy positions, understand the users' practices, identify missing information to change their uses, and bring up the relevance or not, a co-production approach. Policies mastery of energy demand aimed at understanding the impact and influence on the practices of users in a non-ostentatious vis-à-vis the energy consumption, but frugal. Indeed, what are the links that users associate with economic crisis and MDE? We can actually ask to what extent the contextual influence of the economy can have an impact on changing household energy practices. The concepts of smart grids and MDE refer us to a paradox: how to innovate in times of economic crisis? So, how to get people to change their practices, not by changing their practices through innovation, but by mastering benefit their consumption? This paradox can be seen as a source of anxiety for the users. Control its energy consumption refers to quantify energy, immaterial object for households. Measure a property that is not tangible and is omnipresent in our society, it is also raising awareness among users that this resource is not unlimited and must benefit the handle.

« ÊTRE ÉCONOME », UNE PRATIQUE SOCIALE : LA CULTURE À L'ÉPREUVE DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

"BEING FRUGAL", A SOCIAL PRACTICE: CULTURAL-PROOF ENERGY SAVINGS

Les politiques de maîtrise de la demande d'énergie nous poussent à aborder les problématiques de l'Énergie sous l'angle des enjeux liés à la nécessité de faire des économies d'énergie. En effet, une porte d'entrée possible pour ce sujet pourrait être la suivante : pourquoi nous demande-t-on de faire des économies d'énergie ? L'énergie occupe une place prédominante dans les débats socio-politiques actuels. Les consommations énergétiques, les émissions de gaz à effets de serre, les impacts socio-environnementaux et sanitaires découlant des techniques de production et de consommation, laissent entrevoir, en période haussière et de crise économique, l'importance pour les États, les collectivités, les entreprises et les usagers, d'appréhender stratégiquement la question de la gestion et de la consommation énergétique. Cette conjoncture représente le socle sur lequel la gestion de l'énergie repose, cristallisant trois enjeux majeurs en tension : la dégradation de l'environnement (pollutions, accidents, changements climatiques), le développement économique et social ainsi que la sécurité énergétique. Dès lors, plusieurs éléments rentrent en compétition dans le cadre des stratégies énergétiques nationales : l'impératif de la croissance économique, une consommation finale énergivore, la structure des États, la mise en concurrence des États et les considérations géopolitiques à l'encontre des matières premières. La conjoncture actuelle entraine un certain nombre de contraintes, visibles à différentes échelles d'observation : à l'échelle macrosociale, la raréfaction des ressources naturelles, les stratégies politiques internationales (exemple des enjeux entourant les terres rares en Asie), la place de l'énergie au sein des programmes politiques (Grenelle de l'environnement, conférences internationales), laissent entrevoir les enjeux géopolitiques qui entourent l'énergie. Il en va de même à une échelle méso-sociale et microsociale, où les dérives technologiques, la précarité énergétique, l'exclusion sociale, l'absence de démocratie technique, représentent, en fonction des situations, des freins et des leviers au développement de nouvelles technologies liées à la gestion énergétique.

Une stratégie pour faire des économies d'énergie se matérialise par un phénomène que l'on nomme « Smart Grids » ou « réseaux intelligents », visant à appréhender la gestion énergétique à travers une approche d'avantage sociotechnique, faisant lien entre la technique de l'offre et/ou du produit et l'interaction de ce dispositif avec le territoire, mais également avec le social. Actuellement, en France, le « Smart Grids » comme compteur intelligent, relève encore peu d'une co-construction. Il est proposé par EDF pour analyser la consommation de courant en temps réel afin de mieux gérer la mise sur le réseau de l'électricité. Aux États Unis, le terme « Smart Grids » désigne trois niveaux de réalité. À un niveau global, les « Smart Grids » désignent l'ensemble des infrastructures intelligentes permettant une optimisation de l'acheminement de l'électricité entre producteurs et consommateurs. Le « Smart Home » lui, désigne la gestion domestique de l'énergie. Enfin, le « Smart Metering » désigne les équipements communicants de mesure de la consommation énergétique des usagers (exemple du compteur Linky et de W&M) : on parle alors de « compteurs intelligents ». Le développement de ces compteurs viserait donc à faciliter l'adéquation entre production et demande électrique locale. Ces compteurs posent malgré tout des problèmes d'acceptabilité sociale. En France, en termes sociologiques, il y a un triple enjeu : tout d'abord celui de contrôler l'offre d'électricité au niveau national, régional ou local, comme le souligne J. Rifkin dans son ouvrage *La troisième révolution industrielle*. Mais ici, il est également question de connaitre et de contrôler la dépense d'énergie dans l'espace domestique grâce à des appareils qui permettent de mesurer la dépense énergétique poste par poste, par exemple. L'enjeu est également au niveau du chauffage, en limitant la déperdition d'énergie par l'isolation, ou encore par la régulation par des appareils de la consommation d'énergie ou au sein de bâtiments dits BBC.

Le collectif de réflexion Solidar'Energie, qui valorise la lutte contre la précarité énergétique à l'échelle territoriale, interroge la diversité des pratiques énergétiques pour apporter une réponse globale et un outil d'aide de gestion territoriale de la précarité énergétique. À travers son approche transversale, ce collectif mobilise les sciences sociales comme levier possible à la compréhension des enjeux, des usages et des pratiques de l'énergie. Nous mobilisons l'Anthropologie sociale et culturelle entrevue par le prisme de l'ethnométhodologie dans la continuité des travaux de Erving Goffman ou d'Harold Garfinkel produisant une mise en tension entre les enjeux macrosociaux de l'énergie et l'influence des représentations socio-culturelles dans les pratiques quotidiennes des usagers et des enjeux microsociaux. Notre travail part du postulat selon lequel, l'usager-économe représente une figure sociale ambivalente. Il est contraint de réaliser des économies d'énergie mais les outils

conçus pour l'accompagner minimisent le rôle de ses histoires de vie, de ses trajectoires sociales et de l'imaginaire culturel qui influe, et dans une certaine mesure conditionne, les pratiques énergétiques des individus au sein de leurs foyers.

La précarité énergétique n'est pas unique. Elle est plurielle. Corrélée à la diversité des pratiques habitantes, en saisir le « sens » équivaut à dresser un « état des lieux » de la diversité des pratiques habitantes en matière de pratiques MDE. Les pratiques énergétiques des ménages représentent une construction socio-culturelle. L'observation ethnographique des usages in situ des habitants éclaire sur les modes de vie, les croyances et les contraintes matérielles avec lesquels doivent composer les individus. Des réponses partielles existent déjà à l'échelle des territoires pour lutter contre la précarité énergétique, comme l'installation de compteurs « intelligents » en résidences sociales où les habitants sont accompagnés par des structures locales qui transmettent « les bonnes pratiques MDE » grâce à des supports de communication ou des « conseils énergie ». Notre travail de terrain révèle que le changement de pratiques habitantes nécessite non seulement l'apprentissage de pratiques « plus économes », mais également leur intégration au sein d'un système de valeurs qui fait « sens » pour l'individu. Nos travaux mettent en perspective la dimension holistique des pratiques d'économie d'énergie. Des hypothèses de terrain émergent des entretiens et des observations réalisées en région Rhône-Alpes et à Paris Petite-Couronne : éteindre la lumière lorsque l'on quitte une pièce, augmenter le chauffage jusqu'à atteindre un niveau de confort satisfaisant, choisir le type d'appareils électriques du foyer et ses pratiques d'utilisation représentent un acte social, un acte symbolique. Ces pratiques qui sont socialement construites et situées s'intègrent au sein d'un ensemble de contraintes contextuelles, environnementales et matérielles. Différents facteurs conditionnent les pratiques énergétiques des ménages comme le statut d'occupation (locataire, propriétaire, résident de foyer), le taux d'occupation (personne seule ou ménage), le lieu d'habitation (ville centre, périurbain, campagne), le type d'habitat (habitat individuel, intermédiaire, dense, léger), l'ancienneté du logement et les normes de construction (habitat ancien, « passoire énergétique », construction aux normes RT 2005-2012, BBC), mais également le type d'équipements énergétiques du logement, le niveau d'ancienneté et la classe énergétique des objets présents au sein du domicile, le niveau de connaissance des « bonnes pratiques énergétiques », les pratiques réelles des usagers ainsi que le rapport à l'autre de l'individu (isolé, socialisé, engagé). À l'échelle micro-individuelle, d'autres facteurs ont également une répercussion sur les pratiques énergétiques des habitants, comme l'état physique ou psychologique de l'individu, les cycles de vie (être en âge de travailler, être à la retraite, avoir une activité quotidienne (à l'extérieur ou à l'intérieur du domicile) et les ressources économiques (dépenses contraintes, reste-à-vivre).

À notre questionnement initial qui était : pourquoi nous pousse-t-on à faire des économies d'énergie ? La réponse que l'on peut y apporter ne se limite pas seulement à l'analyse des enjeux à différentes échelles d'observation. En effet, au-delà de l'approche multi-acteurs et multi-échelles que nécessite la compréhension de notre travail, il apparait primordial de s'intéresser aux représentations sociales et aux croyances qui conditionnent le fait même de faire des économies d'énergie. Notre société moderne s'est construite avec et grâce à l'électricité, répondant à une logique de développement. Cette logique, que l'on peut rapprocher du mythe prométhéen du progrès, s'heurte actuellement aux pratiques économes et aux économies d'énergie en période de crise économique. « Faire des économies d'énergie », qui peut apparaitre comme une pratique anodine au premier abord, nécessite en réalité d'accompagner les usagers dans le changement de leurs pratiques tout en modifiant leurs croyances et les fondements mêmes de leurs sociétés. La consommation apparaît comme un bon analyseur de la question énergétique. En effet, « changer d'énergie demande de changer de mode de consommation et donc de mode de vie, ce qui est un changement énorme qui ne va pas de soi », pour reprendre les propos de D. Desjeux.

Pour illustrer nos propos, nous prendrons l'exemple d'une famille qui est locataire. Le père de famille travaille, la mère est femme au foyer. Ils ont cinq enfants (trois adolescents et deux enfants en bas-âge non scolarisés). La famille vit en ville dans un habitat intermédiaire. C'est un logement social récent, répondant aux normes de la RT 2005. La mère a un état de santé fragile, elle a une machine pour respirer la nuit qui doit rester branchée en permanence ce qui l'angoisse. Son médecin traitant lui prescrit des médicaments pour se détendre le soir et s'endormir plus facilement. Le budget de la famille est faible (dépenses contraintes importantes et peu de reste-à-vivre). Son mode de chauffage est mixte et elle a recourt à des chauffages d'appoint dans la salle de bains et dans le séjour. Elle a un soufflant électrique lorsqu'elle prend sa douche et un bain d'huile dans le salon. Elle n'allume qu'un radiateur électrique dans cette pièce, car, selon elle, les radiateurs électriques consomment beaucoup plus qu'un bain d'huile. Ces équipements sont récents et elle n'a aucune connaissance des « bonnes pratiques » énergétiques. Ses pratiques sont elles-mêmes énergivores. Elle justifie son attitude par le fait qu'elle n'a pas été éduquée comme ça et que le développement durable est d'avantage un business que quelque chose

qui profite aux individus et à la planète. Cet exemple rend compte de l'influence des représentations et des croyances dans les pratiques énergétiques. Il en va de même pour un homme qui vit seul dans un foyer de résidents à la campagne en habitat dense. Il a une chambre avec une salle de bains. Il y a une cuisine commune à chaque étage, mais il a installé certains appareils dans sa chambre qui n'est pas prévue pour (normes de sécurité pour les appareils électriques, manque d'aération pour les odeurs de cuisine (avec sa bouteille de gaz). La résidence est ancienne et les locaux sont dégradés. Son état de santé (physique et psychologique) est bon et il travaille. Issu de classe populaire, l'homme est originaire d'Afrique sub-saharienne. Il trouve que le chauffage collectif de la résidence n'est pas suffisant, il a cassé le robinet du radiateur pour pouvoir le mettre plus fort. Il fait entre 24 et 26 °C dans sa chambre l'hiver. La résidence avait tenté d'installer des chaudières individuelles avec une fonction « basse consommation » possible (bouton rouge), mais cette initiative n'avait rencontré aucun succès. L'homme n'avait pas confiance et avait peur de surconsommer en appuyant sur le bouton. Les chaudières ne sont plus utilisées; la gestion est redevenue collective, au tout électrique. Ses équipements sont vétustes et il n'a aucune connaissance en « bonnes pratiques » énergétiques. Ses pratiques sont énergivores et dangereuses dans sa chambre.

Nos recherches révèlent un ensemble de contraintes socio-matérielles. Répondre aux besoins territoriaux de gestion de l'énergie équivaut dans une logique holistique, à objectiver et identifier les différents acteurs, leurs besoins et leurs attentes. Actuellement, le contexte macrosocial réorganise le jeu d'acteurs. L'incertitude commune n'est plus seulement la solvabilité des ménages face aux dépenses contraintes de l'énergie mais l'adhésion et le changement de pratiques des usagers aux politiques de MDE. L'imposition historique des fabricants et distributeurs d'énergie du coût de l'électricité et des pratiques de consommation se retrouve mise à mal. Les professionnels doivent à présent prendre en considération l'influence de la diversité des pratiques des ménages afin de proposer une gestion et des équipements MDE qui font « sens » pour les usagers.

Theile Dominique
Chercheur conseil/entreprise individuelle

Following the call of the Abbé Pierre in 1954, France experienced almost two decades of unprecedented efforts to build. Build and design concepts of this era are now so discredited that some buildings are demolished. Similarly, replacement of windows, which is the most successful cross-injunctions ADEME, the Treasury, and marketing strategies of manufacturers and installers of windows, generates perverse effects like condensations causing damage to the frame, discomfort (hydrothermal, visual, olfactory…) and impacts on health (allergies, asthma…) whose magnitude remains to be established.

The purpose of this film is to anticipate risks of energy transition, and therefore the reviews of tomorrow on the choices made today. The assumption is that the thermal insulation generates particulate pollution during their manufacture, their lives in the building envelope, their end of life, their implementation in waste and recycling.

These insulation particles are mainly fiber (especially mineral but also vegetal), loose or agglomerated (panels, rolls) and plastic foams mainly agglomerated (panels). To handle and implement these insulators releases small but significant pieces of fibers or foams. In internal thermal insulation these residues tend to remain confined to the building, and eventually incorporated in the walls or evacuated during cleaning before put into operation. In contrast, external thermal insulation, these residues are released in the open air and generally dispersed by wind and weather.

This particle release is not treated because it is furtive. Yet the strengthening of regulatory requirements for the construction and renovation of buildings results in not only a significant thickening layers of thermal insulation but also by a change in technical culture: substitution of inside thermal insulation by outside thermal insulation. The probability of a significant worsening of this furtive pollution seems to be high.

To test this hypothesis we must first verify the existence of this pollution, before turning to its potential impacts and ways to prevent pollution. The film thus presents the first results of this audit: photographic evidence of the release of particles about thirty yards. Although all in Ile de France, these sites can be seen as reflecting not the exception but the rule, confirmed by a detour through Germany.

In doing so, this film explores a form of difference between the practices of sites and practices of factories. Is it necessary to reduce these discrepancies? Beyond the question of quantification of impacts, there is the issue of dynamic definitions of priorities in change orders.

The solution may require awareness of the actors of the construction. To be aware of the environmental and economic implications of the range of choices available to them, in seeking an environmental and economic optimum that may vary from one project to another?

LES POLLUTIONS INDUITES PAR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE : LE CAS DES ISOLANTS THERMIQUES

THE POLLUTION CAUSED BY THE ENERGY TRANSITION: THE CASE OF THERMAL INSULATION

Problématique

Suite à l'appel de l'Abbé Pierre en 1954, la France connut près de deux décennies d'efforts de construction sans précédent. Les façons de construire et de concevoir de cette époque sont aujourd'hui décriées allant même jusqu'à démolir (grands ensembles). De même, le remplacement de fenêtres, qui est le plus gros succès des injonctions croisées de l'Ademe, du Trésor Public, et des stratégies commerciales des fabricants et poseurs de fenêtres génère des effets pervers : condensations entraînant des dégâts sur le bâti, de l'inconfort (hygrothermique, visuel, olfactif…) et des impacts sur la santé (allergies, asthme…) dont l'ampleur reste encore à établir.

Le propos de ce film est donc d'anticiper sur certains risques de la transition énergétique, à savoir anticiper certaines critiques de demain sur les choix effectués aujourd'hui. L'hypothèse est que les isolants thermiques génèrent des pollutions particulaires lors de leur fabrication, leur pose, leur vie dans l'enveloppe des bâtiments, leur dépose en fin de vie, leur mise en déchetterie et leur recyclage. Cette libération de particules n'est pas traitée, car furtive. Or le renforcement des exigences réglementaires concernant la construction et la rénovation des bâtiments se traduit non seulement par un sensible épaississement des épaisseurs d'isolants thermiques mais aussi par un changement de culture technique : substitution de l'isolation thermique par l'extérieur à l'isolation thermique par l'intérieur. Les probabilités d'une sensible aggravation de cette pollution furtive paraissent donc élevées.

Nous nous intéressons aux déchets d'isolants acoustiques et thermiques (billes de polystyrène, fibres de laine de verre, laine de roche, de lin, chanvre…) non ou mal évacués par le système de collecte de déchets, et dispersés par l'action conjointe de facteurs mécaniques (vent, pluie, rosée, gel, semelles de chaussures, pneus…). Les territoires de libération de ces particules sont les usines de fabrication, les routes et sites de stockage, les chantiers, les ouvrages et les décharges. Les isolants sont censés être fabriqués dans un milieu maîtrisé puis sont emballés. Ce film prend donc le parti de s'intéresser exclusivement aux lieux de déballage, à savoir les chantiers. La mise en décharge n'est pas incluse, la méthode d'observation utilisée n'y étant pas adaptée.

Ce court documentaire s'attache donc à faire la démonstration photographique de la libération de particules sur une trentaine de chantiers. Bien que tous situés en Ile de France, ces chantiers peuvent être considérés comme reflétant non pas des exceptions mais bien une règle.

Le matériel photographique réuni illustre le suivant paradoxe : les chantiers les plus à la pointe en matière de limitation réglementaire et/ou volontaire des impacts environnementaux (éco-quartier, HQE, BREAM…) seraient les plus polluants en termes de particules d'isolation, ce qui est directement lié à l'utilisation de quantités relativement importantes d'isolants en application par l'extérieur des bâtiments.

Ce matériel photographique porte principalement sur des chantiers localisés dans des quartiers lauréats EcoQuartiers, Nouveaux Quartiers Urbains et/ou des chantiers labellisés HQE; à savoir sur ce qui est censé être le nec le plus ultra en matière de respect de l'environnement, chantiers censés préparer à l'évolution annoncée d'une transition d'une réglementation thermique à une réglementation environnementale.

Par ailleurs, la mise en œuvre d'isolants génère des quantités plus ou moins importantes de chutes qui, mise en benne à l'extérieur en attente d'évacuation sont sources de particules susceptibles de dispersion. Ceci risque tout particulièrement de se produire dans la rénovation. En effet, la première réglementation thermique est déjà vieille de 40 ans (1974) et il devrait donc être de plus en plus fréquent d'évacuer de vieux isolants lors des opérations de rénovation, donc libérer des particules en plein air. Le film inclus ainsi quelques chantiers de rénovation.

Enjeux

Cette méthode visuelle a cependant une limite : elle ne saisit que ce qui n'a pas encore été dispersé par le vent, la pluie, la circulation automobile, le nettoyage des rues, la gestion des déchets du chantier…

À titre de première approche, nous avons effectué une mesure : le simple déballage, manipulation et pose d'un seul panneau de laine de verre (60x125x10 cm) est susceptible de libérer autour de 166 cm^3 de fibres, soit plus que le volume d'une balle de tennis (environ 145 cm^3). En 2013 une enquête TBC estimait la surface d'isolants posés en isolation par l'extérieur à 19,8 millions de m^2 en France. Si on simplifie en posant que pour 0,75 m^2 posés on perd une balle de tennis, c'est l'équivalent de plus de 26 millions de balles de tennis qui est susceptible d'avoir été dispersé dans l'environnement en France en 2013 !

Certes, pour l'heure en isolation thermique par l'extérieur, les mousses plastiques (polystyrène surtout) sont plus utilisées que les fibres. Les fibres libres représentent 0,22 % de son volume. Selon le guide ITE CAPEB, il faut 20 m^3 d'isolant pour 150 m^2 posés. La part de marché des laines minérales dans l'ITE étant estimée entre 30 et 40 %, on peut poser que plus de 1 700 m^3 de fibres sont susceptibles d'avoir été dispersées dans l'environnement en France en 2013. Soit l'équivalent de la quantité de fibres nécessaires pour isoler 85 maisons, uniquement sur du simple déballage, lequel ne semble pas être le plus gros générateur de résidus, contrairement à la découpe et à l'exposition aux intempéries.

Mais au-delà de la question des volumes en jeu, en quoi ces particules d'isolants que met en valeur le film, sont-elles davantage une menace pour l'environnement et la santé que les mégots de cigarette et les divers déchets en plastique qu'elles côtoient ? Une partie de ces particules sont mises et remises en suspension dans l'air, et on connaît très mal leurs éventuels effets sur la pollution de l'air et les maladies associées. Une autre partie finit dans les cours d'eau. En ce qui concerne les mégots la fondation Surf Rider soutient qu'il s'agit du déchet qu'elle ramasse le plus et qu'un seul mégot pollue 500 m^3 d'eau.

Par ailleurs, une étude récente estime qu'en 2010 sur 275 millions de tonnes de déchets plastiques, 8 millions ont fini leur vie dans les océans[1], soit moins de 3 %. Moins du millième de ces déchets contribueraient aux vortex de déchets des gyres océaniques. Il n'empêche que la pollution des océans par les déchets plastiques constitue une préoccupation montante. En Europe, le bâtiment serait le troisième consommateur de plastiques, après les emballages et l'électroménager[2]. Les isolants végétaux contiennent du plastique, et on ne peut écarter l'hypothèse que la transition énergétique contribue à nourrir en déchets à lente dégradation les océans.

Il y a aussi des enjeux sociétaux, parce que la furtivité de certains déchets est susceptible de contrebalancer les efforts sur l'acceptabilité des chantiers, en particulier autour du concept de chantier furtif. Qui plus est les nuisances éventuellement générées par des dispersions de fibres et particules perceptibles par les riverains sont susceptibles d'induire des préjugés défavorables au regard des pratiques de construction et rénovation axées sur les aspects énergétiques et environnementaux.

Les enjeux sont énergétiques car perdre l'équivalent de matière permettant d'isoler 85 maisons est aussi une question énergétique. Plus généralement, ces disséminations discrètes de fibres et particules interpellent sur les conséquences environnementales des politiques énergétiques et amènent peut-être à une reconsidération des calculs de cycles de vie et d'impact carbone.

Les enjeux sont économiques car perdre l'équivalent de matière, représentant 26 millions de balles de tennis et permettant d'isoler 85 maisons est un coût. De même que voir émerger de nouvelles résistances à l'acceptabilité des chantiers peut être appréhendé sous forme de coût. Au-delà des questions de monétarisation il y a également l'enjeu des arguments marketing dans l'évolution des parts de marché de l'isolation, entre les isolants conventionnels et les isolants émergents, notamment à base végétale.

Les enjeux sont enfin politiques. D'une part, parce la prise en compte ou pas de cette pollution furtive renvoie au débat entre « effet démontré » et « principe de précaution » pour caractériser le risque. D'autre part, parce que l'éventuelle émergence d'une prise de conscience d'un risque/coût lié à la libération de fibre et particules dans la manipulation de matériaux isolants pèsera dans les équilibres entre acteurs partie prenante à l'acte de construire et gérer les bâtiments. En particulier, ce pourra être un élément contribuant à jouer dans les stratégies d'allotissement au regard des choix de procédés et matériaux d'isolation, avec d'éventuelles conséquences sur l'évolution du code des marchés publics.

Causes

Ce faisant, ce film explore une forme de décalage entre des pratiques de travail. D'une part, le mode d'emploi et pose des isolants, tel que prévu par les fabricants. D'autre part, les pratiques de conception de la maîtrise d'œuvre, qui ne tiennent pas nécessairement compte des contraintes de pose des isolants. Enfin, les pratiques de chantier qui croisent contraintes de fabrication, contraintes de conception et contraintes propres aux entreprises de pose.

Nous avons évoqué le déballage des isolants comme générateur de particules, cependant la découpe et l'exposition aux intempéries semblent être ce qui génère le plus de particules. En d'autres termes, il s'agit essentiellement d'une question d'organisation du travail.

Il y a ainsi la coordination entre corps d'état et au sein d'un même corps d'état. La coordination conditionne l'exposition des isolants. Sur certains chantiers la pose de l'isolant est effectué sur l'ensemble de l'enveloppe, avant de procéder au bardage ou à l'enduit, alors que sur d'autres c'est du quasi-simultané. D'autre part, la mauvaise coordination conditionne l'exposition, la découpe, et peut être source d'erreurs et de malfaçons, pouvant obliger à défaire pour refaire. Le calepinage est ce qui conditionne l'importance ou pas de la découpe d'isolants. En raison de la grande variété architecturale mais aussi de la variété de procédés de mise en œuvre, les dimensions des panneaux ou rouleau d'isolants nécessitent souvent des ajustements. Or il est fréquent que les outils de découpe ne soient pas adaptés.

En outre, les échafaudages et les monte-charges qui peuvent être utilisés nécessitent des points de fixation. Ceux-ci ne sont généralement pas compatibles avec le calepinage, d'où découpe, puis nécessité de colmater lorsque les échafaudages et monte-charge sont retirés. Il y a également les incidents de livraison ou de stockage, que l'on peut relier aux questions de coordination.

Enfin, le bâchage des isolants, en attente de bardage ou d'enduit est rare. Et lorsqu'il existe, il a du mal à tenir au vent. Cette absence de bâchage caractérise les bennes à déchets, dont le contenu en particules d'isolants peut assez facilement être mis en suspension dans l'air ou jeté au sol, pour peu que les conditions climatiques et/ou de manutention s'y prêtent.

Certes, même si nos observations portent sur une trentaine de chantiers, l'isolation thermique par l'extérieur est une pratique encore récente, et un rodage des acteurs est encore nécessaire et ne manquera sans doute pas de se faire. Toutefois on peut noter l'exemple d'un important fabricant dont les formations se font en intérieur, ce qui n'est pas pour faciliter à l'exposition des isolants aux intempéries. De même, la fiche INRS conseille de « *prévoir la pose des laines lorsque les zones sont facilement accessibles et bien ventilées* » : ce sont les concentrations dans le local d'émission et l'exposition du travailleur qui sont en jeu, et non pas les émissions de particules en extérieur. À noter tout de même dans cette fiche des préconisations pour limiter les résidus : limiter les interventions postérieures à la pose des laines, travailler à l'humide, déballer au dernier moment et au plus près, nettoyer le sol à l'aspirateur… De même, l'AQC recommande l'emploi de fil chaud pour la découpe des polystyrènes[3]. Travail à l'humide, nettoyage à l'aspirateur, fil chaud… recommandations qui ne correspondent pas aux pratiques de chantier.

Est-il nécessaire de résorber ces décalages par la formation et l'incitation des entreprises de construction ? Le Bâtiment est une industrie au turn-over relativement important, car la main d'œuvre est une variable d'ajustement au contexte économique. Par ailleurs, les causes de libération de particules d'isolants ne sont pas circonscrites aux chantiers. Car une fois les ouvrages achevés, en cours de fonctionnement des libérations de particules sont susceptibles de se produire dans les parois, en particulier dans les bardages, particules qui peuvent se retrouver happées par les systèmes de ventilation, ou disséminés dans l'environnement. Par ailleurs, un détour par l'Allemagne montre que les enduits peuvent se détériorer et découvrir les isolants, lesquels se détériorent à leur tour.

La solution passe peut-être par une sensibilisation des acteurs de la construction. Pour prendre conscience des implications environnementales et économiques de l'éventail de choix à leur disposition, en cherchant un optimum environnemental et économique susceptible de varier d'un projet à un autre ?

1. Jambeck J-R., et al., dans *Science 13* February 2015: Vol. 347, n° 6223, pp. 768-771.
2. http://www.plasticseurope.fr/utilisation-du-plastique/batiment-et-construction.aspx
3. AQC, Retour d'expériences dans les bâtiments à basse consommation et risques de non qualité : résultats 2011, *Règles de l'art grenelle environnement 2012*, 2012, 65 p.

If fuel poverty meets a wide coverage in the social debate, it is because it is a form of insecurity that affects much more than households typically identified as poor or disadvantaged. Many middle class households, weakened by fixed costs rising faster than incomes, are concerned. With the result that the criteria adopted by public statistics, weight of energy expenditure in the household's budget or restrictions on the use of heating, amalgamate a wide variety of situations. The project undertaken with the support of the Fondation Abbé Pierre, for making a photographic portrait of fuel poverty, started from the observation that establishing a typology of households affected by fuel poverty is no easy task. The project is based on the original approach of a photographer, Stephanie Lacombe, who develops a work on privacy in private living space.

This work has first enabled to identify different figures that constitute the wide category of "fuel poor", and their respective situations and trajectories. Photographic portraits reflect two main realities. The most glaring is that of households with very low incomes, who manage to stay in degraded habitat that owners refuse to renovate. The other situation is that of first time buyers who buy cheap houses in need of major renovation, but then failing to fund it.

But the photo essay also documents the common grounds induced by insufficient heating, beyond the diversity of situations. The heat failure, the continuous living in the cold sensation have very direct impacts on health, resulting in long term malaise (depression) and chronic conditions (asthma and allergies). This deterioration of health often leads to disabilities, and the abandonment of work. The photographic approach reveals how life is concentrated in a small, little heated space. And how families are cohesive to resist.

This work also usefully documents that energy or fuel prices, even though their underlying trend is upward, are not the reason why households are condemned to fuel poverty, but the lack of revenue that weakens their whole living conditions. The real fuel poverty is the inability to live according to the living standards that society shares as normality.

This is not the situation of 5.9 million French households that INSEE identifies as "energy vulnerable." Therefore, the accompanying modes and public policy instruments must adjust according to a fair measure of accumulated harm associated with various forms of fuel poverty.

Maresca Bruno
Sociologue, CREDOC

Lacombe Stéphanie
Photographe auteur indépendante

LA PRÉCARITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS L'ŒIL PHOTOGRAPHIQUE : UN ÉCLAIRAGE

FUEL POVERTY THROUGH PHOTOGRAPHIC EYE: A WAY TO ENLIGHTEN THE TOPIC

La précarité énergétique surgit au croisement de plusieurs phénomènes qui se cumulent. La France est handicapée par un parc de logements anciens important dont la vétusté est encore grande : un tiers des Français (32 %) déclarent habiter un logement comportant au moins un « défaut majeur de qualité » contre 19 % seulement en Allemagne ou en Belgique (selon l'enquête européenne SILK 2007). Parallèlement, le renchérissement du coût des charges de logement restreint le revenu disponible des ménages en accroissant les dépenses contraintes[1].

La précarité énergétique : une notion nouvelle pour une question ancienne

Dans le débat politique et médiatique autour de la loi sur la transition énergétique, la question de la précarisation des ménages face aux dépenses d'énergie, dans le logement et pour la voiture individuelle, a pris une réelle ampleur. Dans une publication récente, l'Insee, avance que 5,9 millions de ménages français seraient touchés par la « vulnérabilité énergétique », leurs conditions de logement et de localisation résidentielle les obligeant à consacrer une part importante de leur budget aux dépenses de chauffage et de mobilité. Soit près d'un quart des ménages[2], ce qui est le double des chiffrages admis jusque là[3]. De quoi ce nouveau fléau est-il véritablement le symptôme ? Et qui sont ces ménages que les critères adoptés par la statistique publique – poids des dépenses d'énergie dans le budget du ménage, inadaptation du logement et/ou restriction sur l'usage du chauffage conduisant au ressenti du froid dans le logement – amalgament comme précaires énergétiques ?

A la recherche des précaires énergétiques

Le projet entrepris avec le soutien de la Fondation Abbé Pierre, de réalisation d'un portrait photographique de la précarité énergétique, est parti du constat de la difficulté à établir une typologie des situations des ménages concernés. La question de la précarité énergétique fait se rencontrer une dimension technique – rénover le parc des logements pour diminuer leur consommation d'énergie – et une question sociale qui touche à la précarité des conditions de vie et plus particulièrement au mal logement. Mais on peine à identifier les situations concrètes qui sont à la croisée de ces phénomènes. C'est pourtant un point essentiel, car le ciblage de l'accompagnement et des aides publiques se révèle difficile tant les situations sont diverses.

Pour les professionnels de terrain, néanmoins, qui déploient les actions d'accompagnement des ménages en difficultés, fortement stimulées par le programme Habiter Mieux de l'Anah, la précarité énergétique a des visages très concrets. C'est par leur intermédiaire que l'on a pu rencontrer des ménages disposés à témoigner de leurs conditions de vie et acceptant que des images de leur intérieur et de leur vie quotidienne puissent être montrées[4].

Une photographie de l'intimité du quotidien

Le projet s'appuie sur la démarche d'une photographe, Stéphanie Lacombe[5], qui travaille sur les représentations de l'intimité dans l'espace de vie privé. Ses documentaires photographiques interrogent l'appropriation des lieux, et donc les signes et les marques des identités sociales, dans le cadre de pratiques fortement normées, telles que l'usage du salon dans les logements HLM ou la table des Français au moment du dîner. Dans ses projets[6], l'approche consiste à partir d'un concept central (le salon, la table du repas,…) et à élaborer un protocole de prise de vues, pour rendre compte de ce que l'observation sur le terrain révèle des pratiques, de ce qui les structure collectivement, comme de leurs multiples traductions individuelles.

S'agissant de la précarité énergétique, le défi à relever est ambitieux. Il s'agit de donner à voir une réalité invisible : la privation de chaleur dans les intérieurs, c'est-à-dire dans l'intimité quotidienne. Autour de la question centrale, avoir froid chez soi, le dispositif photographique a cherché à rendre visuellement compte d'une diversité de pratiques adaptatives qui permettent de faire face à cette privation d'une dimension essentielle du confort.

Un éventail de situations, qui éclaire plusieurs facettes de la précarité énergétique

La douzaine de situations pour lesquelles des portraits ont pu être réalisés, est composée, pour moitié de propriétaires de maison individuelle et, pour moitié de locataires d'appartement ou de maison. Ces portraits rendent compte de deux réalités qui s'expliquent par les difficultés d'accès au logement. La première est celle des ménages à très faibles ressources qui ne parviennent à se loger que dans des habitats dégradés loués à des propriétaires qui refusent de rénover. L'autre situation est celle des accédants à la propriété qui achètent des maisons peu chères nécessitant d'importants travaux de rénovation, mais qu'ils ne parviennent pas à financer. Ces deux figures du « précaire énergétique » sont les principaux piliers d'un spectre plus large, qui va des situations des sans abri, des squats et des bidonvilles, jusqu'à l'autre extrémité, celle de demeures aux normes mais trop grandes pour des personnes qui n'ont pas (ou plus) assez de revenus, tout en restant au-dessus des seuils de pauvreté. Du fait du protocole d'approche des ménages, ces marges du spectre n'ont pas été documentées dans le présent projet.

Par-delà la grande diversité des situations, l'approche photographique et l'entretien sociologique qui la sous-tend, mettent en lumière le fait que l'inconfort thermique, élément central de la vie des ménages rencontrés, créé des convergences manifestes dans leurs conditions de vie.

La précarité énergétique ou le basculement hors des normes collectives du confort

Le premier point commun des précaires énergétiques rencontrés est leur sortie – à la faveur de l'impossibilité de se chauffer correctement – des normes et représentations collectives du confort dans les sociétés contemporaines[7]. Cette éviction est à la fois matérielle, ce que permet de documenter l'image (moisissures sur les murs, mais aussi dans les placards, sur les matelas…) et idéelle (sentiment d'exclusion de la vie sociale et de la sociabilité).

Le basculement hors des standards du mode de vie collectif « normal » est clairement énoncé par les ménages à travers leur constat qu'ils sont contraints de vivre « à l'ancienne ». Le retour de fait à l'organisation du logement autour du « foyer », c'est-à-dire à une seule pièce chauffée, où tous se rassemblent le plus souvent possible, en est la principale traduction. Être très couvert, se laver à l'économie avec de l'eau chauffée à la casserole, signalent ce réapprentissage de pratiques d'antan.

La confrontation à ces situations permet de mesurer à quel point le confort thermique[8] est devenu l'une des dimensions les plus essentielles des conditions de vie contemporaines, au même titre que la présence de la lumière, de l'eau, des sanitaires dans le logement. On sait que pour les Français, la norme du confort est de pouvoir se chauffer à 20 °C[9]. En être conduit à s'adapter à des températures intérieures inférieures à 15 °C en hiver, représente une altération majeure des conditions d'existence.

L'insuffisance de chaleur, la vie en continu dans la sensation du froid ont des impacts très directs sur la santé, générateurs d'un mal être durable et d'affections chroniques. Les états dépressifs sont fréquents, particulièrement parmi les femmes, l'asthme et les allergies également très répandus, notamment chez les enfants et les adolescents. Ces états de santé engendrent des handicaps, conduisant à l'abandon du travail. En ce sens, la précarité énergétique n'est pas qu'une question d'efficacité thermique des bâtiments intéressant la transition énergétique. C'est aussi une question de santé publique, qui reste peu investie en France. C'est pourtant par cette entrée que les Britanniques ont, les premiers, instruit cette question sociale, dans le cadre de leur mobilisation contre la mortalité hivernale[10].

La conscience d'avoir un logement qui n'est pas dans la norme rejette de surcroît dans une exclusion de fait. On n'invite pas chez soi, y compris les amis des enfants, et on cache bien souvent sa situation aux membres de sa famille en ne les recevant pas. Le silence et le repli sont la rançon de la « sortie de la normalité », et explique que bon nombre de situations ne sont pas repérées par les travailleurs sociaux ou les associations.

Un autre point commun à l'ensemble des ménages rencontrés, est l'adoption de pratiques adaptatives – souvent semblables – pour faire face à l'inconfort thermique dans la durée, que permet de documenter l'approche photographique : usage d'appareils de substitution divers au système de chauffage de l'habitation (chauffage à pétrole, à bouteille de gaz, à halogène, poêle à bois), séchage du linge au sol, gestion des affaires altérées par l'humidité, adolescents passant la journée dans leur lit…. L'adaptation passe aussi par le fait de fréquenter régulièrement des lieux publics chauffés, comme les bibliothèques, les locaux associatifs, et aussi de se faire inviter par des amis mieux logés quand le froid devient trop rigoureux. Ces situations durent dans le temps, car le niveau d'indécence du logement occupé, établi par le diagnostic technique que réalisent aujourd'hui les associations, n'est pas retenu comme un critère prioritaire pour un relogement rapide en HLM. Avec pour conséquences, l'altération cumulative de la santé physique et psychique et de la capacité à travailler.

Une causalité centrale : l'étranglement financier

Rentrer dans les intérieurs des ménages concernés, c'est mesurer d'emblée que toutes les dimensions de la situation s'expliquent par des situations financières particulièrement contraintes, y compris pour ceux qui sont propriétaires de leur logement. Ce n'est pas la hausse tendancielle des prix de l'énergie ou du carburant qui précipitent les ménages dans la précarité énergétique, mais bien la faiblesse de leurs ressources.

L'étranglement financier oblige souvent à des arbitrages impossibles entre différentes factures à régler. Le non-paiement des factures d'énergie est un pis-aller : la coupure du compteur est moins lourde de conséquences que l'expulsion, ou l'obligation de revendre son logement à perte. Pour tous, l'ajustement de moyens très limités se fait sur l'alimentation. Les budgets disponibles ne permettent pas d'avoir une voiture, il n'y a pas de loisirs, de vacances.

Fondamentalement, c'est bien la faiblesse des ressources financières qui entretient l'existence d'un parc d'habitations dégradées : soit que les ménages locataires n'aient d'autre choix que d'habiter un logement inadapté ou dégradé, soit que les ménages propriétaires n'aient pas les moyens de chauffer et d'entretenir correctement le logement, ce qui conduit à sa dégradation. C'est dans ce cercle vicieux, que s'amplifie la précarité énergétique.

La nécessaire hiérarchisation des réponses de l'action publique

La constitution de la catégorie « précaire énergétique » a eu pour intérêt de mobiliser des programmes d'aides conséquents pour améliorer la qualité thermique de l'habitat et octroyer des aides financières à ceux qui ne font pas face au paiement de leurs factures d'énergie. Mais elle ne résout pas les questions qui sont à la racine du mal logement.

La véritable précarité énergétique, c'est la rupture de la possibilité de vivre selon le mode de vie que la société partage comme étant la normalité. Entrer dans le foyer d'un précaire énergétique, le regarder avec l'œil du reportage photographique, c'est trouver tous les objets familiers du quotidien, mais comme plongés dans une vie ralentie, voire inanimée, faute de courant. C'est faire l'expérience très concrète du « mode de vie qui s'éteint ». C'est surtout découvrir que le précaire énergétique est avant tout un précaire, démuni sur tous les plans.

Ce n'est pas du tout – et heureusement – la situation des 5,9 millions de ménages français identifiés par l'Insee comme « vulnérables énergétiques ». D'où l'impératif de raisonner les modes d'accompagnement et les instruments de l'action publique de manière différenciée, pour les ajuster selon l'ampleur des préjudices associés aux différentes formes de la précarité énergétique.

1. Maresca B., Dujin A., « La précarité énergétique pose la question du coût du logement en France », *Consommation & Modes de Vie*, 2013, n° 258.
2. « Vulnérabilité énergétique. Loin des pôles urbains, chauffage et carburant pèsent fortement dans le budget », *Insee Première*, janvier 2015, n° 1530.
3. Notamment par l'Observatoire de la précarité énergétique. Cf. Premier rapport de l'Onpe. Observatoire national de la précarité énergétique, septembre 2014.
4. Ces acteurs sont essentiellement des associations qui ont rendu possible ce projet en acceptant de faire le lien avec des personnes qu'elles accompagnent : le Pact du Douaisis, le Pact Paris-Hauts de Seine-Val d'Oise, le Pact du Loiret, le Gefosat dans l'Hérault, les Compagnons Bâtisseurs de Tours, les Compagnons Bâtisseurs de Lyon, les Compagnons Bâtisseurs de Brest.
5. Photographe auteur indépendante, lauréat du prix Nièpce 2009.
6. *La grande Borne* et *La table de l'ordinaire* :http://picturetank.com/___/series/bc904567fd370271fc32e825091 1f19a/fr/o/LAS_La_Grande_Borne_ http://www.stephanielacombe.com/series/documentaires/la-table-de-lordinaire-2/
7. Maresca B., Dujin A., « La transition énergétique à l'épreuve du mode de vie », *Flux* 2/2014, n° 96.
8. L'importance de cette dimension a été bien mise en évidence par Gaétan Brisepierre dans sa thèse *Les conditions sociales et organisationnelles du changement des pratiques de consommation d'énergie dans l'habitat collectif* (2011).
9. Cf. Dujin A., B. Maresca B., « La température du logement ne dépend pas de la sensibilité écologique », Credoc, *Consommation & Modes de Vie*, 2010, n° 227.
10. La première étude française sur le sujet a été réalisée en 2013 par la Fondation Abbé Pierre : *Quand c'est le logement qui rend malade. L'impact de la précarité énergétique sur la santé*, Fondation Abbé Pierre, décembre 2013. Voir aussi, Anne-Claire Colleville (InVS), *Impact des conditions de logement dégradés sur la santé des occupants*, Congrès national santé environnement, 26 novembre 2014.

In 2013, 5,5 million of households declared to have been cold at home the last winter, which is 21% of French people who support thermal discomfort at home (Phebus survey, 2013). Among them, height households on ten complain about bad housing conditions, about an unsuitable heating system to provide the desired comfort, have to limit heating because of its cost or a cut of energy provider because of an outstanding payment or a long-lasting breakdown of the boiler. 24% of French people accept to cut in energy and water, for looking for minimal comfort at the lowest cost.
At the time of massive thermal renovation of housing supported by public authorities, it could be useful for a better understanding to analyze the domestic uses of fuel poverty and the palliative behaviors which are guided by the limitation on their consumptions of energy, heating and water.
To highlight the uses and the strategies of these households, this analysis would like to better understand how to success the programs of thermal renovation with those who warm badly their accommodation.
Actors of energy transition have to take into account the daily uses, the representations of comfort, the strategies and practices of the restrictive consumptions to avoid surrounding into a losing steering tools and innovative systems which could be unsuitable.
Any order in a virtuous behavior, in the ecology or even in the economy can turn out to be ineffective or even abstruse without any support and instructions for use of an accommodation and its equipment, without consideration of their flexibility and their remaining funds with which the poorest people live.
Based on the analysis of speeches of nine households in fuel poverty, this study aims at lighting the domestic practices determined by the energy cost, the capacity to warm, their educational and normative references, their values and their representations of the comfort.

Devalière Isolde
Sociologue au Département Économie et Sciences Humaines, CSTB

PRATIQUES DE PRIVATION ET DE RESTRICTION DES MÉNAGES EN PRÉCARITÉ ÉNERGÉTIQUE

ENERGY AND WATER DEPRIVATION AND LIMITATION OF HOUSEHOLDS IN FUEL POVERTY

En 2013, 5,5 millions de ménages ont déclaré avoir eu froid chez eux l'hiver précédent, soit 21 % des Français qui supportent l'inconfort thermique à domicile (Phebus 2013). Parmi ceux qui se plaignent du froid pour des raisons liées à la précarité énergétique, 41 % l'imputent à une mauvaise isolation de leur logement, 25 % à une installation de chauffage insuffisante, 21 % au coût du chauffage à limiter, 12 % à une panne durable de l'équipement et 1 % à la coupure de fourniture suite à un impayé; les causes peuvent être plurielles. Un quart des Français s'imposent des restrictions de chauffage, tout en recherchant un confort ponctuel ou minimal au moindre coût. 57 % des Français privilégient l'économie d'électricité au confort et le taux s'élève à 79 % pour les ménages pauvres et modestes (3 premiers déciles de revenus) qui ont froid pour des raisons liées à leur habitat et leurs ressources.

A l'heure de la rénovation thermique massive des logements impulsée par les pouvoirs publics dans le cadre de la transition énergétique, il est nécessaire de mieux comprendre les pratiques domestiques des ménages pauvres et modestes et d'analyser les comportements palliatifs, guidés par la restriction des consommations de flux au quotidien.

A partir de l'analyse des discours, cette étude vise à éclairer les pratiques domestiques conditionnées par le coût de l'énergie et guidées par la capacité à se (ré-)chauffer, par les références normatives et éducatives, les valeurs et les représentations du confort que portent les ménages en précarité énergétique étudiés.

A partir d'une enquête menée auprès de 40 ménages en situation de précarité énergétique dans le cadre du programme PREBAT[1], nous proposons d'analyser les discours de neuf ménages (huit femmes dont six isolées et un homme seul). Il s'agit d'étudier les pratiques de chauffage et leurs usages de l'énergie et de l'eau, leurs représentations du confort et les conséquences sociales et familiales inhérentes à ces pratiques. Comment vivre avec ou contre le froid ? Cette analyse éclaire le quotidien de ménages qui pallient l'inconfort et la méconnaissance des outils techniques grâce au système D, à une vigilance permanente, à une priorisation des espaces à chauffer et à un faible usage des équipements électroménagers.

Nous verrons d'une part quelles sont les raisons de la précarité énergétique et d'autre part quelles sont les stratégies mises en œuvre pour préserver un faible reste à vivre et résister au froid.

La méconnaissance du coût de l'énergie

« *La première fois, quand je suis venue, je savais pas trop. En plus c'était la première fois que je me confrontais à l'hiver. Donc, je mettais vraiment le chauffage et je ne me privais pas. Donc, quand la facture est venue… Mon dieu, presque 400 euros* ». Ce témoignage d'une jeune locataire venue de Guinée, son pays d'origine, montre comment l'arrivée dans un nouveau logement équipé d'un chauffage individuel peut être mal vécue.

« *Je ne savais pas* » est la phrase qui revient le plus souvent pour justifier la situation de forte vulnérabilité dans laquelle se sont trouvés ces ménages à qui l'on n'a pas dit comment fonctionne un thermostat, un radiateur, un abonnement heures pleines et creuses, à qui l'on n'a pas expliqué la rentabilité des ampoules basse consommation, le coût d'un nouveau radiateur, le montant d'une consommation moyenne, l'auto-relevé sur compteur. Les défaillances techniques liées au logement comme à l'équipement de chauffage et la méconnaissance du coût de l'énergie, des systèmes de régulation ou de ventilation aggravent fortement leur vulnérabilité économique et sociale.

Madame M. a « *entendu parler* » des ampoules basse consommation dont elle connait même le prix exact : « *Je crois que c'est 38 euros comme ça, c'est très cher (…) Mais je ne sais pas combien de temps* ça dure ». Pour ces ménages, le coût de ces équipements économes est dissuasif surtout s'ils ne peuvent le rapporter à leur durée d'utilisation. Pour eux, le temps de retour sur investissement doit être nécessairement court en raison de l'incertitude qui pèse sur leur mobilité.

Les stratégies palliatives pour lutter contre le froid

Les pratiques diffèrent selon les cultures, les représentations de l'énergie, les ressources économiques et psychologiques, les pratiques ancestrales et les combines de chacun, mais ils partagent tous le même malaise, la

même envie de vivre mieux sans l'appréhension de la facture qui tombe et du compteur qui tourne. Ils veulent contrôler leur température sans craindre la sanction économique, être mieux informés sans être infantilisés, comprendre le mode d'emploi et l'usage de leurs équipements pour enfin devenir acteurs de leur sphère domestique.

Méfiants vis-à-vis d'équipements de chauffage qui consomment une énergie invisible et coûteuse, certains ménages adoptent des stratégies de contournement. Ils préfèrent acquérir des chauffages facilement réglables comme des poêles à pétrole ou à gaz plutôt que de voir tourner « *le compteur à une vitesse pas possible* ». « *Avec une bouteille on peut chauffer jusqu'à 15 jours en l'allumant 2-3 heures de temps en temps, il faut deux bouteilles par mois pour le chauffage, 2 bouteilles à 27 €. C'est ce que tout le monde fait* » se vante un propriétaire. Mme C., âgée de 76 ans, démultiplie les chauffages d'appoint. « J'allume le pétrole *en me levant le matin et le soir, et le chauffage d'appoint électrique en plus dans la salle de bain. Mais le midi, comme je cuisine beaucoup avec le four, ça chauffe (…) Et quand il gèle, je fais seulement du feu dans la chambre* ». Ces chauffages secondaires, devenus chauffage principal, leur permettent d'avoir de la chaleur à certains moments dans certaines pièces en fonction des usages et des heures et de mieux anticiper leurs dépenses d'énergie.

Certaines pratiques s'avèrent inadaptées voire dangereuses. Il s'agit notamment de se calfeutrer pour laisser entrer chez soi le moins d'air froid possible. « *J'évite d'ouvrir la porte du garage, d'ouvrir les fenêtres, d'ouvrir… L'hiver, je fais attention parce que ça pompe tout de suite* ». Dans la plupart des discours, les bouches d'aération sont considérées comme des systèmes techniques contre-productifs qui « *aspirent la chaleur* » ou « *rejettent de la poussière* » en raison notamment de leur obsolescence. « *Dans la cuisine, il y a une hotte dont je ne me sers pas, parce que ça consomme de l'électricité et ça fait un boucan épouvantable. Je sais même pas si je ne vais pas la boucher parce que je me demande si elle n'aspire pas la chaleur »* ou encore « *J'aime pas leur système de ventilation dans la salle de bains et dans la cuisine parce que ça rejette plein de poussières. Mais je m'en sers pas ».* Le dysfonctionnement de ces équipements et la méconnaissance de leur fonctionnement génèrent bien souvent une méfiance qui justifie leur inutilisation.

Mme T. étend son linge dans la chambre de son fils dont le chauffage est constamment allumé « *parce qu'on ne peut pas le régler, comme ça, mon linge, il sèche vachement plus vite* ». Or l'on sait que le manque de renouvellement de l'air génère du confinement, de l'humidité et détériore la qualité de l'air, entrainant un risque d'allergies et d'asthme chez les sujets sensibles comme en témoigne Mme A. : « Je mets une serpillère à l'entrée *mais la nuit, je la retire parce que j'ai peur du monoxyde de carbone. Un jour, le docteur est venu parce que j'avais rendu et j'avais des maux de tête…* ».

Les stratégies pour éviter les factures excessives

La facture sert souvent d'alarme pour le ménage « qui ne savait pas ». « *Avant je regardais combien je devais payer. Maintenant je regarde combien je peux consommer* ». Si Mme M. le pouvait, elle ne choisirait plus un logement équipé d'un chauffage électrique. Si le chauffage était compris dans les charges, elle reconnaît qu'elle le laisserait allumé davantage. Le mode de chauffage et son comptage sont deux critères importants dans le choix d'un logement.

Par méconnaissance du coût lié aux consommations, les ménages adoptent plusieurs stratégies dont la sous-utilisation des équipements électroménagers. « *C'est le premier micro-ondes qui était sorti, j'ai bien peur que ça soit pas très économique. Je l'utilise très rarement* » ou encore « *Je sais pas si les plaques électriques sont vieilles, parce qu'elles consomment énormément* ». La représentation d'une « surconsommation » des équipements électriques semble liée à leur vétusté.

Mme C. coupe l'eau par crainte des fuites. « *Je fais très attention, je laisse pas les robinets couler ».* Couper l'eau comme éteindre son radiateur, c'est une façon de s'assurer que le compteur ne tourne pas *pour rien.*

Moduler c'est contrôler

Un Français sur deux a l'habitude de baisser la température en journée. Ces taux s'élèvent à 59 % pour les ménages pauvres et modestes qui se plaignent du froid et à 67 % pour les Français qui déclarent s'imposer des restrictions de chauffage (Phebus 2013).

En effet, l'analyse des entretiens montre que les ménages mettent en œuvre des stratégies de modulation constante des températures en fonction du coût de l'énergie, des événements de la journée, ou de la présence d'un tiers. « *Je rallume quand les copains de mon fils restent jouer à la PlayStation* » témoigne une mère isolée.

Les femmes au foyer interviewées séquencent leurs activités domestiques en fonction de la tarification la moins onéreuse de l'électricité. « *Je l'allume pendant la nuit parce que ce sont les heures creuses. Je fais le lave-linge pendant les heures creuses. J'essaie de ne pas allumer avant »* ou encore « *Je cuisine le matin pendant les heures creuses. La lessive, je la fais pendant les heures creuses. Quand mon lave-vaisselle marche, c'est pendant les heures creuses, jamais en dehors ».*

En cas d'absence, la plupart des ménages coupent le chauffage car « *c'est pas raisonnable de réchauffer les pièces quand on n'est pas là. Franchement ça sert à rien quand on n'est pas à la maison »* ou « *Quand je pars, je le mets en réduit le maximum, quand je reviens, je le remets. Je suis obligée de faire ce genre de… de choses* ». Ces fortes contraintes sont acceptées par les ménages qui en escomptent une économie financière sensible (Dard, 1986[2]).

Le contrôle des consommations est au cœur des discours de ces ménages. Mme A., locataire d'un logement social en mauvais état, ne peut pas choisir sa température à cause de la défaillance de ses radiateurs. « *Celui-là, on ne l'allume jamais, parce qu'on est en cuisine, donc on a toujours un peu de chauffage. La salle à manger, on ne la chauffe jamais. Le radiateur n'est pas allumé. Déjà, je sais même pas s'il fonctionne. Notre chambre n'est jamais allumée. Il n'y a que la chambre de ma fille, la chambre de mon fils et la salle de bains* ». De surcroit elle se plaint d'une chaudière défaillante qui ne lui permet pas de régler son chauffage. « *Alors, si on laisse allume toute la nuit, il va faire trop chaud, parce qu'on peut pas régler le chauffage, ce qui fait qu'on est obligé d'éteindre la chaudière pour refroidir… alors, tout va refroidir. Alors, le matin, on se lève, on a froid, donc qu'est-ce qu'on fait? Eh ben on ramène le bouton par ici, qui fait que tout se remet à chauffer à fond la caisse, donc c'est reparti, et puis après, c'est la… la cata* ». Sans possibilité ni capacité d'agir sur son confort sinon de calfeutrer les bouches d'extraction, cette femme manifeste un sentiment d'impuissance et désinvestit progressivement un logement qui n'assure plus aucune protection à sa famille. Il s'agit alors du cercle vicieux d'un logement qui se dégrade et ce faisant dégrade la santé et la sécurité de ses occupants.

Résister et s'endurcir

Les ménages à faibles revenus restreignent leurs consommations et supportent bon an mal an l'inconfort de leur logement pour honorer leurs charges. On assiste à un discours défensif chez la plupart des personnes qui sont gênées de dire qu'elles ont froid chez elles. Ainsi, quand Mme C. a eu très froid l'hiver dernier, elle « se *couchait avec sa robe de chambre, une grosse chemise de nuit sous sa couette, une couverture par-dessus* ». Elle n'est « *pas du genre à réclamer* ». Ses enfants ne sont pas au courant des difficultés qu'elle rencontre. « *Je n'ai pas envie de les ennuyer avec ça. Et puis j'ai peut-être ma fierté aussi* ».

Par fierté, les discours basculent facilement dans une critique du gaspillage. Car consommer davantage c'est consommer trop et à mauvais escient, au regard de ses propres normes. pour Mme T., « *trop surchauffer c'est pas bon. Il vaut mieux mettre un pull de plus. Déjà l'hiver, c'est pas normal d'être en tee-shirt dans une maison, quelque part ».* M. T. dit ne pas supporter « *le gaspillage* » d'eau. « *Mais j'ai été élevé comme ça aussi. C'est important. Je prends jamais de bain* ». L'usage économe de l'eau et de l'énergie, hérité des classes populaires, serait une contrainte imposée par des conditions objectives d'existence, « par une nécessité économique et sociale ». (Bourdieu, 1979[3]). Ainsi, les mères sont soucieuses de transmettre à leurs enfants cette veille permanente. « *J'ai habitué mon fils parce qu'avec le temps, ça va devenir plus difficile je crois. Même avec le bain, je l'ai habitué à faire attention à pas laisser couler beaucoup. Il fait attention petit à petit parce que ça sera bien pour lui* ». Mme T. explique également qu'elle a habitué ses enfants à se couvrir quand ils ont froid. « *Mes enfants, mes gars, on n'a jamais surchauffé; de toute façon, on pouvait pas. Mais ils n'étaient jamais malades pour ça* ». Pour elle, cette résistance au froid les a endurcis.

Peut-on imaginer demain que les compteurs intelligents chez ces ménages leur permettront de mieux gérer leurs consommations et que la pose d'équipements très performants leur permettra d'avoir plus chaud ? Sans prendre en compte les usages quotidiens, le reste à vivre et la faible marge de manœuvre de ces ménages, les logiques qui guident leurs pratiques de chauffage et leurs consommations restrictives, et leurs représentations du confort et du gaspillage, les acteurs de la transition énergétique risquent d'investir à perte dans des outils de pilotage et des systèmes novateurs qui seraient inadaptés voire contre-productifs. Et toute injonction à la vertu, à l'écologie ou même à l'économie pourrait dès lors s'avérer inefficace voire inaudible.

1. Programme « Réduction de la précarité énergétique » PUCA, ADEME, ANAH (2007/2010).
2. Dard P. (1986), *Quand l'énergie se domestique. Observations sur dix ans d'expériences et d'innovations thermiques dans l'habitat*, Plan Construction.
3. Bourdieu P. (1979), *La Distinction, critique sociale du jugement*. Collection « Le sens commun », éd. de Minuit.

The phenomena of fuel poverty catch more and more attention of both public and private institutions in a context of a strong injunction towards energy savings and increasing energy costs. Thus, the Department of Environmental and Social Responsibility at GDF Suez tries to adapt its offerings to the most vulnerable clients, while supporting them in a dynamic of control of their consumption.

The tools implemented seek to take into account the complexity of the logic at work in the way households consume energy in the domestic sphere. This complexity has been enlighten by two sociological studies, based on a qualitative methodology, that I conducted in 2014 for the CRIGEN (GDF Suez). 41 household interviews in their homes, allowed to examine the variety of energy practices by taking in account their objective social status and the way they experience it subjectively. This was to try to understand the trade-offs made in the consumption choices, starting from this observation: their energy practices don't follow the model of *homo economicus*; the most vulnerable ones are not the most efficient savers. How can we understand that the aim of their practices isn't always to reduce bills? What are the other rationalities at work?

Using examples, I propose to interpret the energy practices of some households as forms of "resistance" guided by the preservation of a positive image of themselves and an autonomy, which are undermined by stresses, injunctions and stigmatization that they have to face.

Access to energy reveal the dynamics of social inequalities. The fuel poor are at the bottom of the social hierarchy and build their energy practices in response to this position, whether it is to claim for social assistance perceived as legitimate, to criticize the norms set by others, to preserve comfort by "over-consumption", etc. Energy consumptions are influenced by the social position and its subjective representation, beyond the impact of financial resources. Respectively, energy consumptions are an analyzer of precariousness and its consequences on living conditions, self-esteem, social recognition, etc. Thus, it appears essential to promote a comprehensive global social reading of fuel poverty, its causes and its consequences. This reading should allow to understand this phenomenon, to fight against it but also to avoid the deleterious effects (shame, marginalization) of interpretations and support tools focused on isolated individuals.

Lagier Elsa
Ceped – Centre Population et Développement
GDF SUEZ/CRIGEN

LES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE DES MÉNAGES EN SITUATION DE PRÉCARITÉ ÉNERGÉTIQUE : CONTRAINTES ET RESISTANCES

ENERGY CONSUMPTION OF HOUSEHOLDS IN FUEL POVERTY: STRESSES AND RESISTANCES

Dans le contexte actuel de « transition énergétique » et de crise économique, le développement de pratiques économes en matière de consommations d'énergie est encouragé par des dispositifs de plus en plus nombreux. Les ménages précaires, en particulier, sont fortement sollicités et invités à s'approprier les normes visant à construire des comportements économes tout en restant adaptés au maintien d'un confort minimum. Parmi ces ménages, ceux qui ont été, sont ou risquent de basculer dans des situations de précarité énergétique sont la cible prioritaire d'initiatives développées par les acteurs publics et privés (départements, bailleurs sociaux, fournisseurs d'énergie, associations, etc.). Il s'agit de prévenir la possible addition de factures impayées pouvant conduire à des coupures d'accès à l'énergie, le risque d'une détérioration de leurs conditions de vie et plus largement d'une marginalisation sociale pouvant résulter de l'accumulation de difficultés.

La plupart des réflexions et des actions mises en place pour accompagner ces ménages se centrent sur la conception d'outils leur permettant de connaître, en temps réel ou presque, le coût de leurs consommations et de leurs pratiques énergétiques. Dans le même temps, des conseils sont donnés pour réduire les montants des factures, là encore en mobilisant des arguments économiques (baisser le chauffage d'un degré revient à faire 7 % d'économies). Ce « levier économique » peut avoir une certaine efficacité mais l'attention portée par les ménages précaires aux montants des factures énergétiques est bien loin d'expliquer, à elle seule, les pratiques adoptées. En d'autres termes, le modèle de l'*homo economicus* – dont les choix seraient uniquement guidés par la rationalité économique – ne permet pas de rendre compte de la variété des comportements et des arbitrages opérés par rapport aux consommations d'énergie.

C'est cette variété que j'ai cherché à interroger et à comprendre dans le cadre de deux études réalisées pour le CRIGEN (Centre de recherches de GDF SUEZ) sur les consommations d'énergie des locataires vulnérables et sur la précarité énergétique. L'objectif de ces études était de mettre à jour les logiques complexes des comportements et des réactions aux situations vécues pour proposer des outils d'accompagnement adaptés. Dans les deux cas, la méthodologie était qualitative et consistait, pour l'essentiel, en des entretiens semi-directifs à domicile ; 41 ménages résidant en habitat social, collectif ou individuel, ont participé. J'ai également rencontré et interrogé une dizaine d'acteurs professionnels et bénévoles qui accompagnent, de près ou de loin, les locataires précaires (assistants de service social, gardiens d'immeuble, bénévoles associatifs).

Les éléments de réflexion proposés articulent différentes échelles d'observation[1], allant des déterminants sociaux globaux jusqu'à l'échelle micro des représentations et comportements individuels. Ainsi les choix des ménages en matière de consommations énergétiques sont expliqués au regard de la composition et des ressources du ménage, de la situation résidentielle, des dispositifs d'aide existants en France et de la position sociale des acteurs. En suivant cette démarche, cette contribution vise à présenter les pratiques énergétiques des acteurs comme résultant de contraintes financières, résidentielles, techniques, etc. Elles peuvent également être vues comme des façons de « résister » à la précarité vécue, aux difficultés rencontrées mais aussi aux stigmates associés à la pauvreté et au fait de « devoir » être accompagnés.

La précarité énergétique : une précarité parmi d'autres ?

La précarité énergétique n'existe pas en dehors d'autres formes de précarité (financière, résidentielle, professionnelle, familiale, etc.), desquelles elle découle plus ou moins directement et qu'elle peut participer à entretenir. Ces différentes précarités peuvent se cumuler et ont des effets croisées les unes sur les autres : un emploi précaire rend difficile l'accès au logement ; un logement dont le bâti est de mauvaise qualité entraîne des factures énergétiques élevées ; ces factures élevées imposent des restrictions, par exemple sur les déplacements, ce qui peut limiter l'accès à l'emploi ; etc. Comme les autres formes de vulnérabilités, la précarité énergétique est davantage un processus qu'un état de fait qui serait et resterait stable[2]. Elle relève d'un parcours de précarisation et survient, le plus souvent, suite à une discontinuité dans le parcours de vie[3] : maladie, divorce, veuvage,

chômage, expulsion locative, déménagement, accident, etc. Cette discontinuité précipite le ménage fragile dans une situation de grande précarité et, dans certains cas, de précarité énergétique.

Mais la précarité énergétique présente certaines spécificités. Celles-ci peuvent s'observer dans la difficulté à définir ce phénomène qui recouvre sous une même étiquette des situations très variées et parfois « invisibles ». Cette complexité conduit à multiplier et à croiser des indicateurs statistiques et des mesures plus qualitatives : TEE (taux d'effort énergétique), indicateur BRDE (bas revenus, dépenses élevées)[4], repérage de critères liés à des situations réelles et/ou ressenties (froid, dette, restriction, danger pour la santé, « dépendance » aux aides, etc.)[5]. Ces spécificités attachées à la précarité énergétique viennent également de la diversité des facteurs qui pèsent sur les pratiques énergétiques, facteurs dont l'influence relative est particulièrement difficile à pondérer.

Si les précaires énergétiques font, d'une manière générale, attention à leurs consommations d'énergie[6] – comme ils font attention à leurs dépenses quelles qu'elles soient – cette complexité peut expliquer que ce ne sont pas toujours les plus précaires qui sont les moins consommateurs, y compris lorsqu'ils sont en situation de précarité énergétique. En effet, pour comprendre les situations vécues et les pratiques adoptées, il faut prendre en compte : la qualité du bâti et du système technique d'approvisionnement, les connaissances permettant de faire « fonctionner » au mieux le logement, l'intérêt accordé à l'« enjeu énergétique », la perception subjective de la situation, la disponibilité par rapport à la « charge mentale »[7] qu'implique la maîtrise des consommations d'énergie, le rapport au confort et au plaisir, etc.

Ainsi, la faiblesse générale des ressources financières des ménages étudiés fonctionne comme une contrainte qui impose des restrictions, plus ou moins importantes. Mais les choix opérés en matière de consommations d'énergie dépendent également de bien d'autres éléments et, en particulier, de l'habitat et du cadre de vie.

L'habitat au cœur des arbitrages

La précarité limite la possibilité de choisir son logement et favorise le fait de « se contenter » d'avoir un toit. Si l'accès au logement peut être vécu comme une chance pour ceux qui sont dans les situations les plus difficiles, l'habitat s'accompagne d'un ensemble de contraintes. Les locataires héritent d'un bâti en plus ou moins bon état et d'un système d'approvisionnement en énergie plus ou moins performant. S'ils peuvent intervenir à la marge (travaux de décoration, chauffage d'appoint, etc.), ils ne peuvent pas faire de gros travaux (d'isolation en particulier), ni modifier le système technique global de leur logement. Dans certains cas, les locataires se vivent, à tort ou à raison, comme « prisonniers » d'un logement dont les caractéristiques s'imposent à eux et sont perçues comme les seules responsables du montant des factures énergétiques.

L'état du bâti participe à construire un rapport plus ou moins positif ou négatif au logement occupé, rapport qui joue sur les pratiques énergétiques adoptées. Mais le poids accordé par les locataires aux caractéristiques du logement pose aussi, plus largement, la question de l'imputation de la responsabilité du montant des charges. Au-delà des données techniques et architecturales, la réponse à cette question est très fortement influencée par le type de logement et le système de gestion de l'énergie associé. Les immeubles avec une régulation collective du chauffage entraînent chez les locataires des logiques de « déresponsabilisation » en même temps qu'une tendance à une suspicion généralisée : les autres locataires sont accusés d'avoir des pratiques de surconsommation. Chacun refusant de « payer pour les autres », l'effet émergent global conduit à des factures plus élevées que ce qu'elles pourraient être si tout le monde « jouait le jeu ». A l'inverse, les logements individuels sont davantage propices à des pratiques de régulation attentive, parfois drastiques et potentiellement nuisibles pour la santé (par exemple quand le logement n'est pas chauffé). Les logements individuels favorisent des pratiques économes (parfois trop), à l'inverse des logements collectifs. Mais ces derniers protègent davantage leurs occupants de situations de précarité énergétique aggravée.

On voit bien ici en quoi les consommations d'énergie s'inscrivent dans des liens sociaux. C'est vrai pour les logements collectifs qui, par exemple, sont un cadre propice à des formes de méfiance à l'égard des voisins. Mais c'est aussi vrai pour les logements individuels, comme en atteste l'exemple de ce père divorcé qui ne chauffe sa maison que pour recevoir ses enfants, un week-end tous les quinze jours. Il supporte de vivre dans le froid pour pouvoir accueillir ses enfants dans de bonnes conditions et pour pouvoir mettre de l'essence dans sa voiture, afin d'espérer trouver un emploi susceptible d'améliorer sa situation et de montrer, dit-il, « un bon exemple » à ses enfants. Les pratiques énergétiques découlent d'arbitrages qui sont fortement influencés par l'habitat et qui intègrent les différents postes de dépenses des ménages. Relativement intimes, cantonnées à la sphère domestique, ces pratiques relèvent bien de logiques sociales.

Pratiques énergétiques et réactions à la précarité énergétique : la part des « résistances »

La précarité énergétique et sa prise en charge peuvent participer au processus de disqualification sociale[8] qui touche toute personne en situation de précarité. Les difficultés tenant au vécu de la situation objective, les injonctions reçues et les rappels à la norme réguliers peuvent mettre à mal l'identité des ménages qui se situent au bas de la hiérarchie des positions socioprofessionnelles et peuvent influencer leur perception subjective de la situation qu'ils vivent. Cette perception d'eux-mêmes comme étant à la « bonne » place ou non dans la société et l'idée qu'ils se font de leur capacité à faire évoluer leur situation sont essentielles pour comprendre leurs attitudes et leurs réactions.

Trois types de réactions ont pu être observés. Ils sont inspirés par la typologie proposée par Serge Paugam dans « La disqualification sociale ». Il y a d'une part les ménages qui cherchent à améliorer leur situation, en sollicitant de l'aide ou en la refusant. Ils s'inscrivent dans le modèle de la « fragilité négociée » : conscients de leurs difficultés, ils les envisagent comme ponctuelles et se mobilisent activement pour « s'en sortir ». Par exemple, ils développent des pratiques de restriction, ont recours à des systèmes alternatifs d'approvisionnement en énergie, en s'appuyant parfois sur les dispositifs d'accompagnement, tout en poursuivant d'autres projets d'insertion sociale plus globale. D'autre part, certains ménages tendent à développer des « rationalisations techniques », accusant l'environnement extérieur (le logement, le bailleur, le fournisseur d'énergie, l'État, etc.) d'être responsable de leur situation. Ces attitudes relèvent du modèle de la « marginalité conjurée » : ils refusent de « jouer le rôle » que l'on attend d'eux, de se mobiliser, comme s'ils pouvaient alors éviter d'endosser l'étiquette péjorative associée à la marginalité sociale dans laquelle ils ne se reconnaissent pas. Il y a enfin ceux qui sont dans les situations les plus difficiles et qui, cumulant plusieurs handicaps (chômage et maladie longue durée en particulier), s'approprient progressivement une forme de résignation en acceptant comme durable une situation très précaire dont ils se sentent victimes. Ce modèle est celui de l'« assistance installée ». Les ménages relevant des deux derniers modèles tendent à considérer les aides comme un droit et ne sont pas les plus attentifs quant à leurs consommations d'énergie.

Ces différents types de réactions peuvent se comprendre comme des formes de résistance. Résistance à la précarité (en cherchant à lutter contre), à la stigmatisation (en mettant à distance une possible implication), à la situation de « dominés » (en refusant de se priver et en maintenant un certain confort). À chaque fois, il s'agit également d'une demande à être reconnu de façon « positive » (comme autonome et volontaire, non responsable ou victime). En plus des difficultés rencontrées au quotidien, les ménages en situation de précarité énergétique ont à « sauver la face »[9]. C'est d'ailleurs ainsi que l'on peut comprendre les pratiques de non-recours aux aides disponibles, alors même que la plupart des acteurs interrogés connaissent leur existence. Cette logique peut se comprendre comme le résultat, notamment, d'un accompagnement peut-être trop centré sur les individus et ne proposant pas suffisamment d'actions à un niveau plus collectif.

Compte tenu de ces résultats, il apparaît indispensable de favoriser une lecture sociale globale de la précarité énergétique, de ses causes et de ses conséquences. Cette lecture doit permettre de comprendre ce phénomène, de lutter contre mais aussi d'éviter les effets délétères (honte, marginalisation, etc.) des interprétations et des outils d'accompagnement centrés sur les individus pris isolément.

1. Desjeux D., « Tiens-bon le concept, j'enlève l'échelle… d'observation ! », *UTINAM*, n° 20, 1998, pp. 15-44.
2. Devalière I., 2007, « Comment prévenir la précarité énergétique ? Situation actuelle et risques inhérents à la libéralisation du service de l'énergie », *Les Annales de la recherche urbaine*, n° 103, pp. 137-143.
3. Devalière I., 2010, *Identification des processus de précarisation énergétique des ménages et analyse des modes d'intervention*, CSTB, Rapport final.
4. Hills J., 2011, Fuel Poverty: *The problem and its measurement*, Centre for Analysis of Social Exclusion, London School.
5. Caraire D., 2010, *Sensibilisation des acteurs institutionnels à une approche élargie de la précarité énergétique*, PratiCité.
6. Tribel M. et Pagès F., 2000, *L'aide à l'énergie en faveur des démunis : l'expérience du centre de Pantin*, Hédéra/EDF.
7. Ce concept a été emprunté à l'ergonomie par Dominique Desjeux pour rendre compte du stress potentiel et des efforts que peut nécessiter l'adoption de nouvelles pratiques et de nouveaux systèmes techniques.
8. Paugam S., 2013 [1991], *La disqualification sociale*, PUF.
9. Goffman E., 1973, *La présentation de soi*, Éditions de Minuit.

CLER has developed SLIME program (Local Services of intervention for energy conservation), based on the "Socio-technical compared analysis of programs reducing fioul poverty and construction of targeted intervention strategies", a study produced under the ADEME-PREBAT PUCA program. The program aims at identifying households living in fuel poverty and is implemented by thirty local territories in France.

Zeroual Bouchra
CLER/Réseau pour la transition énergétique

SLIME is a unique local desk, taking care of all energy insecurity, regardless of the occupancy status of households. It aims to centralize to a single platform reports of poor households who are experiencing difficulties related to energy in their homes, to achieve a socio-technical diagnosis through home visits to understand the situation, to install small energy-saving equipment and also to encourage all players in the area able to offer sustainable solutions to households, to know, dialogue and organize around this platform, in order to guide families to the most suitable solution of action.

2014 estimations (based on 1656 socio-technical diagnosis) show interesting results after two years of implementation. One third of households are identified by social workers. They were two thirds in 2013. It shows how other local partners are slowly involved in the detection process. In fact, the second third of households are identified by different actors, such as social housing rental companies, charity organizations, local programs dedicated to specific public (youth, seniors…). In total, we have numbered 8 categories of whistle blowers. Each SLIME uses an average of 5 of them.

The 1656 households have received a socio-technical diagnosis at home, focusing on the following points:

- understand vulnerable consumers' energy consumption, bills and habits, and to check their appliances with a set of reporting/analysing tools;
- distribute and install a set of energy-efficient and water-saving devices (such as light bulbs, power strips, tap aerators…), which are free of charge for the households, and give advice to the households on how to implement further practical measures for saving energy;
- analyze which longer term solutions can be introduced to improve the households' situation, by linking local actors into a concerted local action plan.

In 2014, the two thirds of local authorities implementing SLIME program chose to realize the socio-technical diagnosis during a single home visit, by only one visitor. The remaining programs chose to implement two visits per household by pairs of visitors. However most of them consider the two-visits option as being more efficient, they chose the single visit option mainly for financial reasons.

After one or two home visits, households are oriented to a renovation solution (50% of the situations, when data is available) and to numerous and various organizations (social, energy, budgetary support…). 19 % of the households will benefit from social energy tariff (for electricity and/or gas) that increase the ratio of recipient households to 31%. 18% will benefit from budget management and social assistance by social workers, legal counsel by local organizations, and other financial support.

SLIME, UN OUTIL TERRITORIAL D'IDENTIFICATION DES MÉNAGES EN PRÉCARITÉ ÉNERGÉTIQUE

SLIME, LOCAL PROGRAM TO IDENTIFY HOUSEHOLDS LIVING IN FUEL POVERTY

Le CLER s'est appuyé sur l'étude « *Analyse sociotechnique comparée des dispositifs de réduction des situations de précarité énergétique et construction de stratégies d'intervention ciblées* »[1] produite dans le cadre du programme PREBAT ADEME-PUCA ainsi que sur les résultats du projet européen Achieve[2] pour déployer les SLIME, ou Services locaux d'intervention pour la maitrise de l'énergie. Le dispositif, destiné à massifier le repérage des ménages en précarité énergétique, est décliné localement dans une trentaine de collectivités en France, en 2013-2014-2015. Les résultats de cette étude concernent 1 656 ménages, ayant reçu des visites dans le cadre de dix-huit dispositifs SLIME, en 2014.

En complément et en appui aux dispositifs de lutte contre la précarité énergétique, le programme SLIME vise la détection et le premier contact avec les ménages concernés pour amorcer avec eux un travail autour de la notion de « mieux-vivre » et pouvoir envisager des pistes durables de sortie de la précarité énergétique (financement de la nécessaire rénovation énergétique de leur logement, accompagnement social régulier, réappropriation de la question énergétique dans le logement, médiation avec le propriétaire…). Il a vocation à : centraliser vers une plateforme unique les signalements de ménages modestes qui rencontrent des difficultés liées à l'énergie dans leur logement ; réaliser un diagnostic sociotechnique au domicile du ménage pour comprendre la situation, installer des petits équipements d'économie d'énergie ; encourager tous les acteurs du territoire à même de proposer aux ménages des solutions durables, à se connaître, à dialoguer, à s'organiser autour de cette plateforme, afin de pouvoir orienter les familles vers les pistes d'action les plus adaptées à leur situation.

Les données montrent des résultats intéressants deux ans après le lancement officiel du programme national et un an d'activités pour la plupart des collectivités impliquées. En 2014, 20 dispositifs SLIME sont mis en œuvre par ces 22 collectivités locales : les Conseils Généraux du Gers, du Lot, du Bas-Rhin, de l'Aude, du Jura, du Pas-de-Calais et de l'Hérault ; le Conseil régional de La Réunion ; les Communautés d'agglomération de Cap Calaisis et du Pays de Romans ; les Communautés de communes de Lamballe Communauté, de Montagne Noire et du Lodévois-Larzac ; la Communauté urbaine de Brest Métropole Océane ; les Centres communaux d'actions social des Villes de Saint-Etienne et de Liffré et les villes de Bordeaux, Montfermeil, Loos-en-Gohelle, Ganges, Les Mureaux et Saint-Etienne. Le SLIME s'adresse à tous les ménages pouvant être en précarité énergétique, quel que soit le statut d'occupation du logement. L'Observatoire national de la précarité énergétique les évalue à 5 millions. Cette estimation regroupe ceux dont la dépense énergétique est insupportable au regard de leurs revenus, et ceux qui sont entrés dans des mécanismes de restriction compromettant leur accès à un confort de base. Les ménages concernés se trouvent essentiellement dans les catégories sociales dites « pauvres et modestes ». Ne disposant d'aucune marge de manœuvre financière pour anticiper et décider la réalisation de travaux d'amélioration de leur logement, ces familles sont généralement en déficit de compétences pour se saisir des complexités administratives liées aux dispositifs d'aides existants. Les ménages pris en charge sont donc en situation, avérée ou supposée, de précarité énergétique. Difficulté à payer les factures d'énergie, recours réguliers aux aides pour impayés, privation, inconfort thermique… les signes sont variables. Les locataires représentent près des deux tiers des ménages impliqués. Toutes les catégories d'âges sont représentées, avec cependant une surreprésentation des foyers dont la personne de référence a moins de 29 ans, du fait d'une collectivité (Conseil Général du Pas de Calais) qui a adossé son SLIME à un dispositif de détection spécifiquement orienté vers les ménages jeunes. Cependant, comme il peut s'avérer délicat de recueillir l'âge d'une personne, cette donnée n'est pas systématiquement renseignée, ou mal remplie (tranche d'âge trop large). Les ménages les plus fragiles, familles monoparentales notamment, sont plus nombreux, comparativement à la moyenne nationale : 20 % dans le SLIME, contre 8 % dans la population nationale[3]. En revanche, les logements occupés par ces ménages sont sensiblement les mêmes (en terme d'ancienneté du bâti) que la moyenne nationale[4], à savoir environ 30 % construits avant 1948, 25 à 27 % entre 1949 et 1974 et plus de 40 % après 1975. En somme, ils vivent dans des « passoires énergétiques », comme la majorité des ménages en France.

Plus d'un tiers des ménages ont bénéficié d'aides pour payer leurs factures d'énergie ou pour faire face à d'autres dépenses. Ils ont recours à des aides ponctuelles (FSL, dispositifs locaux, CCAS, associations caritatives…) et à des aides plus régulières (tarifs sociaux de l'énergie, allocation logement…).

Un autre signe de précarité énergétique est la privation. La facture d'énergie pesant trop lourd dans leur budget, 30 % des ménages doit restreindre ses consommations de chauffage. Une stratégie possible consiste à utiliser un chauffage d'appoint (pour mieux maitriser ses dépenses, tout en bénéficiant d'un minimum de confort thermique). Elle est utilisée par 23 % des ménages. La première étape du SLIME vise l'identification des ménages par des donneurs d'alerte. La question de la précarité énergétique ayant besoin d'être traitée très en amont et touchant de très nombreux ménages (dont la majorité échappe aux radars des travailleurs sociaux), le programme SLIME s'appuie sur les donneurs d'alerte, des personnes (bénévoles ou salariées) qui, dans leur activité tout à fait déconnectée de la précarité énergétique, sont en lien avec les ménages rencontrant des difficultés avec la gestion de leur facture d'énergie. Alors que les travailleurs sociaux représentaient les deux tiers des donneurs d'alerte en 2013, ils ne sont plus qu'un tiers en 2014. Ce qui montre que les dispositifs locaux renforcent la diversité des donneurs d'alerte et ainsi le profil des ménages. La collectivité (élus et services) participe à identifier un cinquième des ménages, les outils de communication (remise de flyer, article dans la presse…) participent pour 12 %. En 2014, la diversité des acteurs entrant en jeu s'est accrue, avec 29 % d'autres acteurs (bailleurs sociaux pour 2 %, dispositif local pour les jeunes pour 1 %, associations locales, opérateurs logement, maisons de quartiers… pour moins de 1 % chacun). Dans les faits, les collectivités combinent souvent plusieurs approches. Sur les huit catégories de donneurs d'alerte proposées (assistante sociale, collectivité, outils de communication, Conseillère en économie sociale et familiale, bouche à oreille, espace info énergie, fournisseur d'énergie, personnel médical), les collectivités travaillent avec cinq d'entre elles, en moyenne. La majorité (quinze collectivités sur dix-huit) fait appel aux donneurs d'alerte non catégorisés (diffus et divers dans le paysage d'acteurs). Cette répartition montre l'importance de la sensibilisation des donneurs d'alerte sur la précarité énergétique pour faire remonter des ménages. Ce travail, parfois fastidieux, doit être répété tout au long du dispositif. Dans le Jura, par exemple, la collectivité pilote a réussi à fidéliser les travailleurs sociaux au dispositif par des rencontres lors de leurs réunions d'équipe, la mise à disposition d'une fiche navette simple à transmettre, l'envoi des compte-rendu de visite et la mise en place de permanences mensuelles pour échanger sur la visite et ses suites. Ils sont ainsi informés des suites proposées aux ménages à qui ils ont fait connaître le dispositif ; ce qui leur fait comprendre l'importance de leur rôle.

La visite à domicile, systématique pour chaque ménage repéré, est l'occasion de réaliser un diagnostic sociotechnique (deuxième étape), pour : améliorer le confort des ménages en installant des équipements d'économies d'énergie ; qualifier la situation sociale et financière du ménage ; vérifier l'adéquation des abonnements eau, électricité, gaz ; qualifier le bâti (moisissures, mauvaise isolation…) et orienter le ménage vers une solution qui l'aidera à sortir de la précarité énergétique.

Les collectivités ont le choix de réaliser ces diagnostics en une seule visite (c'est le cas pour onze collectivités sur dix-huit) ou deux. Cette seconde option aide à affiner les données relevées, à s'adapter aux besoins du ménage en complétant les équipements installés et à constater l'appropriation de certains gestes, même si c'est chronophage, donc plus cher. De la même manière, et dans les mêmes proportions, les collectivités ont plutôt choisi de faire réaliser la visite par une personne seule que par un binôme. En termes plus quantitatifs, les résultats obtenus en France dans le cadre du projet européen Achieve (prototype du SLIME) sont certainement applicables à ce programme. Achieve a permis de faire économiser aux ménages 172 € sur leurs factures d'eau et d'énergie la première année, grâce à l'installation d'équipements dans leur logement (lampes basse consommation, coupe-veille automatique, etc.). Ce qui équivaut à une économie de 37 m^3 d'eau, 820 kWh et 170 kg de CO_2 par ménage et par an.

Le SLIME, comme outil d'animation territoriale, ne cherche pas à augmenter le nombre de dispositifs disponibles sur un territoire mais à mettre en cohérence des programmes existants, de manière à orienter des ménages vers eux, ce qui constitue la troisième et dernière étape du dispositif. Ainsi, en 2014[5] : la moitié des ménages visités (locataires ou propriétaires) ont été orientés vers une solution de travaux de rénovation énergétique de leur logement. 19 % ne bénéficiant pas des tarifs sociaux de l'énergie pourront y avoir recours, ce qui amènera la part des ménages bénéficiaires à 31 %. 18 % bénéficieront d'un accompagnement budgétaire, juridique, ou de nouvelles aides. En effet, les travaux de rénovation énergétique, même s'ils sont *in fine* la solution la plus pérenne, ne sont pas toujours simples à mettre en œuvre. D'un point de vue plus macro et concernant le déploiement des SLIME, en 2015, une trentaine de collectivités auront rejoint le programme. Pour étendre le dispositif à plus de collectivités et apporter un soutien à celles déjà engagées, le CLER envisage plusieurs pistes de travail. Pour les collectivités pilotes d'un SLIME, un séminaire annuel leur permet d'échanger sur leurs pratiques et leurs besoins. La première rencontre[6] a eu lieu le 30 juin 2014 à Paris et a réuni une vingtaine de participants. Ceux-ci ont pu échanger sur les modalités de mise en œuvre des différentes étapes du SLIME (mobilisation des acteurs du repérage et recueil de données concernant les ménages, mise en œuvre des visites, profils des chargés de visites, proposition de l'orientation…) ainsi que de la valorisation de leurs dépenses en Certificats d'Économies d'Énergie.

Le CLER a coordonné la conception d'une formation[7] intitulée « Réaliser un diagnostic sociotechnique au domicile d'un ménage en précarité énergétique », à destination des personnes réalisant les visites. Elle est disponible dans toutes les régions métropolitaines, grâce à un réseau de vingt-neuf formateurs, formés à ce module de huit jours. Fin janvier 2015, soixante-neuf chargés de visites ont bénéficié de la formation, lors de huit sessions différentes. Le CLER projette de développer un outil informatique opérationnel et accessible en ligne permettant : la gestion du dispositif au niveau local ; la planification des visites via un outil de cartographie ; la saisie, l'édition et l'analyse des données sociotechniques du ménage pendant et après la visite ; le calcul de gains potentiels et l'annonce de préconisations ; la compilation des données générant des statistiques exploitables au niveau national notamment par l'Observatoire national de la précarité énergétique ; l'accompagnement des ménages, à savoir le suivi de leurs consommations, la qualification et le suivi du type de solution proposée ; le suivi et l'évaluation des dispositifs. Pour faciliter la transmission d'information, capitaliser sur l'existant, évaluer les dispositifs existants, le CLER développera en 2015 un guide de démarrage en format papier et sur Internet, qui mettra en lumière des retours d'expériences intéressants sur le montage d'un SLIME et sa mise en œuvre (au travers des trois étapes de structuration du réseau de donneurs d'alerte, diagnostic sociotechnique lors d'une visite à domicile et mise en relation effective d'une ménage avec un acteur lui proposant une solution pérenne de sortie).

Tout type de structure peut mettre en œuvre un dispositif de visites à domicile à destination des ménages précaires, sans demander la valorisation en Certificats d'économies d'énergie (CEE). Le levier financier, que représente la labellisation du programme SLIME comme étant éligible aux CEE, est difficile à actionner, tant l'incertitude sur la somme reçue est grande, et la valeur du CEE faible. Le CLER a entamé un premier travail sur ces deux aspects, toujours dans l'optique d'aider au mieux les collectivités à mettre en place ce dispositif.

1. Analyse sociotechnique comparée des dispositifs de réduction des situations de précarité énergétique et construction de stratégies d'intervention ciblées, Christophe Beslay, Romain Gourmet (BESCB), Marie-Christine Zélem (ERT SPEED), Marie-Hélène Huzé, René Cyssau (COSTIC).
2. Projet européen Achieve coordonné par le CLER (mai 2011-avril 2014) et mis en œuvre dans cinq pays européens (Bulgarie, France, Allemagne, Slovénie et Royaume-Uni). Plus d'informations sur le site http://www.achieve-project.eu
3. Insee, Recensement de population 1999 et 2011.
4. Service de l'observation et des statistiques du Commissariat général au développement durable, FILOCOM 2010.
5. Ces données sont disponibles pour 1076 ménages, soit 65% des visites réalisées en 2014.
6. Le compte-rendu de ce séminaire peut être envoyé sur demande au CLER.
7. La liste des formateurs agréés par le CLER, la présentation de la formation et les sessions programmées partout en France sont accessibles sur le site dédié aux SLIME (www.lesslime.fr).

This proposal presents some results of a qualitative survey to explore the coping strategies of vulnerable households in the face of rising energy prices in the domestic sphere, but also in the residential and travel patterns.
This survey was conducted by 6t-bureau de recherche, a French mobility-oriented firm, as part of a research program funded by the national agency PUCA (Urban Development Construction and Architecture Plan) in partnership with the IAU-Ile-de-France (Ile-de-France Regional Urban Planning and Development Institute).
The methodology is organised into two parts helping us to understand their arbitrations under heavy budgetary constraints. The first part is based on one-hour qualitative face-to-face interviews conducted with thirty vulnerable households facing energy vulnerability in the suburban areas of Ile-de-France. The second part includes a "prospective game", based on photographic illustrations, simulating the effects of an increase of energy prices on their daily lifestyles.
We focus on the concept of energy vulnerability, which describes a "tense situation" in which many households find themselves, and which may lead to fuel poverty in a short-term. The complexity of the energy vulnerability process is considered in our work through twofold thrusts : housing (electricity, gas, heating) and mobility (fuel prices). We analyse households' coping strategies according to these twofold thrusts along their individual life paths and their daily activities.
The results show that households are multiplying the most effective strategies to limit their spending by adjusting their flexible expenditure items. However, the choices of locations, and the travel constraints that result from it, remain irreducible expenditures stemmed from compromises. Home ownership is a guarantee to limit potential future risks.

Rocci Anaïs
6t-bureau de recherche

QUELLES STRATÉGIES DES MÉNAGES EN SITUATION DE VULNÉRABILITÉ ÉNERGÉTIQUE FACE À L'AUGMENTATION DU PRIX DE L'ÉNERGIE ?

WHAT ARE THE STRATEGIES OF HOUSEHOLDS EXPERIENCING ENERGY VULNERABILITY IN ORDER TO COPE WITH RISING ENERGY PRICES?

Nos modes de vie contemporains sont gourmands en énergie, qu'elle soit consommée pour se chauffer, s'éclairer, faire fonctionner nos nombreux appareils domestiques, mais aussi pour se déplacer, aller au travail, pratiquer des loisirs, accompagner les enfants et avoir une vie sociale. Et dans un contexte de crise économique, énergétique et sociale, mais aussi d'évolutions morphologiques des villes et des territoires avec une tendance à la périurbanisation, les ménages doivent faire face à des tensions économiques fortes entre hausse du prix des énergies et baisse du pouvoir d'achat. Certains ménages se retrouvent dans une situation de dépendance qui a souvent un coût difficilement compressible, sauf au prix de sacrifices quotidiens, et qui peut amener à une situation de précarité énergétique.

La précarité se définit par l'incertitude de conserver une situation convenable dans un avenir proche. La précarité énergétique est un champ d'études relativement récent, né du constat qu'une partie de la population accumule les impayés en matière d'énergie domestique, et de la montée des inquiétudes quant à la hausse des prix des énergies dans un contexte de raréfaction des ressources.

Les choix résidentiels, plus ou moins contraints, sont à mettre en regard à la fois avec la qualité d'un bâti plus ou moins énergivore et avec la localisation des emplois qui déterminent les longueurs des déplacements quotidiens. Ainsi, la précarité énergétique, longtemps circonscrite au seul champ du logement, englobe également le champ des déplacements quotidiens (Lejeune, 2012[1]).

Les situations de vulnérabilité énergétique, situations de tension dans lesquelles se retrouvent des ménages, qui peuvent à court terme conduire à une réelle situation de précarité, influencent déjà les comportements des ménages (Saujot, 2012[2]). Ce risque de précarisation doit donc faire partie intégrante des analyses prospectives. En effet, quand la précarité énergétique concerne aujourd'hui une population en situation de cumul de précarités, la vulnérabilité énergétique concerne potentiellement une part non négligeable de la population – les classes moyennes – qui pourrait, à terme, subir un déclassement (Brisepierre, 2012[3]).

Dans le cadre d'une recherche financée par le PUCA[4] et menée en partenariat avec l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme d'Île-de-France[5], 6t-bureau de recherche a réalisé une enquête qualitative en région Ile-de-France pour appréhender la complexité du processus de précarisation énergétique. L'enquête vise à comprendre finement les stratégies des ménages vulnérables dans leur parcours de vie et dans leur quotidien pour s'adapter et faire face aux contraintes budgétaires liées aux évolutions du prix des énergies, aussi bien en matière de consommation au sein du logement (électricité, gaz, chauffage) qu'en matière de déplacement (prix du carburant).

La méthode se base sur des entretiens semi-directifs longs menés en face à face auprès d'une trentaine de ménages en situation de vulnérabilité énergétique. Un état de l'art préalable a permis d'identifier des publics particulièrement exposés aux risques de précarisation énergétique qui ont été ciblés pour cette enquête : couples bi-actifs avec enfants, familles monoparentales en activité, classe moyenne inférieure[6], habitant dans le périurbain à une distance conséquente de leur lieu d'emploi, en maison individuelle (propriétaires ou accédant à la propriété), et motorisés.

L'entretien s'organise en trois temps : 1/ Le parcours de vie et les stratégies résidentielles (choix du périurbain, prise en considération des questions énergétiques, (mauvaises) « surprises » suite à l'acquisition du logement, etc.) 2/ Les stratégies actuelles de gestion du budget et de réduction des dépenses, notamment énergétiques 3/ Les stratégies envisagées (évitement, compensation, renoncements…) en cas de forte hausse du prix de l'énergie. Cette troisième partie vise à appréhender les capacités de changement et les arbitrages des ménages en s'appuyant sur un jeu de simulation prospectif basé sur des illustrations photographiques. Les cartes illustrées proposent une diversité de modalités regroupées en 6 grandes familles : zone géographique, cadre de vie, type de logement, modes de transport, équipements ménagers, activités de loisirs. La recherche a donc une dimension à la fois qualitative et prospective.

Devenir propriétaire de son logement au prix de l'éloignement

Les choix de localisation et les contraintes de déplacements qui en découlent apparaissent comme des dépenses incompressibles émanant de compromis : le désir d'avoir un logement plus spacieux et surtout de devenir propriétaire, au prix de l'éloignement et d'une faible desserte en transport en commun. Avec cet éloignement, non seulement la voiture devient indispensable, mais il faut souvent faire l'acquisition d'une deuxième voiture. « *Ici c'est 100 % voiture. (…) Le budget voiture est énorme. Entre l'essence, l'assurance, les réparations, le crédit… Mon mari fait 150-200 km par jour ! Mais c'est le prix à payer pour être ici !* » La priorité est le projet de vie, orienté vers l'accession à la propriété pour apporter une sécurité et limiter les risques à venir. Le minimum est ainsi assuré puisque la famille bénéficie d'un toit. Mais pour devenir propriétaire, l'état du marché de l'immobilier pousse inévitablement à l'éloignement ainsi qu'à l'acquisition d'un logement pouvant être une véritable passoire thermique, ce qui engendre des frais à supporter souvent inattendus ou mal estimés. « *On a des factures de chauffage importantes. Ça, on s'y attendait pas, on pensait même le contraire. Une vieille maison en pierre on pensait que c'était bien isolé, mais en fait ça garde que le froid !* » Ces choix résidentiels se font au prix de nombreux sacrifices qui peuvent mettre les ménages dans une situation de grande difficulté financière. « *Arrivé en septembre ça allait, puis ça a été la dégringolade, en mai ils nous ont coupé nos comptes bancaires. On a failli être interdit bancaire.* » Face à ce choix de vie, les ménages ont une gestion draconienne de leur budget et adoptent des stratégies sur l'ensemble des postes de dépenses.

Les postes flexibles : des marges de manœuvre et des stratégies ingénieuses

Les stratégies concernent tous les postes de dépenses qui contiennent tous une part incompressible. Ces ménages ont une gestion rigoureuse de leur budget. « *On fait des efforts financiers tout le temps. Mais on préfère mettre de l'argent de côté pour les coups durs et les dépenses imprévues.* » Pour ces ménages, la priorité est de s'acquitter de leurs dépenses pré-engagées, les factures. Ils jouent ainsi sur tous les postes de dépenses selon des marges de manœuvre plus ou moins grandes pour restreindre leur budget. Les différentes recherches sur le sujet ont montré que les premiers postes de dépenses à être revus à la baisse sont les charges « facultatives », autrement dit, tout ce qui relève du superflu et plus globalement des postes flexibles que sont l'alimentaire, l'habillement ou encore les loisirs. « *Le budget courses dépend de ce qu'il reste sur le compte une fois tous les prélèvements déduits.* » Les ménages multiplient ainsi les stratégies les plus ingénieuses pour restreindre leurs dépenses en jouant sur ces postes en priorité. Ils développent des connaissances et des compétences pour trouver les meilleures astuces pour réduire leurs dépenses et obtenir le prix le plus bas, devenant des « consommateurs malins » au prix d'un surinvestissement temporel. « *Je consulte beaucoup les catalogues pour trouver les meilleures promotions. Ça me prend du temps, mais ça me permet de gagner de l'argent !* » Ils sont à l'affut des promotions, jonglent entre les différents lieux d'achat et canaux de distribution pour bénéficier des meilleurs tarifs, achètent en gros et stockent en prévision de fins de mois difficiles. « J'achète que en promo et je stocke toute l'année. J'ai un an de lessive, là ! » Ils font jouer la concurrence entre les différents opérateurs/fournisseurs sur les abonnements (téléphonie, mutuelle, assurance, banque, gaz, électricité…). « *Je fais beaucoup jouer la concurrence pour les abonnements. Je choisis les trucs les moins chers et surtout je négocie les prix, j'appelle pour renégocier mes contrats. J'arrive toujours à grappiller quelque chose !* » Ils restreignent les loisirs quotidiens avant les vacances qui restent « sacrées » et dont ils limiteront la durée ou la destination en privilégiant le cercle familial.

Des stratégies plus limitées pour restreindre la consommation énergétique au sein du logement et dans les déplacements

Concernant la consommation énergétique au sein du logement, les stratégies de réduction portent sur le choix d'équipements peu consommateurs et un usage restreint d'appareils électriques. Certains vont chercher à réduire leur consommation de chauffage en baissant la température, en programmant les périodes de mise en route. « *La température idéale ce serait 21 °C, mais ça coûterait trop cher.* » D'autres font du bricolage malin pour isoler leur logement. « *Financièrement je ne peux pas. Donc je fais avec les moyens du bord : j'ai doublé les rideaux partout aux fenêtres et aux portes, je mets des caches-porte, de la mousse au niveau des fenêtres… mais ça suffit pas !* » L'adoption du chauffage au bois apparaît comme une solution très utilisée par ces ménages pour réduire leur consommation énergétique. « *On était tout à l'électrique, et quand on a reçu la facture, on s'est dit qu'il fallait trouver un autre système. On est passé au bois.* »

Concernant les déplacements, les marges de manœuvre sont très réduites. Les contraintes de déplacement relèvent d'un compromis qu'il faut assumer. Non seulement il est difficile pour ces ménages d'imaginer des solutions pour réduire leur consommation de carburant, mais souvent, le confort de la voiture reste privilégié. Certains vont logiquement essayer de regrouper leurs déplacements ou réduire les kilomètres parcourus. « *Maintenant, je regroupe mes déplacements, si je dois récupérer mon fils, j'en profite pour faire des courses, j'attends sur place au lieu de faire l'aller-retour.* » D'autres vont jouer sur la gestion du carburant comme poste de dépense flexible en se fixant un certain montant à ne pas dépasser. « *Je prends 25 € par semaine, et je sais que je ne dois pas consommer plus que ce que j'ai dans le réservoir.* » D'autres vont être amenés à changer ou se séparer d'une voiture, trop coûteuse en entretien, et faire davantage usage des modes alternatifs.

Face à la hausse du prix de l'énergie, une attitude fataliste et des marges de manœuvre limitées

Les stratégies face à une hausse du prix des énergies s'inscrivent dans la poursuite des stratégies actuelles, avec des marges de manœuvre d'autant plus réduites. Ces ménages modestes font preuve d'un certain fatalisme : tous les efforts entrepris dans la sphère domestique pour réduire leur consommation d'énergie sont masqués par l'évolution des prix. « *J'essaie de réduire ma consommation, mais les factures continuent d'augmenter !* » Or l'énergie est considérée comme un besoin élémentaire et donc une dépense incompressible sur laquelle ils ont peu de marge de manœuvre. « *On peut pas se passer de l'énergie. On n'a pas le choix. À nous de voir dans notre budget où on peut répercuter la hausse.* » Et ceci s'accentue avec des enfants. « *Avec des enfants c'est pas pareil, il y a des choses qu'on ne peut pas restreindre.* » Ces ménages ont un comportement de résignation en ayant le sentiment d'avoir déjà une consommation d'énergie minimale et des pratiques très restrictives. « *On est au maximum de ce qu'on peut faire en terme de gestion des dépenses d'énergie.* » Les stratégies de renoncement ou de restriction déployées concerneraient les maigres marges de manœuvre qu'il leur reste sur les postes alimentaires et loisirs. Certains envisageraient de réduire les assurances et mutuelles, conscients des risques que cela pourrait engendrer. « *J'ai déjà baissé les prestations de ma mutuelle. Je me demande si je vais pas enlever l'assurance dommages corporels, baisser l'assurance tout risque de la voiture au tiers, mais le jour où il y a quelque chose, on fait comment pour payer !* » Un déménagement ne serait pas envisagé du fait du marché de l'emploi plus florissant en Île-de-France, de la proximité avec la famille qui limite les frais de garde et permet d'éviter une situation d'isolement sociale, mais aussi de l'acquisition du bien qui leur offre une sécurité pour l'avenir et qui, à terme, enlèvera un poste de dépense. « *On n'envisage pas de partir vivre ailleurs, notre activité professionnelle est ici, la famille… si on partait, ça engendrerait des frais supplémentaires.* » Finalement, en situation de vulnérabilité, leurs préoccupations pour l'avenir portent davantage sur le marché de l'emploi que sur le prix de l'énergie. « *Le risque il est surtout lié à la perte d'emploi. Ça impactera tout.* »

Ainsi, si les « réflexes économes » sont là, ces ménages modestes ont l'impression d'avoir déjà atteint leurs limites et risquent de sombrer dans la précarité dans un avenir de hausse continue du prix de l'énergie, sans avoir véritablement de marges de manœuvre pour l'éviter. Les solutions peuvent passer par une meilleure information des ménages sur l'impact de leur choix de localisation et sur les diverses aides, ou par le développement des modes alternatifs à la voiture particulière dans le périurbain.

1. Lejeune Z. et al., « La qualité du logement comme variable environnementale : l'exemple de la région urbaine de Liège (Wallonie) », *Flux*, n° 89-90, 2012.
2. Saujot M., « La mobilité, l'autre vulnérabilité énergétique », *Policy briefs*, n° 05/2012. IDDRI, 2012.
3. Brisepierre G., *La vulnérabilité énergétique des territoires périurbains*, Synthèse, 2012.
4. Plan Urbanisme Construction Architecture : agence nationale de la recherche et de l'expérimentation.
5. IAU, 6t, 2014, *La vulnérabilité énergétique des ménages franciliens*, Recherche financée par le PUCA dans le cadre du Prebat.
6. Revenus disponibles par unité de consommation compris entre 15 000 et 30 000 € par an. Le revenu médian par unité de consommation est de 22 243 € en 2011 en Île-de-France.

The fight against climate change and the transition to sustainable development implies long-term investments to reverse the loss of environmental resources, increased energy consumption and greenhouse gas emissions. In France, one of the main objectives is to reduce energy consumption in buildings. The first urban site is usually the rehabilitation of social housing.

In the Nord-Pas-de-Calais region, one of the main objectives of FEDER funds (2007-2013) is to cut down greenhouse gas emissions by reducing energy consumption, particularly through the renovation of housing, including social housing. A sociological survey was carried out amongst a hundred of households whose housing had recently been energy-efficiently rehabilitated. The sociological survey with the tenants was conducted during the winter period and consisted in collecting qualitative and quantitative data about tenants (i.e. practices, uses and perception of their housing), using both a questionnaire and an interview guideline.

We worked with indicators to assess the hygrothermal comfort as expressed by tenants: the ideal temperature to achieve and the degree of satisfaction with the temperature before and after renovation, in different seasons.

Temperature is a key indicator to assess comfort, both for dedicated agencies (such as ADEME) and for landlords. However, it is important to notice that the majority of tenants are not equipped with thermometer: the temperature measurement is therefore not a widespread practice for tenants, who use other senses to measure comfort (by touching the heaters, feeling draughts…).

Tenants feel a definite improvement of thermal comfort in winter, which was measured by their personal satisfaction before and after renovation.

Interviews were particularly rich in information on energy consumption practices, especially regarding actions taken, drivers and barriers for energy efficiency. Interviews showed that energy saving practices were widespread, thus confirming the trends highlighted by several studies: the existence of a wide variety of practices and the awareness of the households, particularly regarding their water consumption, which has been continuously decreasing in Europe. There are many levers that incite tenants to adapt or change their energy consumption practices, but the main driver for energy efficiency is clearly the financial savings that can be expected: most of the people consider they have adopted more economical practices over the last years in order to reduce their power and heating consumption.

Leclercq Maya
AnthropoLinks, bureau d'études et de recherche en socio-anthropologie et anthropologie de l'environnement

ÉVOLUTION DES PRATIQUES DE CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE DES LOCATAIRES DE LOGEMENTS SOCIAUX RÉCEMMENT RÉHABILITÉS DANS LA RÉGION NORD-PAS-DE-CALAIS

CHANGES IN ENERGY CONSUMPTION PRACTICES OF RENOVATED SOCIAL HOUSING TENANTS IN THE NORD-PAS-DE-CALAIS REGION

Contexte de l'étude

La lutte contre le changement climatique et la transition vers un développement durable impliquent des investissements sur le long terme afin d'inverser la tendance actuelle à la disparition des ressources environnementales, à la hausse de la consommation énergétique et des émissions de gaz à effet de serre. Le passage à des modes de production et de consommation durables suppose un ensemble de réorientations dont l'économie d'énergie, l'accroissement de son efficacité et les énergies renouvelables font partie. En France, un des principaux objectifs est de réduire la consommation énergétique des bâtiments. Le premier chantier urbain est très souvent la réhabilitation des logements sociaux, clairement au centre des préoccupations écologiques et environnementales.

Dans la Région Nord-Pas-de-Calais, la priorité 6 de l'axe 2 du programme opérationnel du fonds FEDER 2007-2013, dédiée à la réhabilitation énergétique des logements sociaux, a été créée lors du comité de suivi des fonds européens du 11 décembre 2009[1]. L'un des principaux objectifs de ce programme est de diminuer les émissions de gaz à effet de serre par la baisse de la consommation énergétique, notamment au travers de la rénovation de 50 000 logements par an au cours des 40 prochaines années, dont 7 000 logements sociaux. L'Association Régionale pour l'Habitat-Nord-Pas-de-Calais, en partenariat avec les bailleurs sociaux, a établi un premier échantillon représentatif de logements. Une enquête sociologique, confiée à AnthropoLinks, a été mise en place afin de comprendre les modes d'appropriation de ces nouveaux logements par les locataires, au travers de l'analyse de leur discours et de leurs pratiques. Des entretiens semi-directifs et des questionnaires ont été réalisés auprès de 76 logements appartenant à 20 opérations et 6 bailleurs différents, répartis sur la Métropole lilloise et en région Nord-Pas-de-Calais, entre septembre et décembre 2014, soit au cœur de la période hivernale. Cette enquête visait plusieurs objectifs, nous nous focaliserons ici sur les principaux résultats : l'évolution du confort thermique en hiver avant et après travaux (ainsi que les méthodes mises en place pour le mesurer), les pratiques actuelles de consommation énergétique des locataires et les éventuels changements induits sur les travaux sur ces pratiques.

Les logements enquêtés reflètent une grande diversité de situations, en fonction du type de logement (collectif/individuel), du type d'opération (isolation par l'extérieur/isolation par l'intérieur, combinée ou non à des travaux de réaménagement intérieur), de l'implication des habitants vis-à-vis de l'opération (réunions de consultations, choix des locataires sur certaines options, présence d'un comité de quartier), ou encore de la présence ou non des locataires dans le logement pendant les travaux.

Le ressenti des locataires vis-à-vis des travaux est influencé par l'ensemble de ces facteurs. Nous avons donc tenu compte de ces éléments dans l'analyse des entretiens en contextualisant le discours des locataires.

Quels changements concernant le confort hygrothermique ?

Nous avons travaillé sur plusieurs indicateurs afin d'évaluer le confort hygrothermique avec les locataires : entre autres la température idéale à atteindre et le degré de satisfaction de la température avant et après travaux en fonction des différentes saisons.

Si la température (ressentie, souhaitée, mesurée, etc.) est un des indicateurs les plus mobilisés dans le cadre de cette enquête, il est important de noter que la majorité des locataires ne sont pas équipés de thermomètre[2] : la mesure de la température n'est donc pas une pratique répandue et privilégiée par les locataires. Ainsi, 33 % des ménages ne peuvent pas ou ne souhaitent pas répondre à la question « quelle serait la température idéale pour votre foyer ? ». La température reste une mesure du confort hygrothermique assez abstraite pour les locataires, qui mobilisent d'autres ressources : toucher les radiateurs ou se référer à la sensation de courant d'air pour « mesurer » le confort thermique de leur logement. Nous avons donc travaillé davantage sur la comparaison

« avant et après travaux » à travers différentes questions, qui ont apporté des données sur l'évolution du confort thermique du logement plutôt que la mesure de la température ou la température idéale pour les locataires.

Malgré tout, la température du logement, souvent déclinée en fonction des pièces (pièces de vie, chambres…) est un des indicateurs principaux pour mesurer le confort du logement, à la fois pour les agences spécialisées (ADEME…) et pour les bailleurs qui appliquent les recommandations émises. Bailleurs et locataires n'ont donc pas les mêmes repères pour mesurer le confort d'un logement : il est fondamental de tenir compte de cette différence de registres afin de favoriser la compréhension entre ces différentes parties prenantes.

Si le taux de non-réponse concernant la température idéale est d'environ 33 %, il est inférieur à 5 % concernant la satisfaction générale de la température avant et après travaux. Clairement, les locataires sont plus à l'aise pour s'exprimer sur leur satisfaction avant / après que pour décrire leur confort actuel via la température du logement.

Nous observons une nette réduction du taux d'insatisfaction en hiver[3], qui a diminué de moitié entre avant les travaux (63 % des locataires interrogés) et après les travaux (33 % des locataires interrogés) et une nette amélioration du taux de satisfaction en hiver[4], qui a presque doublé entre avant et après les travaux. Les travaux effectués ont donc une influence directe et positive sur le confort thermique d'hiver des locataires.

Les pratiques de consommation énergétique, les leviers et les freins aux économies d'énergie

Les entretiens ont été particulièrement riches en informations sur les pratiques de consommation énergétique, plus particulièrement sur les actions réalisées, ainsi que les leviers et les freins aux économies d'énergie. Beaucoup de locataires n'ont pas vraiment conscience d'avoir des pratiques économiques et déclarent spontanément ne pas regarder leurs factures, ne rien faire pour économiser… alors que tout au long de l'entretien, de nombreuses pratiques sont mises en avant.

Nous avons combiné les types de pratiques de consommation énergétique des locataires avec le niveau de consommation énergétique, pour aboutir à une typologie de consommation présentant une quinzaine de profils différents répartis en trois catégories (économes, intermédiaires et consommateurs), montrant ainsi la diversité des logiques de consommation et des pratiques de consommation énergétique en découlant.

Les entretiens ont montré que les pratiques d'économies d'énergie[5] étaient largement répandues, confirmant ainsi les tendances soulignées par plusieurs études : d'une part l'existence d'une grande variété de pratiques[6], d'autre part une « prise de conscience » des ménages[7] notamment en ce qui concerne leur consommation en eau, qui ne cesse de diminuer en Europe[8]. Plus d'une vingtaine de pratiques ont été recensées : les principales sont les économies d'éclairage, l'utilisation d'ampoules basse consommation, la lecture des étiquettes énergie, la mise en veille des appareils électriques, les économies d'eau ou encore la régulation du chauffage.

Si les principaux leviers aux économies d'énergie sont les économies financières qui peuvent être réalisées, il existe de nombreux autres leviers qui motivent les locataires à adapter ou changer leurs pratiques de consommation énergétique. Par exemple, voici quelques-uns des leviers les plus fréquemment cités : le bien-être dans le logement (ex. réduire la température dans les chambres pour mieux dormir), l'intérêt et la curiosité pour la nouveauté (ex. suivre sa consommation en ligne), les périodes de transition (ex. mariage, naissance, divorce, départ des enfants…).

Parmi les freins aux économies d'énergie relevés chez les locataires, nous pouvons citer les difficultés à pouvoir suivre sa consommation (ex. compteurs non accessibles), un équipement inadapté du logement (ex. une douche serait préférée à une baignoire) ou plus simplement le manque d'intérêt, la méfiance (ex. vis-à-vis des nouveaux modes de facturation) ou le manque d'informations, la pression sociale (ex. importance d' « être bien chauffé » pour ne pas attirer le regard des voisins) ou encore la facturation collective des charges. Concernant ce dernier frein, nous pouvons préciser que si quelques locataires apprécient la facturation collective du chauffage (il s'agit d'un montant fixe et donc prévisible prélevé chaque mois, ils ne se sentent ainsi pas obligés de surveiller leur consommation), la majorité des locataires préféreraient néanmoins que les charges soient facturées individuellement. Beaucoup d'entre eux pensent que leur consommation de chauffage est inférieure à ce qui leur est facturé et qu'ils réduiraient ainsi leurs factures.

Quelle influence des travaux sur les pratiques de consommation énergétique ?

Comment mesurer l'influence des travaux sur les pratiques de consommation énergétique ? Nous avons abordé cette question sous différents angles pendant les entretiens et questionnaires, notamment au travers des questions suivantes : « Qu'est-ce que les travaux ont changé pour vous ? », lorsque les locataires nous décrivaient les différentes pratiques d'économie d'énergie « Faisiez vous ces gestes/pratiques avant les travaux ? », ou encore « depuis un an, avez-vous entrepris une nouvelle action pour économiser l'énergie ? ».

La majorité des locataires nous répondent qu'ils n'ont pas observé de changements dans leurs pratiques et 92 % de locataires nous disent qu'ils n'ont pas entrepris de nouvelle action depuis un an. Les locataires ne perçoivent pas les travaux réalisés comme un moteur de changement, en tous cas pas directement. De manière plus indirecte, nous avons observé que les travaux avaient parfois été l'occasion pour les locataires de réaliser des aménagements, favorisant ainsi la réappropriation de leur logement et participant à la sensation de bien-être chez soi.

Nous avons également observé d'autres changements : les ampoules basse consommation posées par les bailleurs lors des travaux ont été adoptées par les locataires, participant ainsi à la diffusion de cet objet technique, la pose de fenêtres oscillo-battantes a permis aux locataires de mieux gérer l'aération de leur logement.

Ainsi, plutôt qu'un changement global de pratiques avant et après travaux, nous observons des changements ponctuels et diffus, favorisés directement ou indirectement par les travaux.

Nous tenons également à souligner que les locataires qui nous disent « faire plus attention qu'avant », essayer de « réduire leur consommation » le font surtout pour des raisons économiques : depuis la fin des travaux (entre 2009 et 2013 selon les opérations), l'augmentation du prix de l'énergie, des charges et des loyers est non négligeable[9], voire impacte sérieusement le budget des ménages, les obligeant parfois à réduire drastiquement leur consommation d'énergie. Les locataires analysent eux-mêmes ce phénomène : lors des entretiens réalisés, à la question « qu'est-ce que les travaux ont changé pour vous », 19 locataires mentionnent l'augmentation des charges depuis les travaux, 5 locataires l'augmentation des loyers, 4 locataires l'augmentation du coût de l'énergie et 4 locataires l'augmentation des taxes sur l'énergie. C'est un des ressentis les plus fortement exprimés de l'impact des travaux sur la vie des ménages enquêtés.

1. DREAL Nord-Pas-de-Calais, « La rénovation énergétique des logements sociaux avec le fonds FEDER en Nord-Pas-de-Calais (bilan 2010-2013) », rapport, 29 p.
2. Cette information a été recueillie par observation et non par questionnaire, nous n'avons donc pas de pourcentage concernant le taux d'équipement. Mis à part les quelques logements équipés de chaudières individuelles avec thermostat, nous avons cependant relevé très peu de logements équipés ; parmi ceux qui le sont, nous avons observés plusieurs thermomètres non fonctionnels.
3. Le taux d'insatisfaction regroupe les « pas du tout satisfait » et les « assez peu satisfait ».
4. Le taux de satisfaction regroupe les « assez satisfait et les « tout-à-fait satisfait ».
5. Ce terme est souvent associé à celui d' « éco-geste », ils sont en effet globalement synonymes, à la différence près que les écogestes ont pour principal objectif de réduire la pollution et d'améliorer l'environnement, tandis que les motivations des pratiques d'économie d'énergie peuvent être plus larges.
6. Subrémon Hélène. 2011. *Anthropologie des usages de l'énergie dans l'habitat. Un état des lieux.* PUCA, Lyon, 68 p.
7. Etude réalisée par le CREDOC en 2011, cité par : Union Régionale des PACT Nord Pas de Calais. 2013. Réhabilitation durable du parc de logements anciens privés dans le Nord Pas-de-Calais : Outils d'aide à la décision et d'accompagnement des ménages aux revenus modestes. Rapport final, 59 pages.
8. Barraque Bernard. 2006. « La consommation ne cesse de baisser », entretien avec Bernard Barraqué par Corinne Bensimon, *Libération*, 13 mai cité par Subrémon Hélène. 2011. *Op. cit.*
9. L'augmentation de ces coûts est notamment liée à l'inflation de 7,3 % cumulée entre 2009 et 2014.

Nos relations avec autrui (membres de la famille, amis ou voisins, etc.) peuvent-elles nous conduire à accorder plus d'importance aux économies d'énergie et ainsi agir dans le sens d'une meilleure protection de l'environnement ? Quelles sont les raisons qui nous poussent à modifier nos comportements en matière de consommation énergétique ?

Macias Thomas
University of Vermont/
Department of Sociology

Nous avons analysé les données du recensement social national de 2010 (General Social Survey) afin de mieux comprendre la relation entre capital social et attitudes en matière d'économies d'énergie. Le GSS est un échantillon de probabilité nationale réalisé tous les deux ans par le Centre de Recherche d'opinion nationale. En parallèle de la norme du noyau démographique et des questions attitudinales, le GSS regroupe des sections spéciales concernant les questions environnementales. En nous concentrons plus particulièrement sur le capital social relationnel, il apparaît que le temps partagé avec nos voisins corrèlent positivement avec les résultats sur la réduction des consommations d'eau des ménages et la réduction du temps passé au volant. Au contraire, le temps passé en famille corrèle négativement avec le temps de conduite. Ces résultats sont cohérents avec des recherches antérieures en ce qui concerne l'influence des communautés sur le comportement et suggère l'importance du capital social.

A SOCIAL CAPITAL BASIS FOR REDUCING HOUSEHOLD ENERGY CONSUMPTION

LE RÔLE DU CAPITAL SOCIAL DANS LA RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE DES MÉNAGES

In this paper we propose that social capital may operate as a catalyst for curtailment of energy consumption within local communities. The central implication of this work for pro-environmental policy is that efforts at fostering community-level interactions and placed-based social organization may be as important as promoting targeted changes in individual and household behavior, especially regarding the curtailment of household energy consumption. Researchers in this area have long observed a "rebound effect" with relation to the utilization of energy efficient technologies which has merely resulted in their increased usage.[1] In the case of households, though greater efficiency and better insulation led to a 31 percent reduction in the energy required to heat the average American home between 1978 and 2005, the use of electronic appliances nearly doubled and the use of air-conditioning units nearly tripled over the same time period, essentially canceling out household technological gains in energy efficiency.[2]

Social Capital and Pro-environmental Behavior

The failure to date of technological efficiencies to bring about a net reduction in global CO_2 emissions, the mixed record of various wedge strategies, and the recent reductions in total U.S. miles driven[3] all draw our attention to the contextually based motivations people have to reduce their environmental impact through curtailment. In this regard, we believe the literature on social capital and social networks which has long highlighted the importance for individuals and communities of being connected to others in a number of different areas, including education, housing, jobs and personal health[4] also holds significance for understanding pro-environmental behavior. The underlying theme here is that people with more extensive social ties are exposed to a greater diversity of views and information upon which they may base their attitudes and behavior.[5]

Given the tendency in American culture to value economic growth, individualism and free market imperatives over environmental protection[6], we hypothesize that people with a greater frequency of interactions among their strong ties would tend to encounter fewer challenges to status quo perspectives and thus be reluctant to engage in conservation or other behaviors that might lower human impact on the environment. In contrast to the influence of strong ties, we expect that people with a greater frequency of interactions with others in the community who do not constitute their closest relationships of friends and family would be exposed to a greater variety of perspectives that differ from the status quo and thus, controlling for other relevant factors, be more likely to engage in conservation and environmentally beneficial behavior. That is, exposure to a greater diversity of opinion and experience will increase the likelihood of taking up practices that benefit the environment and society, more broadly. This, we propose, would be especially likely in the neighborhood context where frequent interactions with neighbors combined with physical proximity may increase the opportunity to share locally relevant information and resources.

Data and Methods

The data used in this analysis comes from the 2010 General Social Survey (GSS), taking particular advantage of questions included in that year's environmental module. Questions from the environmental module address established areas of interest within environmental sociology.[7] A key distinction in this study from earlier work is that we have culled from both the core section of the GSS and the environmental module seven social capital questions tied to face-to-face interactions with friends, family and neighbors.

Results

Among the individual environmental lifestyle variables, social evenings with neighbors is an important social capital variable for chemical-free produce purchases, water and energy conservation, and driving less. Controlling for relevant background variables, the predicted probability of reporting reduced household energy usage was 0.49 for individuals who spent at least one evening a week with neighbors versus 0.38 for those never spent evenings with their neighbors. Time with neighbors had a similar though weaker connection with reporting reduced

driving: 0.21 for those who spent at least one evening a week with neighbors versus 0.13 for those don not spend evenings with neighbors. The evenings spent with relatives variable appeared less important than evenings spent with neighbors in for reducing household energy consumption, though it did have a statistically significant inverse association with driving less for environmental reasons (0.14 for those who spent at least one evening a week with neighbors versus 0.27 for those who did not spent evenings with neighbors).

In direct contrast to social evenings with neighbors, social evenings with relatives is correlated most frequently in our models with an aversion to both conservation and a willingness to make financial or lifestyle sacrifices for the benefit of the environment. According to Appendix B of the GSS Codebook, "relatives" refers only to relatives living outside the respondent's household.[8] Our assumption here is that the frequency of social evenings with relatives is capturing the close ties of family who live nearby and many of the structural barriers in the way of reducing individual levels of environmental impact.

Discussion

Why do social interactions with neighbors in particular matter in our models? By introducing social capital into the mix, we open the possibility to other interactive influences social context may have on conservation, namely: *reliable sources of information, opportunity and example*. As regards information, the underlying premise is the following: when community members of roughly equal social status have frequent interactions they are likely to create place-based networks of engagement.[9] This, in turn, generates both higher levels of trust and more reliable sources of information, especially concerning local issues within the community. As the cost of energy increases and as household budgets become increasingly strained, we may expect that low costs alternatives in transportation and energy-related strategies for lowering household expenditures will enter the flow of place-based conversations. Beyond simply talking about conservation, however, regular interactions with those nearby create opportunities to share resources and low-impact alternatives to the status quo. Feasibly, neighborly neighbors –i.e., those who interact with each other on a regular basis– may help encourage low-impact lifestyles without consciously promoting conservation. It is this particular characteristic of neighborly neighbors –social interactions grounded in place– that appears especially amenable to conservation and curtailment through the sharing of common resources and place-specific information.

With regard to relevant examples, it is clear that one of the biggest challenges inherent in trying to promote conservation is the dearth of models in mainstream American culture to follow. As has been clear since the Carter administration, elected officials are often reluctant to be associated with policies or a message that would encourage the citizenry to consume less. Moreover, the central goal of commercial advertising –ubiquitous in the contemporary geographic, electronic and social landscape– is to promote greater consumption, either of things people already consume or of new products for which demand did not previously exist. Neighborly neighbors thus present a potentially interesting, if seemingly innocuous, example of conservation through sharing and conversation otherwise unavailable in the dominant culture of electronic media, politics and commerce. Moreover, the structural position of neighbors as near status equals, financially independent of each other make them a key potential source of mutual influence in the realm of conservation. *Ceteris paribus*, in a neighborhood with little neighborly interaction we would expect few opportunities for the sort of sharing described here to take place.

A central motivating factor in this research is the mounting evidence that improvements in technological efficiency will not be enough to effectively reduce human impact on the global ecosystem. Along with changing over to renewable forms of energy and encouraging consumers to maintain and purchase more efficient vehicles and household appliances, we must also find ways to simply reduce our consumption of energy and resource-intensive consumer goods. One line of attack is behavioral wedge strategies designed to promote proven pro-environmental behaviors and technologies among people who have not yet adopted them.[10]

The work presented here suggests that viewing households and individuals instrumentally as consumer targets for behavioral change may miss much of the social context within which conservation takes place. We believe the data presented here may in fact help widen the wedge towards broader pro-environmental changes by demonstrating that certain interactive social contexts are more strongly associated with conservation than others. Specifically, controlling for an array of background and environmental concern variables, social evenings spent with neighbors are strongly tied in our models with environmentally-friendly practices such as household energy and water conservation, driving less, and buying chemical-free produce. We hypothesize that neighborly sharing of information and possibly material resources is a factor in this relationship. That said, more targeted research looking at change in specific communities over time will be necessary to confidently rule out alternative explanations such as people who value and practice environmentally-friendly behavior are also people who value spending time with their neighbors.

1. Clark B., Foster J-B., William Stanley Jevons and the coal question : An introduction of Jevon's "Of the economy and Fuel.". *Organization and the Environment, 14*, 93-98. Jevons, W. S. (2001), Of the economy of fuel. *Organization and the Environment, 14*, 99-104, 2001 York, R., & Rosa, E. A. (2003). Key challenges to ecological modernization theory : Institutional efficacy, case study evidence, units of analysis, and the pace of eco-efficiency. *Organization and Environment, 16*, 273-288.
2. USEIA, *Inventory of U.S. greenhouse gas emissions and sinks 1990-2009*. Washington, DC : U.S, Environmental Protection Agency, 2011.
3. Dutzik T., Baxandall P, *A new direction: Our changing relationship with driving and the implications for America's future*. Boston, MA: US PIRG Education Fund, 2013.
4. Coleman J-S., Social capital in the creation of human capital. *American Journal of Sociology, 94*, 95-120, 1988 Kawachi I., Kennedy B. P., Glass R. (1999), Social capital and self-related health : A contextual analysis, *American Journal of Public Health, 89*, 1187-1193. Putnam R. (1993), *Making democracy work: Civic traditions in modern Italy*. Princeton, NJ: Princeton University Press. Putnam R. (2000). *Bowling alone: The collapse and revival of American community*. New York : Simon and Schuster. Sanders J-M., Immigrant self-employment : The family as social capital and the value of human capital, *American Sociological Review, 61*, 231-249, 1996.
5. Granovetter M., The strength of weak ties, *American Journal of Sociology, 78*, 1360-1380, 1973, Granovetter M., Economic action and social structure : The problem of embeddedness, *American Journal of Sociology, 91*, 481-510, 1985.
6. Brown L., *Building a sustainable society*, New York : W. W. Norton, 1981, Cotgrove S- F., *Catastrophe or cornocopia: The environment, politics, and the future*. New York: John Wiley & Sons, 1982, Dunlap R-E., Van Liere, K, The "environmental paradigm": A proposed measuring instrument and preliminary results. *Journal of Environmental Education, 9*, 10-19, 1978, Dunlap R-E., Van Liere K-D., Mertig A-G., & Jones R. E, Measuring endorsement of the new ecological paradigm : A revised NEP scale. *Journal of Social Issues, 56*, 425-442, 2000, Pierce J. C., Steger A. E., Steel B. S., Lovrich N. P, *Citizens, political communication and interest groups: Environmental organizations in Canada and the United States*. Westport, CT : Praeger, 1992.
Pirages D. C., Ehrlich P. R., *Ark III: Social response to environmental imperatives*. San Francisco, CA: W. H, Freeman, 1974.
7. Dietz T., Gardner G. T., Gilligan J., Stern P. C., Vandenbergh M. P, Household actions can provide a behavioral wedge to rapidly reduce U.S. carbon emissions, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 106*, 1452-18456, 2009 Stern P., Dietz T., Abel T., Guagnano G. A, A value-belief-norm theory of support for social movements: The case of environmentalism. *Human Ecology Review, 6*, 81-98, 1999.
8. Smith T. W., Marsden P. V., Hout M., Kim J, *General Social Surveys, 1972-2010: Cumulative codebook*. Chicago: National Opinion Research Center, 2011.
9. Bridger J. C., Luloff A, Building the sustainable community : Is social capital the answer? *Sociological Inquiry, 71*, 458-472, 2001.
10. Dietz T., Stern P. C, Guagnano, G. A, Social structural and social psychological bases of environmental concern, *Environment and Behavior, 30*, 450-471, 1998 Röper A. V., Flap H, Social networks and getting a home : Do contacts matter? *Social Networks, 31*, 40-51, 2009 Vandenbergh M., Stern P. C., Gardner G., Dietz T., Gilligan J., Implementing the behavioral wedge : Design and adopting effective carbon emissions reduction programs. *Environmental Law Reporter, 40*, 10547-10554, 2010.

Alors que l'énergie est matériellement distribuée au travers d'infrastructures, la norme se transmet par le biais d'idées, d'actions et de mesures de politique publique en matière d'énergie. Les politiques publiques sont particulièrement investies dans la production de la norme autour du « normal », du « nécessaire » et de toutes les formes de consommations excessives. Dans cet article, nous nous intéressons plus particulièrement à une thématique au sein de laquelle les normes abondent : la précarité énergétique. Nous suivrons la production d'une figure institutionnelle abstraite du ménage en situation de précarité énergétique. Production qui suppose de déterminer « l'énergie nécessaire » que ce ménage est en mesure de payer – ce calcul économique se révèle à la fois riche et dépourvu de contenu normatif. Le « besoin » et le « normal » sont simultanément convoqués, mettant en évidence un phénomène de « sous-utilisation » (ou sous-demande) qui certes peut donner lieu à des explications faciles mais qui, d'une certaine manière, nous en préserve. Nous traiterons des effets contradictoires de la demande-distribution induits par le déploiement simultané des « subjectivités carbone » qui récompense la sobriété et la réduction de la demande.

Walker Gordon
Simcock Neil
Chard Rose
DEMAND Centre,
Lancaster University,
Lancaster, UK

DISTRIBUTING DEMAND: THE NEEDED, THE NORMAL AND THE UNDERSPENT

LA DEMANDE DISTRIBUTION : LE BESOIN, LE NORMAL ET LA SOUS-DÉPENSE

While energy is materially distributed through the wires, transformers and pipes of infrastructural networks, it is also normatively distributed through ideas of what energy use matters, where and for whom energy is needed and where it is wasted or used in excess. Whilst we could look in many different directions for examples of such ideas, in this paper we focus on their embedding in the categories and metrics of government policy. The state is a particularly significant site for normative work given its capacity to direct resource flows, influence the terms of debate and instil forms of governmentality which shape conduct and practice. For energy in particular the state is a key actor in many different aspects of the 'energy system' laying down strategic ambitions and specifying the detail of regulatory measures and institutional arrangements. It also 'acts' in all sorts of explicit and more implicit ways to shape how energy use is entwined in the reproduction and dynamics of social order[1], including through circulating normative ideas about normal, needed and excessive forms of energy use.

In this paper we focus on an area of governing in which normative ideas about energy use abound, namely fuel or energy poverty. In the UK[2], and increasingly in other countries[3], forms of fuel or energy poverty policy seek to support people's access to energy and/or to energy services (warmth, light and similar). Evidently, to talk of fuel poverty is to make it clear that poverty matters, that access to energy use to derive energy services is important to well-being, and that a distinct social phenomenon merits naming and being given public attention. More directly it is to declare (in some terms) that the energy use that people *ought* to have is not being achieved. For the state to bring this phenomenon within the scope of government policy –as something to be known and acted on– then involves more exacting definitional work. What in more precise terms does fuel poverty constitute, who are the fuel poor whose situation merits attention, and exactly how does energy use matter to their well-being?

In other words, for the state to act on fuel poverty categories are needed. As Ruppert[4] makes clear, governmental practices are overflowing with category creation, involving forms of identification, enumeration and classification that are intrinsic to political projects, to governing and its direct and indirect consequences. The category she sees as a 'device' that '…. *mediates the relationship between individuals and states, between everyday practices of classification and authoritative state classifications*' (ibid: 36), with categories of '*statistical knowledge-power*' particularly significant in doing ordering work, sorting out citizens into many different overlapping categories, groups and sub-groups. '*New people*' (ibid: 38) she argues can be invented or made up, a process that involves socio-technical arrangements of expertise, the techniques and material practices of category creation, and forms of teleological or purposeful intentionality[5]. As such classification systems embody moral and ethical choices such that each category '*valorizes some point of view and silences another*'[6].

Analysing the UK approach to creating the category of fuel poverty we will show that the abstraction involved embeds multiple forms of normativity, with implications that confound and distance us from the complexity and variability of what is at issue.

Making the fuel poor

Although categories are arguably never 'natural', fuel poverty or being fuel poor is an example of a category which has clearly artificial qualities, produced rather than readily identifiable or self-evident in a particular person or situation. This is, in part, because of the complexity of what comes together to create particular inequalities in the use of energy. As Day and Walker[7] argue energy vulnerability (a term used to step back from the specific language of fuel poverty) is produced through dynamic relations between social, technological and natural processes, locally contingent in its detail, and variable over space and time. Even without taking on board the instabilities of the assemblage thinking they advocate, it is clear from their characterisation of what is at stake that there are not simple self-evident categorical indicators to be deployed.

In the UK category creation has therefore involved first specifying a definition of what it is to be fuel poor –an in or out condition– then mobilising this through the expertise, techniques and practices of statistical modellers (which involves further definitional specification allied with data on a sample of households) to create measures of the scale, prevalence and patterning of fuel poverty. It then becomes possible to make fuel poverty visible; to,

for example, state that in 2012 there were approximately 2.28 million fuel poor households in England. Although there have been different variants of fuel poverty definitions utilised in the UK, they have all operated essentially in this way, through similar socio-technical arrangements of expertise, model specifications, data and reporting. They all also share three general characteristics:

They define the primary fuel poor unit as the household, rather than the individual.

They compare the cost of the 'required energy' that needs to be consumed by a household with a defined measure of its affordability. If the cost is greater than the measure of affordability, then fuel poverty exists; the category is entered. For example, the current definition applied since 2013 in England is that a household is in fuel poverty if: *"they have required fuel costs that are above average (the national median level) and were they to spend that amount, they would be left with a residual income below the official poverty line."*[8]

The process never identifies or counts actual households, it does not build from or generate a database. The enumeration of fuel poor households remains in an abstract space, numbers are generated through modelling but never grounded in actual, concretised buildings and household occupants. The consequence, as sometimes observed, is that whilst 'fuel poor' households are deemed to exist in aggregate counts, they are hard to actually find.

There is much more that could be said about making fuel poverty as a category, but for our purposes we are interested in one evidently normative dimension; the notion that there is energy that a household is 'required' to use.

Required energy

A major review of fuel poverty policy in England undertaken in 2012 argued that the definition of fuel poverty in place at that time had *"the key strength that it focuses on required, not actual, energy spend"*,[9] The rationale is that this approach accounts for the fact that many fuel poor households will be under-heating their homes –their homes will be less warm than they really 'need' to be; and the need they *really* have would entail them spending more money on heating than they are able to without falling into significant debt.

The notion of need that is accordingly applied in working out required heating costs follows a *standards* approach. The starting point is a standard level of room temperature to be achieved in different rooms in the house, with this based on expert medical judgements as to what constitutes a healthy temperature for people to be living at. Within the detailed modelling work that sits behind the definition, the needed heating 'regime' is specified, including how much of the house is heated and the number of hours per day the regime is expected to be sustained. The energy consumption required for households to achieve this heating regime is then calculated, taking account of household size and floor area and the many different variables determining the efficiency of heating systems and the thermal performance of the building being heated. The result is a required energy cost calculation that recognises that much more money has to be spent to heat an energy inefficient home to a given needed standard of temperature than an efficient one.

For heating this principle and rationale for calculating required energy is well established and documented. For energy uses *other* than heating (cooking, lighting, hot water, appliances) there is less transparency, however it is apparent that the principle of need that is being utilised is one that sees *need as what is normal*. Rather than specifying a standard of energy service the required energy calculations for lighting, appliances, cooking and hot water each seek to reflect what is a typical or average level of household energy consumption. For each category of energy use, consumption data is therefore drawn from various different sources to establish what is typical, and changes in consumption patterns, both up and down, are tracked over time. There is some incorporation of household size and floor area into these calculations, but far fewer variables are included to distinguish between the needs of different households than for heating.

Evidently 'requirement' can be interpreted in different ways. As something obligatory and compulsory that has to be done; but also as something needed or necessary with less of a sense of obligation. From the discussion above we can predominantly see the softer sense of 'requirement as need' underpinning the definitional work involved. On the one hand category creation has its purpose or teleology aligned to a need for people to live in warm enough conditions in order to sustain their health and well-being; on the other it is aligned to the notion that people should be able to afford what is normal, they should be able to participate in everyday life (cooking, using hot water for showers and baths, watching TVs, running dishwashers) in a way that reflects current norms of energy use. Two normative senses of 'requirement as need' are therefore simultaneously being deployed.

Requirement in the sense of unavoidable *compulsion* is less obvious, but is implied in the mediating role that technology and infrastructure has in determining, in particular, the amount of energy (and therefore the cost) involved in people achieving a given heating regime in their homes. One household living with a leaky home and

inefficient technologies will be compelled to spend more to achieve the needed heating regime, than one with less problematic materialities. Requirement as compulsion and need are therefore closely coupled.

'Underspending' on energy

Various implications flow from the notion of required energy and thus being able to talk about and statistically materialise fuel poverty as an abstracted and modelled phenomenon. One is that it allows for the co-creation of another category the 'underspending' household. As described in a report[10] on such households:

'*The fuel poverty methodology defines a regime which is considered sufficient to provide adequate energy for heating and other uses in the home. … A household is said to be underspending when it is not spending sufficiently to meet this regime. This is when the notional fuel bill calculated to be sufficient to provide adequate energy to the household is higher than the fuel bill which is actually paid for energy in the home*' (pg ii)

This report works with data from a sample of households on actual energy consumption over a period of time to try and relate apparent underspending to other household characteristics. Underspending it concludes is widespread such that '*approximately 67% of all households are considered to be underspending to some degree*' 35% of households by more than 25% of the required fuel bill, 8% by more than 50% (pg ii). It is also not a phenomenon restricted only to fuel poor households:

'*Around 80% of those in fuel poverty are considered to be underspending, compared to 65% of households not in fuel poverty*' (pg ii)

We are left then with a category that having been statistically created in the abstract is perplexing and confounding to interpret when articulated with the grounded messiness of measured data. Is underspending 'a problem' as the context of its production implies? The assumption being that the obdurate inferior materiality of fuel poor homes is acting to making it impossible for low income households to spend what they need to. Or are underspending households living every day in a way that doesn't reflect the assumptions embedded in the adopted notions of required energy use, maybe because of an active frugality, but maybe more likely because that's just what they do? What exactly is normative status of underspending on energy, we are left wondering, and who is in a position to say so?

In this paper we have begun to work through approaching the making of fuel poverty as a category –as a device that does ordering work through producing authoritative state classifications. We have focused in particular on how normative ideas and judgements are embedded in the abstract creation of fuel poor households, most directly in the notion of their 'required energy'. What is being produced here in response to a seemingly simple concern that energy affordability matters (and cannot just be left to the market) is both an involved statistically produced category, but also a decidedly fluid and slippery relation between the generalised abstract and the (more) real situated experience of day to day energy use. The implications of this analysis are to be worked through, including in terms of how this specific 'distribution of demand' relates to a wider politics of normativity around both social justice.

1. Shove, E. and G. Walker, *What is energy for? Social practice and energy demand*. Theory, Culture and Society, 2014. 31(5), p. 41-58.
2. Boardman, B., *Fixing Fuel Poverty: Challenges and Solutions* 2010, London: Earthscan.
Walker, G. and R. Day, Fuel poverty as injustice: Integrating distribution, recognition and procedure in the struggle for affordable warmth. *Energy Policy*, 2012. 49, p. 69-75.
3. Ashgate. Bafoil, F., F. Fodor, and D. Le Roux, *Accès a L'énergie en Europe: Les Précaires Invisibles* 2014, Paris: Sciences Po Les Presses.
4. Ruppert, E.S., Category, in *Inventive Methods: The Happening of the Social*, C Lury, N Wakeford Eds 2012, Routledge: London, p. 36-47.
5. Law, J. and E.S. Ruppert, *The Social Life of Methods: Devices*. Journal of Cultural Economy, 2013. 6(4).
6. Bowker, G. and L. Star, Sorting things out: classification and its consequences1999, Cambridge MA: MIT Press. p. 5.
7. Day, R. and G. Walker, *Household Energy Vulnerability as Assemblage* in *Energy Justice in a Changing Climate: social equity and low carbon energy*, K. Bickerstaff, G. Walker, and H. Bulkeley, Eds. 2013, Zed: London.
8. DECC 2013 'Fuel poverty statistics'. Online at: https://www.gov.uk/government/collections/fuel-poverty-statistics
9. Hills, J. 2011 *Fuel Poverty: The Problem and its Measurement. Interim Report of the Fuel Poverty Review*. London: Centre for Analysis of Social Exclusion, LSE.
10. BRE, Energy Follow Up Survey Report 10: Household Underspend, BRE report number 288142, 2013.

This presentation is based on empirical results from my PhD research around fieldworks in France and England. The study aims to examine how people living in innovative communities at the forefront of sustainability appropriate such spaces and, in particular, how efficient buildings impact their way of life.

Efficient building tends to establish itself as a disruptive innovation and, as such, creates inevitable difficulties in appropriation that lower the efficiency of the buildings but encourage an intense mobilization of social scientists in order to analyze them.

Morand Ludovic
Centre Norbert Elias – EHESS Marseille

Due to the fact that social uses have a stronger impact on energy consumption in efficient buildings and because of the ambitious objectives to reduce CO_2 emissions on a global level, the expectations that institutions address to users are unprecedented. Many studies in this field are problematized in connection with these goals that appear through the formulation of the research questions.

Such researches draw attention to "gaps" or insufficiencies in relation to a certain vision of the norm, regarding social acceptance, identification of limits and leverages of behavioral change, or misappropriations, skepticisms, and resistances that are typical of the social itinerary of an innovation. On the other hand, the focus on these predictably misfitting patterns gives a confrontational representation of the nature of the relation between users and technology, that verges on incompatibility.

I argue that this incompatibility or maladjustment seems to be over valuated if users experience is considered in a larger scale. If we focus less on the appropriation of specific technical systems or instructions for use and more on the current way of life in a "sustainable context", we can see how this vision is driven by efficiency goals.

Beyond technical problems that appear during trial periods or specific defects in the construction, the evaluations of comfort and convenience in efficient buildings from inhabitants are very positive. "Constraints" on life habits are nearly invisible or are perceived as mere instructions. On the other hand, I observe a paradoxical reversal phenomenon between the level of sensitivity towards environmental or energy issues and effective practices. Whereas the "sustainable context" plays a role in increasing the inhabitants' perception of environmental and energy stakes, the greater autonomy of technical systems leads inhabitants to pay less attention to their consumption. In this way, we assist on a transfer of responsibility from practices towards technology.

HABITER UN LOGEMENT PERFORMANT : À (EN) QUOI L'HABITANT DOIT-IL S'ADAPTER ? CAS D'ÉTUDES À LYON-CONFLUENCE ET GREENWICH MILLENNIUM VILLAGE

LIVING IN ENERGY-EFFICIENT BUILDINGS: WHAT MUST RESIDENTS GET USED TO? CASES STUDY IN LYON-CONFLUENCE AND GREENWICH MILLENNIUM VILLAGE

A partir d'une recherche doctorale en cours sur les quartiers durables[1], nous nous proposons d'explorer la nature du rapport technique-usager tel qu'il peut être observé dans des bâtiments dits performants. A rebours d'une conception dominante dans le champ de la sociologie de l'énergie, nous souhaitons montrer que le postulat fréquemment invoqué de l'inadaptation (de l'usager à la technique, ou l'inverse) apparait surévalué dès lors que l'on replace l'expérience de l'usager dans une économie plus large de l'habiter. Si le logement performant possède un impact sur les modes de vie, il se réalise moins dans un rapport à des dispositifs ciblés que sur un effacement de l'interface sociotechnique[2].

Le bâtiment performant représente, depuis une dizaine d'années, une réponse technique à ce qui peut être appréhendé comme un renforcement spectaculaire des enjeux énergétiques depuis les chocs pétroliers. Alors qu'un surcroît d'isolation sur des bâtiments qui n'en possédaient aucune permettait d'atteindre facilement les exigences des premières réglementations thermiques (RT 1974, 1982), leur renforcement progressif à hauteur de 50 kWh/m²/an (RT 2012) implique la mise en œuvre de nouvelles solutions techniques. Parmi les plus caractéristiques, retenons l'approche bioclimatique, destinée à tirer le meilleur parti des influences locales ; la continuité de l'enveloppe isolante (souvent par l'extérieur) et, enfin, l'étanchéité à l'air du bâti. Ces différentes solutions, ajoutées à la décentralisation de la production énergétique et la valorisation des énergies renouvelables à l'échelle locale, entrainent une technicisation croissante du fonctionnement des bâtiments.

Dans le champ institutionnel, le bâtiment performant est ainsi perçu comme une « innovation de rupture »[3] qui modifie en profondeur les pratiques en vigueur dans le monde de la construction[4]. En est-il pour autant de même du point de vue de l'expérience habitante ? Nous faisons l'hypothèse que non, là où un certain nombre d'acteurs institutionnels et scientifiques postulent une continuité entre une difficulté de concevoir, de réaliser puis d'habiter le bâtiment performant[5]. Si continuité il y a, ce serait davantage de notre point de vue entre des objectifs institutionnels et leur mode de traduction scientifique, en termes de problématisation.

Au-delà du monde de la construction, la « nouveauté » constamment invoquée réside donc avant tout dans les attentes qui pèsent sur les usagers. En effet, l'accroissement des objectifs énergétiques (Facteur 4) renforce l'idée que des « gisements » d'économie existent tout au long de la chaîne d'acteurs du bâtiment, depuis sa conception jusqu'à son usage, et peuvent par conséquent être exploités. Par ailleurs, l'impact des comportements se trouve renforcé dans un bâtiment performant, chaque degré supplémentaire au-delà des 19 °C réglementaires entrainant une surconsommation de plus de 15 %, contre 7 % dans un logement moyennement isolé[6]. Qui plus est, la plupart des évaluations menées ex-post soulignent la permanence des écarts de performance par rapport aux ambitions initiales[7]. Les résultats ne sont pas à la hauteur des espérances, et c'est dans ce contexte que sont mobilisées les sciences sociales pour tenter d'apporter des réponses, si ce n'est des solutions. Comme le rappelle Hélène Subrémon[8], l'énergie restait un objet peu travaillé par les sciences sociales en dehors de la relation à cette « demande sociale » qui a commencé à émerger à la suite des chocs pétroliers, avec un renforcement très net dans le contexte actuel. En témoigne l'importance du recours à des crédits spécifiquement dédiés en provenance d'instances publiques ou d'entreprises privées.

Il en résulte la mise en place d'une rhétorique à la fois omniprésente et caractéristique de cette association entre recherche et action publique, construite autour d'une double perspective visant à identifier d'un côté des « freins », de l'autre des « leviers » qui soit entravent soit potentialisent l'efficacité des politiques ou des dispositifs de performance énergétique. Les frontières entre recherche et action publique tendent ainsi à s'amenuiser, et la production de connaissance se double d'une volonté d'accompagner et d'améliorer l'action publique. Si les résultats produits permettent de rendre compte finement de « décalages » ou d' « écarts » par rapport à une norme à laquelle ces objectifs renvoient, la focalisation exclusive (excessive ?) sur un non-alignement prévisible entre des pratiques (d'usagers) et des objectifs (d'action publique) orientés par des logiques différentes distille en contrepartie une représentation du rapport au logement performant de nature conflictuelle, de l'ordre de l'inadaptation. A divers égards, les études indiquent que les usagers font preuve de résistance, affirment leur

scepticisme ou mettent en place des stratégies de contournement des systèmes qui équipent leurs logements, ou doivent encore « apprendre » à vivre dans un logement performant.

Nourri par ce type d'approche et de problématisation, nous avons été surpris lors de la confrontation avec nos propres terrains du caractère très marginal de ce type de phénomènes. Lorsqu'ils étaient observables, ils relevaient principalement du constat de dysfonctionnements techniques, le plus souvent dus à des phases de rodage ou à des malfaçons. Au contraire, l'impression dominante était celle d'un niveau de satisfaction très élevé de la part des habitants, accompagné d'une relation distante aux systèmes techniques qui équipent leurs logements. Comment expliquer ces divergences d'analyses ?

Elles tiennent en premier lieu en partie à un effet de focale de nombreuses études sur des projets particulièrement expérimentaux d'un point de vue technique, imposant des normes de fonctionnement non-habituelles pour l'usager[9]. Nos propres terrains de recherche, à l'avant-garde au tournant des années 2000, sont à l'inverse caractérisés par une interface socio-technique réduite, qui ne crée pas de rupture fondamentale dans les modes d'habiter par rapport à des bâtiments de facture plus classique. Ils reflètent ainsi davantage ce que pourrait être considéré comme un « ordinaire » de la performance énergétique.

En second lieu, il y a de notre point de vue une surdétermination récurrente de la question de recherche et de l'importance qu'elle peut revêtir pour les habitants. Ainsi, selon une certaine correspondance avec la pratique des instituts de sondage qui tentent de cerner une opinion publique qui n'existe pas, en introduisant auprès du public des questions qu'il ne se pose pas, sur lesquelles il n'a pas nécessairement d'opinion ni forcément de compétences pour y répondre[10], on fait du rapport à des dispositifs ciblés ou à des normes attendues de comportement une dimension centrale des modes d'habiter. Or ce sont des aspects que les habitants abordent peu en entretien lorsqu'on leur laisse le soin de définir leur propre rapport à l'habiter. Dans ce type d'approche, que l'on peut qualifier d' « évaluative », le chercheur « en sait plus » que l'habitant sur la nature des systèmes qui l'environnent, ce qui lui permet de mesurer des « écarts » entre des modes de perception ou d'utilisation théoriques et effectifs. Cette posture n'est pas sans soulever un certain paradoxe dans la mesure où, militant pour une réhabilitation de la figure de l'usager dans des processus de conception avant tout techniques, elle réduit dans le même temps l'expérience vécue au rapport à une norme qui la surplombe.

A partir d'une proposition d'Alain Cottereau[11], nous tenterons plutôt le pari d'une sociologie « de l'évaluation » – et non plus évaluative –, entendue comme l'analyse de la manière dont les individus qualifient et évaluent eux-mêmes leur environnement, en situation. Il semble ainsi possible de s'interroger sur les effets du logement performant sur les modes de vie indépendamment des objectifs qui le sous-tendent, avec pour conséquence une pondération différente des résultats d'analyse, plus à même selon nous de rendre compte des modes de perception et d'appropriation du logement dans son ensemble.

En suivant ce type d'approche « par le bas »[12], il apparaît que le rapport au logement performant se construit moins dans la confrontation à des dispositifs ciblés (ventilation double-flux, plancher chauffant, etc.) que, au contraire, sur l'effacement de cette confrontation. En effet, si le bâtiment performant est fortement technicisé, les systèmes qu'il abrite échappent en grande partie à l'expérience de l'habitant. Ils sont majoritairement situés en dehors du logement, ils sont largement automatisés et leur gestion est déléguée à des instances collectives (panneaux photovoltaïques, chauffe-eaux solaires, chaufferies bois, VMC double-flux, etc.). De même, la conception des logements les rend peu enclins aux variations de température, ce qui dédouane les habitants d'une attention soutenue pour entretenir le « climat du chez-soi »[13], ne requérant alors qu'une intervention minimale de leur part. Alors que les habitants avaient développé des compétences ou une « virtuosité »[14] à gérer les équipements de leurs logements de façon à optimiser leur confort, ils expérimentent un nouvel environnement dans lequel cette gestion devient un souci tout à fait annexe. Non seulement les niveaux de confort dépassent leurs espérances mais, en outre, ils estiment réaliser d'importantes économies d'énergie qui rendent, à leurs yeux, toute tentative de régulation absolument vaine et inutile. Même s'ils peinent souvent à évaluer ces économies avec précision, la faiblesse des besoins de chauffage comme celle des factures énergétiques suffisent à assoir cette perception dominante. Les « contraintes » associées au bâtiment performant, souvent évoquées, passent donc pour l'essentiel inaperçues ou se traduisent plutôt comme de simples préconisations de bon sens avec lesquelles ils se sentent par ailleurs en adéquation.

Dans un tel contexte, les habitants témoignent d'une connaissance toute relative de ces systèmes et de leur mode de fonctionnement, par absence de nécessité ou d'utilité. En contrepartie, ils sont parfaitement conscients et informés du caractère « pro-environnemental » de leur logement comme de leur quartier, qui suscite chez eux un certain engouement. L'identité qui s'en dégage participe pour certains à renforcer un sentiment de distinction qui rejaillit sur leur statut social en leur donnant le sentiment de vivre une aventure tout autant valorisée que valorisante. En outre, cette dimension environnementale assume une fonction de piqûre de rappel qui rend ces enjeux omniprésents dans le quotidien. Elle les visibilise tout en leur donnant des modes de traduction concrets.

On assiste de cette manière à une inversion paradoxale entre niveau de sensibilisation et niveau de vigilance envers ses propres consommations. Le caractère énergétiquement performant des logements constitue à lui seul un geste pro-environnemental qui déculpabilise vis-à-vis de ses propres comportements et aboutit à un transfert de la responsabilité individuelle vers la technique, là où la raison technicienne chercherait au contraire à la renforcer.

1. Cette présentation s'appuie sur une trentaine d'entretiens réalisés avec des habitants, tous statuts confondus, des quartiers de Lyon-Confluence à Lyon et du Greenwich Millennium Village en périphérie est de Londres.
2. Par interface sociotechnique, nous désignons les espaces et supports de médiation entre technique et usager ; soit les différents points de rencontre qui existent entre les deux au sein des logements. Ainsi, la technicité et l'étendue des systèmes ne recouvrent pas nécessairement celles de leur prise en main par les usagers.
3. Brisepierre Gaëtan, 2013, « Les conditions sociales et organisationnelles d'une performance énergétique *in vivo* dans les bâtiments neufs », les chantiers Leroy Merlin Source, 2013, n° 1.
4. Zélem Marie-Christine, 2008, *Le bâtiment économe: innovation, dynamisation des réseaux et formation des acteurs*, Université François Champollion Toulouse.
5. Zélem Marie-Christine, Beslay Christophe et Gournet Romain, 2012, « Le "bâtiment économe" : une utopie technicienne ? », *Communication au Colloque international « Sociologie des approches critiques du développement et de la ville durables »*, février 2012, ENSA Paris-Val de Seine; Beslay Christophe et Zélem Marie-Christine, 2013, « Changer les comportements, changer la société ? », *Cler Infos*, février 2013, n° 92.
6. Source : Enertech.
7. Enertech, 2012, Renaissance – Conférence finale. Garantir la performance des systèmes, Félines sur Rimandoule. ; Enertech, 2011, Evaluation par mesure des performances énergétiques des 8 bâtiments de la Zac de Bonne à Grenoble, Félines sur Rimandoule.
8. Subrémon Hélène, 2011, *Anthropologie des usages de l'énergie dans l'habitat. Un état des lieux*, PUCA., La Défense, (coll. « Recherche »).
9. Fouquet Jean-Philippe et Assegond Christèle, 2010, *Vivre la haute performance énergétique au quotidien, Adaptation des salariés aux nouvelles technologies de maîtrise des consommations énergétiques, Rapport d'étude pour l'ADEME*, juin 2010 ; Roudil Nadine, Illouz Sébastien et Catarina Orlando, 2009, Retours d'expérience de bâtiments de bureaux certifiés HQE: dynamiser l'efficacité énergétique des gestionnaires de patrimoine du secteur privé, Paris.
10. Bourdieu Pierre, 1973, « L'opinion publique n'existe pas », *Les Temps Modernes*, n° 318.
11. Cottereau Alain, 2014, « Contextualiser dans un monde auto-interprétant : quel prix pour la garde d'un bébé ? Un exemple d'anthropologie de l'évaluation, ou « ethnocomptabilité » » dans Des contextes en histoire, Bibliothèque du Centre de recherche historique, Paris.
12. Strauss Anselm, 1991, *La trame de la négociation*, L'Harmattan, Paris.
13. Subrémon Hélène, 2010, « Le climat du chez-soi. Une fabrication saisonnière », *Ethnologie française*, 2010, vol. 40, n° 4, p. 707.
14. Renauld Vincent, 2012, *Fabrication et usage des écoquartiers français. Eléments d'analyse à partir des quartiers De Bonne (Grenoble), Ginko (Bordeaux) et Bottière-Chénaie (Nantes)*, INSA Lyon.

The research is focused on energy use dynamics in homes and when travelling. The aim is to better define the impact of lifestyle, resulting in a three-pole model.
Pole 1: permeability to consumption norms notable depending on efforts made by the household to supply itself with (tangible or intangible goods), achieving distinction and/or particular psychological satisfaction. The most permeable cannot resist temptation when it is coherent with their personal plans, mixing materialism and hedonism. Others, often against their will, stick to a logic of budgetary moderation extended to energy costs.

Douchet Agathe
Barry Hervé
Université Catholique de Lille/CRESGE

Pole 2: the home and/or its inhabitants turn in on themselves, covering practices developed within the home which make sense for the members of the household (sanitary and psychological comfort, leisure, education, training). The home turning in on itself can be appreciated through the importance of a permanent presence in the home rather than other activities, with sociability reduced to the household rather including even immediate neighbours and close family.
Pole 3: the importance acquired by geographical mobility measured by quite regular unrestrained journeys (for example for recreational activities).
The 35 households interviewed are divided between the three poles of the model. A structure based on "non-permeability" to superfluous consumption and the tendency towards "the household turning in on itself" predominate. There is no obvious link between mobility and either of the other two variables retained. Moreover, a clear correlation appears between lifestyle and specific energy vigilance indices: the most vigilant are on the side of restriction (on consumption and mobility) combined with the household turning in on itself.
There is deep cognitive and behavioural investment and a change in the relationship with energy can be detected. The field of mobility attracts least investment on the part of households, due to a lack of financial means but also because of a still highly materialist value system underlined by the predominance of the car and the sidelining of the bicycle to family recreational practices and as a means of transport reserved for children. Changes in attitudes and practices concerning mobility deserve better support from the public authorities and professional agents.
The particular positioning of a household within the three poles creates an intensity of consumption which, if it is not strongly linked to energy vigilance, contributes to raising usage costs. If two extreme configurations on a continuum had to be proposed, the least favourable end would be the combination: "permeability +/the household turning in on itself/mobility +", and the most favourable would be the combination: "permeability -/the household turning in on itself/mobility – ". We believe the relevance of these lifestyle models for analysing the positioning of households in the matrix and noting convergences between them with the same intensity of vigilance has been confirmed. The model must clearly be refined, notably concerning the positioning indicators and the relationship between configuration and energy consumption.

PRÉCARITÉ ÉNERGÉTIQUE EN NORD-PAS-DE CALAIS : PRÉCARITÉ DANS L'HABITAT ET VULNÉRABILITÉ ÉNERGÉTIQUE GLOBALE – ÉTUDE FINANCÉE PAR LE PUCA

ENERGY INSECURITY IN NORD-PAS-DE-CALAIS: INSECURITY AT HOME AND OVERALL ENERGY VULNERABILITY – STUDY FINANCED BY THE FRENCH GOVERNMENT ORGANIZATION PUCA (MASTER PLANS, PLANNING, CONSTRUCTION, ARCHITECTURE)

Objectif, originalités et méthodologie de la recherche

À partir d'une approche par les modes de vie, la recherche analyse les pratiques des ménages génératrices de consommations d'énergie dans le logement et les pratiques de mobilité, également génératrices de dépenses. L'approche sociologique met en évidence les dynamiques de consommation énergétiques en œuvre dans le logement, produit de la rencontre entre des pratiques sociales déterminées par une injonction à la norme et des objets techniques. Elle met également en lumière les stratégies mises en place par les ménages dans la sphère des déplacements afin de faire face à l'augmentation du coût du carburant.

Cette recherche présente quelques originalités par rapport aux recherches conduites jusqu'alors : 1/ L'approche sociologique a la spécificité d'analyser non pas uniquement le phénomène de précarité/vulnérabilité énergétique d'un point de vue strict du logement mais elle appréhende également les pratiques de mobilité et les dépenses relatives. 2/ L'analyse des dépenses d'énergie dans le logement et dans les déplacements sera appréhendée à partir d'une analyse fine des modes de vie des ménages. L'approche par les modes de vie déterminés, en partie par les représentations, les valeurs et les ressources économiques du ménage, permet ainsi de dégager les stratégies mises en œuvre pour faire face à la hausse des prix de l'énergie. Cette approche identifie aussi l'impact des campagnes de sensibilisation sur les stratégies d'économie de ces ménages. 3/ Enfin, les profils de ménages recherchés pour la conduite des entretiens étaient des personnes précaires et des personnes vulnérables. En d'autres termes, il s'agissait de s'intéresser également aux classes moyennes qui sont tout autant touchées par le renchérissement du coût du carburant que des prix de l'énergie dans le logement. Cette orientation n'a pu être qu'en partie respectée, mais cela a créé d'autres opportunités dans le cadre de la recherche.

L'analyse sociologique se base sur la conduite de 35 entretiens auprès de ménages en situation de vulnérabilité voire de précarité énergétique, localisés dans des villes-centre, des communes de banlieue et des communes rurales situées en Nord-Pas-de-Calais.

Hypothèse 1 : face à la progression des coûts de l'énergie, les ménages développent ou développeront des stratégies d'adaptation/restriction, plus en matière de logement que de mobilité. Les raisons en seront diverses toutes choses égales par ailleurs (notamment par neutralisation des variables de localisation et de CSP) : mise en œuvre plus évidente et accessible ; niveau d'information et sensibilité plus élevés ; évaluation imparfaite des coûts de mobilité ; difficulté à sacrifier au confort de la voiture ; des exigences de mobilité incompressibles.

Hypothèse 2 : les consommations énergétiques ne sont pas de simples additions de gestes que l'on peut qualifier d'économes s'ils s'intègrent dans des pratiques objectivement les moins consommatrices. Les usages de l'énergie rentrent dans un contexte social d'usage qui dépasse le strict cadre du poste de consommation (par exemple on ne cuisine pas que pour s'alimenter). Ce contexte social est fait de caractéristiques, ainsi que d'enjeux, d'intentions, qui font la consommation. Il donne le sens de la dynamique des consommations (ampleur, nature) et explique, du même coup, la portée limitée des écogestes (intensité de la vigilance énergétique, diffusion dans le ménage, permanence). En creux, il est à considérer comme la clef de construction d'une stratégie adaptée de maîtrise de ses coûts d'usage du ménage.

La région Nord-Pas-de-Calais se différencie des moyennes nationales par son taux de ménages en situation de précarité énergétique dans le logement plus élevé (19,2 % contre 16,0 % au niveau national). L'on constate également une plus grande concentration de ménages en situation de précarité énergétique dans le logement localisés dans les communes de plus de 100 000 habitants (58 % contre 36 % en moyenne française). Ce constat peut s'expliquer par la concentration importante de la population régionale dans les grandes unités urbaines, et en particulier de ses ménages pauvres. La région concentre également un taux de ménages modestes plus

élevé. Le montant des dépenses moyennes annuelles en logement et déplacement s'élève respectivement à 1 343 € et 978 € (avec 30 344 € de revenu annuel moyen) pour la France et pour le Nord-Pas-de-Calais à 1 358 € et 958 € (27 172 € de revenu annuel moyen). Le taux de ménages en situation de précarité dans le logement est plus élevé parmi les ménages sans activité professionnelle, locataires dans le privé et occupant des bâtiments anciens.

La région Nord-Pas-de-Calais se caractérise par un plus faible taux de ménages en situation de précarité dans les déplacements (3,7 % contre 5,1 % des ménages au niveau national). Ce sont les artisans, les agriculteurs ainsi que les ménages habitant en zone rurale qui sont les plus touchés par la précarité dans les déplacements.

Dépasser les écogestes en s'intéressant aux styles de vie

L'analyse sociologique se focalise sur les facteurs explicatifs des dynamiques de consommation dans le logement et dans les déplacements. Elle débouche sur un modèle organisé en trois pôles :

1er pôle : la perméabilité aux normes de consommation appréciée selon les efforts développés par le ménage pour se doter de biens (matériel ou immatériel) qui procurent de la distinction et / ou une satisfaction psychologique particulière. Les plus perméables ne résistent pas à la tentation du moment que cela soit cohérent avec leur projet intime mêlant matérialisme et hédonisme. Les autres adhèrent, le plus souvent contre leur gré, à une logique de modération budgétaire étendue aux dépenses d'énergie.

2ème pôle : le repli sur le logement et/ou ses habitants couvrant les pratiques qui se déroulent au sein du domicile et qui prennent sens vis-à-vis des membres du ménage (confort sanitaire et psychologique, loisir, éducation, formation). Le repli sur le logement s'apprécie par l'importance d'une présence permanente à domicile en dehors d'une activité éventuelle, avec une sociabilité réduite au ménage voire au voisinage immédiat ou à la famille proche.

3ème pôle : l'importance prise par la mobilité géographique mesurée par les déplacements non contraints (par exemple pour des activités récréatives) présentant un minimum de régularité.

Les 35 ménages se répartissent dans le modèle par le croisement des trois pôles. Domine une structuration autour de la « non perméabilité » aux consommations superflues (28 ménages) et d'une tendance au « repli sur le ménage » (16 ménages). Il n'y a pas de liaison flagrante entre la mobilité et l'une des deux autres variables retenues. Sur le pôle du repli, c'est le scénario « repli sur le logement et le ménage » qui est le moins observé (7 cas contre 16 « repli sur le ménage » et 12 « repli sur le logement »).

Les relations entre style de vie et indices concrets de vigilance énergétique ont été recherchées. Il ressort que l'enjeu énergétique est bien diffusé parmi les ménages interrogés. 14 d'entre eux sont très mobilisés sur les trois postes de consommation (électricité, chauffage et eau), 16 sur deux postes, et 5 sur un seul poste. C'est le chauffage qui suscite le plus d'attention, avec le recours à un large éventail d'astuces pour maîtriser les dépenses et maintenir un bon *climat intérieur* (Cf. Hélène Subremon). Sur le front de l'électricité, les ménages attestent d'une bonne diffusion des conseils élémentaires (ampoules BBC, extinction des veilles…). En matière de consommation d'eau, les ménages connaissent bien les dispositifs techniques, mais c'est la sobriété délibérée qui est la tactique la plus partagée (abandon du bain, débit arrêté plus tôt, moins de chasse d'eau…).

Malgré l'étroitesse du corpus, une corrélation manifeste apparaît entre le degré de vigilance et le modèle d'appartenance : les plus vigilants sont plutôt du côté de la restriction, avec d'une part la combinaison de perméabilité et mobilité en retrait, et d'autre part une tendance au repli sur le ménage.

L'influence des événements biographiques sur les pratiques et la gestion des coûts de mobilité

Des événements biographiques sont de nature à modifier à la fois le mode d'approche de la question énergétique et l'intensité de consommation de l'énergie par les ménages. Outre l'influence connue du positionnement dans le cycle de vie (à la hausse comme à la baisse), est repéré dans le corpus l'impact venant des difficultés à payer ses factures (baisse par restriction). En revanche, l'influence d'événements comme la réalisation de travaux de modernisation (système de chauffage, étanchéité du logement, etc.) et le suivi d'ateliers de conseil en énergie (encore indéterminé) demande encore à être vérifié.

Avec moins d'un ménage sur deux avec emploi, les trajets sont surtout relatifs à la sphère domestique. L'usage de la voiture reste prédominant (flexibilité, sécurité, praticité) dans un corpus sous-motorisé comparativement à l'échelle nationale (83,5 %) et même au premier quartile de revenus (72 %). Les déplacements de loisirs sont de courte distance (famille à proximité, sport dans la commune, la mer au mieux une fois par an à 100 km). La marche à pied, bien vécue (activité du corps, simplicité, modicité, évidence, biographique) est prégnante dans

les trajets liés à la sphère domestique quel que soit le type de territoire. A contrario, l'usage des transports en commun se fait si un ensemble de conditions favorables sont remplies (obligation, desserte, fréquence, coût). Les solutions alternatives (type vélo ou covoiturage) et les deux-roues motorisés sont anecdotiques.

Au sein du corpus, les choix de transport ne sont pas corrélés à un véritable raisonnement économique. Il n'y a pas non plus de vision globale sur le long terme du coût de la voiture et d'une approche comparative des différents modes de transport. Plusieurs facteurs expliquent cette faible prise en compte de la problématique transport, notamment dans les stratégies résidentielles (contrainte économique, localisation de l'emploi, système d'attribution des logements sociaux, événements familiaux…). Cependant, quelques situations sociales incitent les ménages à raisonner de manière plus économique (accession, changement de logement ou très forte contrainte financière) et à faire preuve d'inventivité au quotidien pour résoudre leur coût de mobilité (recours à solidarité familiale ou amicale, achats en ligne…). A l'évidence, les ménages ont des marges de manœuvre réduites étant donné leur forte contrainte économique et les déplacements incompressibles.

En conclusion

Par effet de corpus, les ménages rencontrés sont plus précaires que vulnérables. Ceci contribue au degré de vigilance énergétique constaté dans le logement, à quoi s'ajoutent d'autres paramètres macro, méso et microsociaux (sensibilité environnementale, contraintes financières, contexte économique ambiant, fiscalité, augmentation régulière des énergies, développement d'une culture énergétique, etc.).

Cependant, l'investissement cognitif et comportemental est profond, et l'on détecte une modification dans le rapport à l'énergie. Le champ de la mobilité suscite quant à lui moins d'investissement de la part des ménages, par manque de moyens financiers mais aussi par un système de valeurs encore très matérialiste, comme le soulignent la prédominance de la voiture, et le cantonnement du vélo dans les registres de la pratique récréative familiale et du mode de déplacement réservé aux enfants. De ce fait, les changements d'attitude et de pratiques en matière de mobilité mériteraient d'être mieux accompagnés par les pouvoirs publics et les acteurs professionnels.

Selon nous le positionnement particulier d'un ménage au sein de chacun des trois pôles (la perméabilité aux normes de consommation, le repli sur le logement et/ou le ménage, enfin l'importance prise par la mobilité géographique) crée une intensité de consommation qui, si elle n'est pas couplée à un haut degré de vigilance énergétique, contribue à l'élévation des coûts d'usage. S'il fallait proposer deux configurations extrêmes à un éventuel continuum, la borne la moins favorable serait la combinaison « perméabilité +/repli sur le logement et le ménage/mobilité + », et la plus favorable la combinaison « perméabilité -/repli sur le ménage/mobilité - ». La pertinence de cette modélisation des styles de vie a été selon nous validée par l'analyse du positionnement des ménages dans la matrice et le constat de convergences entre ceux ayant la même intensité de vigilance. Bien évidemment, le modèle doit encore être affiné, notamment sur les indicateurs de positionnement, et sur la relation entre configuration et consommation énergétique[1].

1. Brisepierre G., *Les Conditions sociales et organisationnelles du changement des pratiques de consommation d'énergie dans l'habitat collectif*, Thèse, 2011.
DREAL Rhône-Alpes, *Vulnérabilité et précarité énergétique des ménages périurbains, à l'épreuve des comportements résidentiels et de mobilité*, Aire métropolitaine de Lyon élargie, Approche exploratoire, décembre 2009.
Le Breton E., *Mobilité et inégalités sociales*, Texte de la 603e conférence de l'Université de tous les savoirs donnée le 7 janvier 2006.
Le Breton E. (2002), *La mobilité quotidienne dans la vie précaire*, Note de recherche pour l'Institut pour la ville en mouvement – PSA Peugeot – Citroën, et Abeille Aide Entraide.
Maresca B., *La température du logement ne dépend pas de la sensibilité écologique*, Consommation et modes de vie, CREDOC, n° 227, mars 2010.
Subrémon H., *Habiter avec l'énergie. Pour une anthropologie sensible de la consommation d'énergie*, Thèse de sciences sociales, 2009.

Fuel poverty is a growing phenomenon in France, and is probably going to grow further in the next years. In this context, EDF has conducted a sociological study about fuel poverty in rural areas. Fuel poverty is not only urban, indeed, and the specificities of rural fuel poverty are not well known.

The sociologist who led this study had the opportunity to visit fuel poor people, together with a social mediator. This allowed the sociologist to go into their homes, and to analyze the interactions between the social mediator and the people she visited.

What was really striking in this study is the loneliness of fuel poor people in rural areas.

It has been a long time since social sciences researchers, in EDF Research Department, realized that it wasn't easy for them to get people reading their thick reports. Using movies has appeared as one possible solution to disseminate sociological researches better. Shooting documentaries on special subjects has already been done several times.

But shooting a documentary about fuel poverty appeared to be quite uneasy, as well for practical reasons (fuel poor people don't want people they don't know to come into their homes with a camera) as for moral reasons. That's why we decided to make a short fiction film on this topic.

The video was designed in order to allow us to disseminate information in a striking, original way, both inside and outside EDF. The script of this fiction has been written together with about 20 people working in EDF, including sociologists, fuel poverty specialists, and solidarity correspondents. The script tries to dispel stereotypes about fuel poor, and takes transportation problems, which are particularly crucial in these places, into account.

We focused on a neo-country family, and introduced the other types of fuel poverty situations (old people living alone in the countryside, for instance) through the interactions the family has with its environment. The film shows how energy problems can push people into poverty, and features a series of mechanisms such as abstinence from heating, loneliness of rural fuel poor, specific problems for people who can't benefit from social assistance because they are just over the thresholds, problems to invest for energy efficient equipment, stigma refusal, non-take-up etc.

After the film, we give some information about fuel poverty in order to put what has been shown in the fiction in perspective with facts and figures.

Since it has been shot, the short movie was used inside and outside EDF, in order to raise awareness of fuel poverty problems. It is available on-line, and has been shown in several occasions, for instance in a Fuel Poverty Forum, in order to open the discussion on this topic.

We have also showed the video during fuel poor focus groups, in order to see whether they recognize the situation pictured, and speak more freely about their own situation after having watched it. This experiment was quite successful, as after having watched the film, some people said it could have been shot in their homes, and others began to speak about topics –especially personal ones– they did not address before.

Hammer Béatrice
EDF – R&D/Groupe de Recherche Energie Technologie Société/GRETS

« QUAND L'ÉNERGIE VIENT À MANQUER » : UNE FICTION POUR DIFFUSER DES RÉSULTATS DE RECHERCHE SOCIOLOGIQUE SUR LA PRÉCARITÉ ÉNERGÉTIQUE EN MILIEU RURAL

«WHEN ENERGY IS LACKING»: A FICTION MADE FOR DISSEMINATING SOCIOLOGICAL RESEARCH RESULTS ABOUT FUEL POVERTY IN RURAL AREAS

Le contexte d'éclosion du film

La précarité énergétique est un phénomène en augmentation constante. En 2006, selon l'INSEE, elle touchait 3,8 millions de ménages (qui consacraient plus de 10 % de leurs revenus aux dépenses énergétiques dans leur logement). À l'horizon 2020, une étude prospective réalisée par EDF R&D prévoit entre 5,5 et 6,5 millions de ménages concernés par ce problème.

C'est dans ce contexte qu'EDF continue de développer et de renforcer sa politique de solidarité, et que la R&D d'EDF mène des études, notamment sociologiques, destinées à améliorer la connaissance de ce phénomène.

La précarité énergétique ne se limite pas à l'habitat urbain vertical. C'est la raison pour laquelle une enquête sociologique portant spécifiquement sur le milieu rural a été réalisée à EDF R&D en 2011. Il s'est agi d'accompagner deux médiatrices sociales qui, dans le cadre d'une expérimentation de « médiation sortante » (qui consiste à se rendre au domicile des personnes plutôt que de les faire se déplacer) rencontraient des clients d'EDF en difficulté de paiement. Grâce au savoir-faire de ces deux médiatrices, il a été possible, de pénétrer au domicile de ces personnes, habituellement peu enclines à ouvrir leur porte, et dans une perspective de sociologie compréhensive, d'observer les situations dans lesquelles elles se trouvaient et de les écouter dialoguer avec la médiatrice.

Cette étude a permis, entre autres, de faire les constats suivants :

Dans certains cas, la méfiance des personnes en difficulté vis-à-vis du travail social (crainte de devoir « tout raconter », peur de se voir enlever les enfants, de ne plus être maître chez soi) et leur difficulté à se reconnaître dans le paysage des acteurs (travail social, médiation, associations…).

Dans la plupart des cas, le grand isolement des personnes en difficulté, que ce soit un isolement territorial (éloignement des services publics et des centres vitaux, difficulté de transport) ou un isolement psycho-social (tendance au repli sur soi de personnes en situation de disqualification sociale, tendance au non-recours aux aides, à la « déprise », forme de renoncement et de retrait du monde).

Le projet de film

À l'origine du projet s'inscrit le constat que, pour atteindre un public plus large, les études de R&D, notamment en sciences humaines et sociales, doivent trouver d'autres vecteurs de communication que la seule forme écrite du rapport de recherche détaillé, même si celle-ci permet la plus grande rigueur et la plus grande précision dans le rendu des résultats.

Une réflexion est à l'œuvre à EDF R&D depuis plusieurs années sur la façon de rendre plus attractifs les résultats de recherche, et de les diffuser plus largement. L'outil audiovisuel est apparu comme étant d'une grande pertinence par rapport à ce double objectif, et plusieurs expérimentations ont été menées dans ce cadre. Comme c'est souvent le cas de la sociologie filmique, il s'agissait d'approches de type « documentaire », donnant à voir des situations réelles et restituant les résultats de l'analyse sociologique grâce à l'écriture audiovisuelle.

Dans le cas de l'enquête portant sur la précarité énergétique en milieu rural, il nous était très difficile de nous rendre au domicile des personnes en difficulté avec une caméra, ceci à la fois pour des raisons pratiques (compte tenu de la réticence importante de ces personnes à laisser quiconque entrer chez elles, de leur grande méfiance vis-à-vis des institutions et de leur posture de repli), et pour des raisons déontologiques (filmer des situations de basculement dans la précarité, par exemple, nous semblait très délicat sur le plan humain).

De plus, le matériau d'enquête avait déjà été recueilli et analysé au moment où la décision de faire un film a été prise.

C'est ainsi que l'idée de faire un détour par la fiction pour rendre compte des résultats mis au jour par l'analyse sociologique a germé. De cette façon, on pouvait à la fois rendre compte de l'analyse du sociologue, donner à

voir des personnes en difficulté (incarnées par des comédiens professionnels), et retenir l'intérêt du spectateur grâce aux techniques de la fiction.

Notre démarche se démarque donc à la fois de l'approche filmique sociologique « classique » (puisqu'une part est laissée à l'imaginaire) et de la « pure » écriture de fiction (puisqu'un rapport de recherche sociologique a servi de base à l'écriture, et que la narration est au service de la diffusion de ses résultats).

La réalisation du film

Le scénario a été conçu afin de pouvoir rendre compte au mieux des résultats de l'enquête sociologique qui avait été menée en 2011. Ceci s'est traduit par un certain nombre de choix, qu'il serait difficile de présenter ici de manière exhaustive, mais dont nous pouvons donner quelques exemples, qui éclairent notre narration.

Le format du film – un court métrage – ne permettait pas de traiter de l'ensemble des situations de précarité énergétique que l'on peut rencontrer en milieu rural. Nous avons choisi de nous concentrer sur une situation principale et d'évoquer les autres types de situations, ou certains des acteurs, au travers des interactions qu'ont nos personnages principaux avec leur environnement. C'est ainsi que nous avons choisi de centrer le récit sur une famille de néo-ruraux, qui emménage dans une « passoire thermique » datant des années 60 (maison « néo-bretonne ») et de la faire interagir avec une personne âgée isolée, vivant là depuis toujours (dans un habitat ancien et dégradé), tout en mentionnant oralement les voisins agriculteurs (peu enclins à nouer des contacts avec les nouveaux arrivants), ainsi que l'existence d'une association susceptible de leur apporter de l'aide.

Le choix d'une famille de néo-ruraux s'explique de deux façons : d'une part, d'un point de vue narratif, le fait de commencer le film au moment où la famille s'installe à la campagne permet d'accompagner les personnages principaux dans leur découverte d'un nouvel environnement; d'autre part, les études sociologiques montrent que les difficultés rencontrées par cette catégorie de population sont particulièrement importantes (ils ne bénéficient ni de la solidarité locale des gens « du cru », ni de l'expérience de la vie à la campagne, et le temps qu'ils passent sur place est souvent limité, s'ils ont un travail à l'extérieur).

Afin d'évoquer le fait que le nombre de personnes en situation de précarité énergétique va probablement fortement augmenter dans les prochaines années, et que ce phénomène s'étend peu à peu à la classe moyenne, nous avons choisi de mettre en scène des personnages appartenant à cette classe, et de faire de leur basculement dans la précarité le ressort dramatique du film. Ce choix est cohérent avec notre volonté de montrer la grande banalité de ce genre de situation : nous voulions qu'il soit facile de s'identifier aux personnages principaux, que le spectateur ait l'impression que ce qu'on lui présentait ne concernait pas des situations « extrêmes », mais pouvait arriver à tout le monde. Nous souhaitions également attirer l'attention sur les situations de certaines personnes qui se retrouvent dans les « angles morts » du système d'aide. Nous avons donc choisi de montrer des personnages qui sont « juste » au-dessus des seuils, tout en ayant des charges incompressibles (traites, frais d'essence) trop importantes pour arriver à s'en sortir en cas d'accident de la vie. Nous avons également choisi de montrer des personnes qui ne sont pas repérées comme précaires, puisqu'elles paient leurs factures, mais qui s'imposent des privations graves, l'abstinence volontaire étant l'une des facettes de la précarité énergétique identifiées par les études de terrain. Dans le même ordre d'idée, nous avons évoqué le refus d'être stigmatisé, et son corollaire, le refus de demander de l'aide, postures fréquemment rencontrées dans les situations de précarité et qui amènent à ce qu'on appelle « le non recours ».

Une fois le scénario conçu et écrit, un travail important de validation a été entrepris. En effet, le parti-pris qui était le nôtre d'utiliser une fiction pour rendre compte de résultats de recherche rendait tout à fait indispensable le fait que cette fiction soit crédible, et conforme à la réalité telle qu'elle pouvait être perçue par les futurs spectateurs du film. Le scénario a donc été soumis pour relecture critique à de nombreux experts appartenant à EDF, qu'il s'agisse des chercheurs d'EDF R&D spécialisés dans l'étude de la précarité énergétique, ou de personnes de terrain, en lien permanent avec la réalité concrète de ce phénomène.

Ont ainsi relu le scénario aussi bien des sociologues, un médecin spécialiste des liens entre précarité énergétique et santé, des experts de plusieurs autres directions, ainsi que des pilotes de la Solidarité en région et des correspondants solidarité. En tout, une vingtaine de personnes ont été consultées; leurs apports ont permis notamment d'affiner la crédibilité technique du scénario imaginé.

Parallèlement à la validation du scénario, un travail de réalisation classique, incluant repérages, casting, choix de l'équipe technique, dépouillement, découpage, story-boarding, organisation du tournage, décoration etc. a été mené.

Plusieurs chercheurs et experts de terrain ont pu assister au tournage et partager la vie de l'équipe, ce qui a permis en retour aux comédiens et aux techniciens de mieux percevoir les enjeux liés à la réalisation de ce film,

très différent d'un film institutionnel « classique ». S'en est ensuivie une très forte motivation de chacun, les enjeux du film apparaissant clairement à tous.

Une attention particulière a été apportée ensuite à la post-production (montage, mixage, étalonnage), ceci afin de disposer d'un résultat de qualité « professionnelle ».

Les utilisations du film

Au moment où la décision de faire un film a été prise, nous envisagions deux types d'usage pour celui-ci : un rôle de sensibilisation, de diffusion de l'information à des personnes peu confrontées à la précarité énergétique, et un rôle d'outil permettant aux chercheurs de recueillir de l'information suite à la projection du film, que ce soit sur sa pertinence ou sur des éléments qu'il aurait laissés dans l'ombre.

Le public visé était plutôt un public interne à l'entreprise, avec une ouverture possible sur l'externe, par exemple dans le cadre de manifestations comme des Forums Précarité Energétique.

Le principal problème qui a été rencontré pour la diffusion du film lors de manifestations extérieures de type Forum concerne sa durée qui, pour certains communicants, empêchait qu'on le projette lors d'une manifestation publique.

De notre point de vue, la longueur du film n'est pas un obstacle, et elle est intrinsèquement liée à son contenu, et à la posture que nous avons adoptée pour le réaliser : se placer du point de vue des personnes précaires et rendre possible une identification du spectateur à ces personnes suppose que l'on prenne le temps de s'attacher aux personnages. Si l'on veut mettre en scène le basculement dans la précarité énergétique et rendre ce basculement frappant pour le spectateur, il faut que l'on ait eu le temps de voir vivre les personnages avant ce basculement. En outre, compte tenu du nombre important de résultats de recherche dont nous voulions rendre compte, il était indispensable de prendre le temps d'un vrai récit pour que ceux-ci ne semblent pas « plaqués » sur la narration.

Un an et demi après la réalisation du film, il apparaît que les deux pistes d'utilisation envisagées au départ ont pu être explorées avec succès. Le film a en effet été projeté à de nombreuses reprises, à des publics très variés. Sans en faire ici la liste exhaustive, on peut citer les utilisations suivantes : projection dans le cadre de réunions internes EDF, auprès de personnes connaissant bien le sujet (journée « Précarité Energétique » organisée par la R&D) ou de personnes le connaissant moins bien (réunions plénières de département par exemple); mise en ligne sur l'Intranet d'EDF; mise en ligne sur la web TV d'EDF (ouverte au grand public); projection lors d'un Forum Précarité Energétique (réunissant des associations, des élus et différents acteurs concernés) afin d'introduire le sujet et de lancer le débat; projection du film par des personnes chargées de la Solidarité à EDF à des agents EDF chargés de l'accueil téléphonique (conseillers Bleu Ciel) ou à des partenaires extérieurs (assistantes sociales, bénévoles d'associations partenaires) afin de les sensibiliser au vécu des clients fragiles

Outre ces utilisations, nous avons, de façon expérimentale, utilisé le film lors de focus groups portant sur des populations de personnes précaires ou fragiles, ceci à la fois pour tester le pouvoir d'identification de cette fiction sur ce type de population, et pour déterminer si la projection du film pouvait « libérer » la parole des participants, et les amener à aborder des sujets qu'ils n'auraient pas évoqués sinon. Le film a ainsi été projeté dans le cadre d'une petite dizaine de focus groups, menés auprès de péri-urbains fragiles, de petits agriculteurs, et de jeunes en situation de précarité. Il était projeté juste après la pause, après deux heures de réunion.

Ce type d'expérimentation s'est révélé particulièrement fructueux. Dans leur grande majorité, les participants au focus ont dit s'être reconnus dans les personnages de la fiction (« j'ai l'impression que vous avez mis la caméra chez moi », « il y a des choses où on se reconnait »), notamment du point de vue des pratiques d'abstinence volontaire (s'emballer dans des couvertures, couper le chauffage).

En outre, la projection du film a amené certains des participants à aborder des sujets plus personnels, dont ils n'avaient pas parlé jusque-là, comme la honte, la volonté de ne pas demander d'aide, ou encore les dégâts générés par les difficultés sur les relations familiales (tensions dans le couple, impacts sur les enfants).

L'ensemble de ces résultats nous semble ouvrir des pistes de recherche méthodologique particulièrement intéressantes.

In France, professional buildings represent the most important part of energy consumption with more than 44% of final energy consumption and 23% of the national greenhouse gas emissions. France has fixed a double objective for 2050, that of reducing its final energy consumption by half and that of diminishing greenhouse gas emissions by 4. In the context of such large energy renovations, the actions undertaken –or which might be– as a part of professional buildings, also known as the service sector, cannot be neglected since they represent about a third of the total consumption of buildings.
The problems and issues of energy in the service sector are doubly interesting to study. First, unlike other sectors, the service sector is the only economic sector to have known a rise in energy consumption over the past ten years (about 15%). Then, the research work specifically on this sector is relatively limited. Even if researchers have studied a variety of questions, their work has in common an "entering by energy" approach: conditions of apprenticeship and appropriating new technological devices as part of "Demand Side Management" policy, living in a high performance building, the perceptions of technical developers, of the initiators and actors of innovative projects inside organizations, sometimes those of managers and of management.
As a part of the project Smart Electric Lyon, we chose to "enter by the organization" in order to study the question of energy. We are interested in the way in which the occupants of buildings understand, live and interact with the encouragement they receive to integrate the issues of energy into the exercise of their daily activities, linking incentives to their work activities. We include the employee occupants, often left out of the discussion or only solicited to change their habits. This confrontation of points of view aims to place energy again at the center of preexisting organizational systems and also into those in which energy has been introduced. In this, the confrontation constitutes a vast social configuration, revealing how professional organizations function and an indicator of forms of collaboration between individuals and between collectives.

Bui Florence
EDF R&D/GRETS

Fouquet Jean-Philippe
Université François-Rabelais
de Tours/CETU ETIcS

LA THÉMATIQUE DE L'ÉNERGIE AU SEIN D'ENTREPRISES TERTIAIRE : D'ABORD UNE AFFAIRE D'ORGANISATION

THE THEME OF ENERGY AT THE HEART OF PROFESSIONAL COMPANIES: A QUESTION OF ORGANIZATION

Éléments de contexte

En France, le parc des bâtiments représente la part la plus importante des consommations d'énergie avec plus de 44 % de la consommation de l'énergie finale et 23 % des émissions nationales de gaz à effet de serre. La France se fixe un double objectif à l'horizon 2050, celui de réduire sa consommation énergétique finale de moitié et celui de diminuer ses émissions de gaz à effet de serre par 4[1]. Dans un contexte de rénovation énergétique d'une telle ampleur, les actions entreprises – ou susceptibles de l'être – au sein des bâtiments professionnels dits « tertiaires » ne sont pas négligeables puisqu'ils représentent environ un tiers des consommations totales des bâtiments.

Les problématiques et les enjeux de l'énergie dans le secteur tertiaire sont doublement intéressants à appréhender. D'abord, à la différence des autres secteurs d'activités, le tertiaire est le seul secteur économique à avoir connu une hausse de ses consommations énergétiques au cours de la dernière décennie (environ 15 %). Ensuite, les travaux de recherche portant spécifiquement sur ce secteur restent peu nombreux[2]. S'ils abordent des problématiques variées, ces travaux ont en commun « d'entrer par l'énergie » : conditions d'apprentissage et d'appropriation de nouveaux dispositifs technologiques inscrits dans une politique MDE, vécu d'un bâtiment à haute performance énergétique, perceptions des concepteurs techniques, des initiateurs et porteurs de projets innovants au sein des organisations, parfois celles des managers et de l'encadrement...

Dans le cadre du projet Smart Electric Lyon[3], nous avons choisi « d'entrer par l'organisation » pour appréhender la question de l'énergie. Nous nous intéressons à la manière dont les occupants des bâtiments comprennent, vivent et composent avec les incitations à intégrer les enjeux de l'énergie dans l'exercice de leurs activités quotidiennes, lient ces incitations à l'activité travail. Y compris les occupants salariés souvent mis hors-jeu des réflexions ou uniquement sollicités pour faire évoluer leurs pratiques. Cette confrontation de points de vue vise à replacer l'énergie au sein des systèmes organisationnels préexistants et dans lesquels elle vient s'encastrer. En cela, elle constitue une configuration sociale plus vaste révélatrice du fonctionnement des organisations professionnelles et un indicateur des formes de collaboration entre individus et entre collectifs.

Smart Electric Lyon (SEL), un accès à des terrains tertiaire divers

Comprendre comment les lieux de travail sont vécus et investis constitue un prérequis lorsque l'on interroge la mise en place et les effets d'un projet smart grid en milieu professionnel. Dans le cadre de SEL, différents types de bâtiments ont été sélectionnés afin d'appréhender cette question dans sa diversité. Une dizaine de bâtiments répartis sur l'ensemble de l'agglomération lyonnaise (Lyon intra-muros et périurbain) et relevant principalement du secteur tertiaire a fait l'objet d'observations et de recueils de données[4]. Préalablement à leur participation, ces bâtiments ont fait l'objet d'études de faisabilité visant à identifier le potentiel d'effacement, principalement au travers du chauffage électrique et de la climatisation réversible. Une fois leur éligibilité technique validée, ces bâtiments ont été équipés de dispositifs techniques innovants permettant un pilotage à distance d'équipements prédéfinis, et soumis à coupures d'électricité – volontaires et/ou programmées – à des périodes identifiées de la journée, sans que cela modifie le confort des occupants.

Les bâtiments terrains d'enquêtes sociologiques se répartissent entre des *bâtiments lourdement rénovés,* qui ont fait l'objet d'investissements conséquents et qui s'inscrivent dans une stratégie de performance énergétique et de maitrise des consommations. Ayant obtenu les certifications HQE/BBC, ils constituent une vitrine technologique en termes d'équipement mais également d'expertise et de savoir-faire en matière de maîtrise d'énergie. Et pourtant, la question de l'inconfort associée au bâtiment est au cœur de tensions entre occupants, management et parties prenantes en charge de la gestion technique du bâtiment pour qui le projet de performance énergétique prend des sens différents. *Des bâtiments neufs ayant le label BBC/HQE,* mis en service depuis environ deux ans. Ces bâtiments s'inscrivent dans le cadre de politiques qui se veulent ambitieuses et à la pointe en matière environnementale et à ce titre, constituent une vitrine technologique valorisée. Cependant, ces projets de

performance énergétique durcis dans la matière et les techniques, respectant les contraintes environnementales et les normes afférentes (HQE et BBC) sont parfois en décalage avec les attentes de confort et les modalités d'investissement et d'occupation des lieux. *Des bâtiments faisant coexister des structures récentes avec des structures plus anciennes*, mixte entre un bâtiment récent (environ 2 ans) et un bâtiment plus ancien et plus vétuste. Il s'agit d'extensions ou de surélévations réalisées avec des matériaux modernes et respectant les normes de construction et environnementales en vigueur. La partie neuve se fixe des objectifs de performance énergétique et d'économie d'énergie transposés à la partie ancienne énergivore. Objectifs impossibles à atteindre sans des investissements lourds et coûteux. Situation qui génère des tensions entre volonté de performance énergétique et confort des occupants des deux structures. *Des bâtiments hétérogènes,* en termes de structure, d'équipement et de technologies. Sur le plan investissement énergétique, ces bâtiments n'ont pas fait l'objet d'une attention particulière et ne sont pas nécessairement positionnés sur un projet de rénovation précis. Pour la plupart d'entre eux, la question de l'énergie constitue un véritable coût puisqu'atteindre et maintenir un niveau de confort satisfaisant et réglementaire occasionne des consommations croissantes qui viennent heurter les politiques internes de maitrise des coûts associés à l'environnement.

Cette typologie de bâtiments permet d'appréhender la question du vécu et de l'investissement des lieux de travail dans des contextes socio-organisationnel pluriels. Cette diversité des contextes questionne les conditions de réalisation des activités professionnelles au travers du confort et les contraintes d'usage des bâtiments. Au-delà de la typologie de bâtiments, différentes activités tertiaires sont représentées allant de l'accueil du public, à de l'enseignement, de l'administratif, de la prise en charge médicale et paramédicale ou encore de l'expertise, avec des salariés de statuts divers, relevant du régime public ou privé, diversement intégrés dans des collectifs de travail, détenteurs de cultures de travail, de trajectoires, professionnelles et personnelles, aussi distinctes que spécifiques.

Premiers résultats[5]

Partant de l'organisation, nous regardons comment les collectifs de travail réagissent, s'approprient la question de l'énergie et comment elle devient un nouveau territoire de régulation sociale. Selon les formes d'organisation spatiale et sociale des bâtiments, les types de management et l'activité, l'énergie est diversement investie. Pour autant, elle l'est. Ce qui contribue à la mettre de plus en plus en visibilité et en faire une question centrale porteuse d'enjeux autour des conditions du travail dès que la productivité et l'efficacité organisationnelle sont touchées.

Un premier travail a consisté à comprendre les motivations des responsables des bâtiments enquêtés à participer à l'expérimentation. Si la recherche d'optimisation des coûts en matière de maitrise des factures énergétiques est souvent avancée, principalement par les responsables techniques ou financiers, on note une relative homogénéité autour d'un inconfort thermique ressenti par les occupants, avec le sentiment de températures imparfaitement maitrisées. Les attentes des porteurs s'inscrivent dans une double tension : réduire le coût de l'énergie tout en maintenant voire en améliorant les niveaux de confort des occupants, ceci sans impacter l'organisation du travail. Tension qui donne lieu à deux visions du traitement de la question de l'énergie en tertiaire :

1- L'énergie, un sujet potentiel de tension sociale sur lequel il convient d'avancer techniquement et discrètement ! Une posture construite sur une tentation du « tout technique » et une conviction que les principaux leviers d'amélioration de la performance énergétique sont à rechercher du côté des instrumentations technologiques. Les occupants sont alors décrits, au mieux comme désintéressés par la thématique de l'énergie, donc inopportun de les informer d'une expérimentation pouvant constituer une charge mentale supplémentaire et inutile, au pire comme des obstacles au fonctionnement de bâtiments plus complexes et qui nécessitent un certain niveau de maitrise et de connaissance. L'exemple des effacements illustre bien cette vision[6]. Les techniciens ont fait le choix de ne pas en informer les occupants considérant que les options techniques retenues les rendaient imperceptibles. Une communication faite en amont risquait d'attirer l'attention et générer de nombreuses questions. Décrivant des organisations déjà soumises à de multiples transformations (refonte des services et des activités, évolutions des statuts, politiques d'évaluation…), les responsables craignent que le thème de l'énergie, à travers lui les notions de confort et de bien-être au travail, cristallisent des tensions externes au thème et attisent les conflits entre salariés, et entre salariés et hiérarchie.

Au-delà d'une conviction que le sujet de l'énergie en entreprise n'intéresse pas en dehors des services directement concernés (technique, maintenance) ou plus indirectement (achats), la primauté accordée à l'approche technique s'explique par le profil d'ingénieurs/techniciens des professionnels en charge des aspects énergétiques.

Mais l'analyse des discours recueillis montre que cette *logique confiscatoire* assumée résulte en grande partie d'une méconnaissance du fonctionnement des organisations professionnelles. Considérant l'énergie comme une finalité et non un moyen, il leur devient difficile de percevoir à quel point une intervention dans ce domaine peut venir contrarier l'exercice d'une activité ou d'une tâche ou la fluidité des relations sociales et professionnelles. La position des responsables locaux et des porteurs des expérimentations – souvent les mêmes ! – ne semble toutefois pas définitive. Ceux interviewés n'excluent pas d'informer l'ensemble des occupants des bâtiments *« plus tard »,* mais moins par conviction qu'après constat de dysfonctionnements ou de limites des dispositifs techniques.

2- L'énergie, un sujet au cœur de la dimension organisationnelle et sur lequel il convient de communiquer, voire d'impliquer l'ensemble des occupants. Moins présente sur les terrains enquêtés, cette vision semble toutefois progresser, y compris auprès de professionnels ayant historiquement appréhendé les problématiques énergétiques sous un angle exclusivement technique. Le contexte expérimental de SEL n'est de notre point de vue pas étranger à cette évolution. Amenés à se rendre dans les bureaux et les espaces de travail pour les instrumentations ou les suivis, tout ne pouvant se gérer à distance, ils se trouvent directement confrontés à des salariés qui n'hésitent pas à les interpeler sur les niveaux de température, et sur leur disparité selon qu'ils se trouvent à proximité ou non d'une baie vitrée, qu'ils se sont équipés d'un convecteur d'appoint ou l'ont été par leurs responsables de service. Dans d'autres situations, ce sont des professionnels qui évoquent la spécificité et la vulnérabilité des publics qu'ils accueillent (enfants, personnes âgées et/ou hospitalisées), en cela rappellent leur nécessité de disposer d'un niveau de confort total, donc d'une fiabilité énergétique. Ces observations *in situ* fournissent par ailleurs de nombreux indices d'une dimension énergie qui s'insinue dans les espaces de travail et devient un facteur de revendication voire de contestation (thermomètre sur les postes de travail, multiplication des affichages sur ce que doit être le bon niveau de température et sur les possibilités de retrait en cas d'inconfort important, obturation des bouches d'aérations, multiplications des convecteurs…).

Ces constats sont souvent, pour les responsables des organisations impliquées dans SEL, un facteur de prise de conscience de l'imbrication de la thématique de l'énergie avec le cœur de l'activité. Egalement un facteur de prise de conscience des risques de cristallisation de tensions préexistantes que pourrait engendrer un manque d'information ou de communication sur le sens des actions entreprises.

Encastrée dans des dynamiques et des pratiques sociales complexes, la compréhension de la problématique énergétique nécessite d'aller au-delà de l'évaluation d'une réponse à l'introduction d'une nouvelle technologie ou, dans d'autres contextes, à un affichage de données de consommations, à un signal-prix ou à une offre tarifaire. Les pratiques sociales de l'énergie reposent à la fois sur des dispositifs techniques, des dispositions individuelles et collectives, et des dynamiques sociales qui s'analysent de manière singulière en tertiaire où les circuits de décisions peuvent être complexes, la légitimité à sensibiliser et à impliquer l'ensemble des occupants pas toujours admise. Une bonne connaissance des dimensions organisationnelles constitue un préalable pour repérer à la fois les leviers favorables mais aussi les obstacles à l'adhésion de mesures ou de politiques en matière d'énergie.

1. Source : « Consommation d'énergie des secteurs résidentiel et tertiaire », in Bilan énergétique de la France pour 2012, SOeS, Observation et statistiques, MEDDE.
2. Citons principalement :
Assegond Christèle, Fouquet Jean-Philippe, *Vivre la haute performance énergétique au quotidien, Adaptation des salariés aux nouvelles technologies de maîtrise des consommations énergétiques*, Rapport d'étude pour l'ADEME, Juin 2010.
Brisepierre Gaëtan, « Pratiques de consommation d'énergie dans les bâtiments performants : consommations théoriques et consommations réelles, La Cité de l'Environnement : premier bâtiment tertiaire à énergie positive », *Les chantiers Leroy Merlin Source*, n°1, 2013.
Desjeux Dominique, Boisard Anne-Sophie, *La maîtrise de l'énergie pour les entreprises, une démarche sous contrainte*, Observatoire EDF énergie d'entreprise, 2010.
Dujin Anne, Moussaoui Isabelle, Mordret Xavier, Maresca Bruno, « Les usages de l'énergie dans les entreprises du secteur tertiaire. Des systèmes techniques aux pratiques », *Cahier de Recherche du CREDOC*, n°287, Décembre 2011.
3. Projet collaboratif retenu dans le cadre des investissements d'avenir au sein duquel nous sommes en charge du volet sociologie au sein des bâtiments tertiaires.
4. Pour des raisons de confidentialité, nous ne pouvons citer nommément les terrains et leur localisation géographique. On trouve des bureaux « pur tertiaire », des établissements accueillant du public (crèche, école, polyclinique, services administratifs, médiathèque…).
5. Il s'agit ici de 1ers éléments d'analyse puisque la recherche SEL a démarré il y a peu et fait actuellement l'objet d'autres recueils de données.
6. Sur plusieurs sites d'enquêtes, des effacements chauffage ont été effectués sur des plages de deux heures, la plupart du temps en matinée.

The aim of this paper is to give an overview of the innovation process for co-ownership associations in builings or condominiums. Our survey has focused on two condominiums built in the 60's and 70's located in Rennes. The study used ethnographic survey techniques and framework analysis of the «Actor Network Theory». The co-ownership associations looked at the possibility of selling the building rights to raise the height of their buildings in order to finance the upgrading of the property and other ambitious projects of energy improvements. This study is part of a survey conducted by the Agence Nationale de l'Habitat and carried out as part of a research programme «Energy Improvement in Apartment Blocks or Condominiums» run by the PUCA (Plan Urbanisme Construction Architecture).

Firstly our aim is to analyse the role of the « energy leaders » in a process of profit sharing. Secondly, our aim is to observe the creation of the intermediate and boundary objects, study their composition and follow their trajectories (slide shows, specifications, newsletters, plans, scale models, etc) which contribute to the dialogue between the social groups and the « communities of practice » leading to a socio-technical entity to carry the project forward.

The quality and well-timed introduction of these objects to the innovation process contribute to the building of confidence and lead to the success of such a project. But what role do the energy leaders play in the production of these objects and in the management of innovation ? Which partners should they bring together ?

Chevrier Stéphane
Université de Rennes 2/MANA

LEADER ÉNERGÉTIQUE ET PROCESSUS D'INNOVATION EN COPROPRIÉTÉ

ENERGY LEADER AND INNOVATION PROCESS IN CO-OWNERSHIP

Mais pourquoi est-il si difficile de réaliser des travaux d'amélioration énergétique ambitieux en copropriété ? Il est tentant de réduire la question à sa seule dimension économique. Le coût des travaux, la durée du retour sur investissement, la solvabilité des copropriétaires, la complexité des montages financiers, etc. sont alors autant d'arguments avancés pour justifier les décisions d'un agent économique soucieux de maximiser la valeur de son bien.

Le copropriétaire ne peut être réduit à cette seule figure de l'*homo œconomicus*. Pour comprendre ce qui se joue, il faut entrer dans les coulisses des projets de réhabilitation pour en décrire finement la fabrication incertaine, saisir les traces et les inscriptions laissées par les acteurs, décrire le travail de cadrage réalisé par les parties prenantes, interroger le rôle joué par les acteurs, questionner la figure du *leader énergétique*.

Nous avons suivi un projet dont le caractère innovant repose sur l'originalité du montage financier de l'opération. En avril 2012, une coopérative de construction – à la fois promoteur et syndic – sollicite le président du conseil syndical d'une copropriété pour étudier la possibilité de réaliser une surélévation sur le toit-terrasse. La vente des droits à construire permettrait de financer pour partie des travaux de réhabilitation. La coopérative, qui a construit cet ensemble de 80 logements dans les années 70, se propose de financer les études de faisabilité. Le président du conseil syndical, membre d'une association dont l'objet est la maîtrise de l'énergie en copropriétés, est très favorable au projet.

La coopérative demande l'aval et la confiance du conseil syndical pour jouer un rôle d'assistance à maîtrise d'ouvrage et engager les études de faisabilité. Face à l'indécision du conseil syndical, une assemblée générale extraordinaire est convoquée. 52 % des copropriétaires se déclarent en faveur du projet. Une commission composée d'une vingtaine de copropriétaires volontaires est créée pour participer à l'élaboration du cahier des charges. Une charte d'engagement est signée entre la coopérative, la copropriété et la Ville de Rennes. La commission se réunit à plus de quinze reprises autour de différentes thématiques (urbanisme, thermique, structure, formes architecturales, usages, aides financières). La coopérative nomme un correspondant, des réunions par cage d'escalier sont mises en place, une newsletter est créée pour tenir informer les copropriétaires de l'évolution du projet et répondre à leurs demandes.

Quelques opposants manifestent leur refus du projet en faisant circuler une pétition et en demandant lors d'une assemblée générale le non renouvellement du mandat du syndic. Le syndic obtient une très courte majorité, mais le président du conseil syndical n'est pas renouvelé dans ses fonctions, il est remplacé par un opposant au projet.

Face à cette opposition, à la crainte de perdre la gérance de la copropriété, au risque commercial d'une telle opération, la coopérative choisit de mettre fin au projet de surélévation pour s'en tenir à une simple réhabilitation avec option d'extension. Trois équipes de conception-réalisation sont choisies. Elles rendront leur projet en juin 2015. A l'issue du concours, le syndicat de copropriétaires se prononcera pour ou contre la réalisation du projet proposé par l'équipe lauréate.

La copropriété, un bien, un produit

La copropriété est un *bien* immobilier qui permet de satisfaire des besoins. A ce bien immobilier sont associés des droits et des titres de propriété susceptibles d'être transférés lors d'une transaction marchande. La possession d'un bien immobilier en copropriété fait de son possesseur le *propriétaire* d'un ou plusieurs lots comprenant une partie privative et une quote-part de parties communes[1]. Chaque *propriétaire* dispose de voix pour exprimer sa décision lors d'un vote en assemblée générale.

Les copropriétaires se nourrissent d'un « idéal et d'un imaginaire démocratiques »[2]. Cet idéal est particulièrement visible lors des assemblées générales où la référence au droit est constante : enregistrement des participants, élection d'un président de séance, comptage des pouvoirs remis aux mandataires, vote des différentes propositions, etc. L'assemblée générale n'est pas un lieu de débat sur le fond des dossiers, mais un lieu de prise de décision généralement animé par un syndic choisi par le syndicat de copropriétaires. L'assemblée générale est un dispositif de cadrage mis en place par le syndic pour organiser cette prise de décision collective où la figure

du *propriétaire* est dominante. Les locataires n'ont pas leur place dans ce lieu où les *propriétaires* font valoir leurs droits issus de la possession d'un *bien*.

Mais la copropriété ne peut être réduite à cette seule notion de *bien*, elle ne se définit pas en référence à ce seul registre marchand[3]. Elle est aussi un *produit*, c'est-à-dire un bien économique envisagé du point de vue de sa conception, construction, commercialisation, livraison… Le *produit* est engagé dans une carrière qui le conduit à être tour à tour, cahiers des charges, plans, esquisses, images, maquettes, plaquettes de communication puis bâtiments. Il passe de main en main et change d'état au cours des différentes étapes de sa carrière. Il est fait d'une succession de séquences d'actions et d'opérations itératives qui le transforment et le déplacent pour le mettre en forme[4]. Faire un projet d'amélioration énergétique consiste à modifier et à prolonger la carrière d'une copropriété envisagée comme *produit*. Le *produit* place le copropriétaire non plus en situation de *propriétaire* mais de *maître d'ouvrage* qui devra dialoguer avec la maîtrise d'œuvre et faire des choix au cours du processus d'élaboration du projet pour arbitrer entre différentes options. Ce dialogue doit faire l'objet d'une opération de cadrage pour permettre le changement d'état du *produit* et des copropriétaires.

Entre attachement et détachement

L'amélioration énergétique en copropriété porte fondamentalement sur la dialectique de l'attachement et du détachement. Le propriétaire occupant est généralement attaché à son logement et à son immeuble. Il est enchâssé dans des dispositifs sociotechniques stabilisés qui traversent et dépassent son logement. Il s'engage dans un corps-à-corps avec cet environnement technique qu'il incorpore à force d'habitudes dans des routines qui guident ses gestes. De ce point de vue, les propriétaires bailleurs apparaissent beaucoup plus détachés. Ils sont ainsi peu sensibles aux nuisances de chantier qui ne peuvent les toucher (au double sens du terme). La copropriété est pour eux avant tout un *bien*.

Par l'usage répété, l'occupant apprend à s'ajuster à son environnement technique, mais il apprend aussi à s'ajuster à ses voisins, c'est-à-dire à faire attention aux autres, sans trop focaliser son attention sur eux, pour permettre à chacun de construire son intimité. De ce point, les travaux d'isolation thermique viennent bouleverser ce fragile équilibre. En effet, les bruits domestiques qui étaient filtrés par le bruit de fond extérieur sont, après travaux, plus perceptibles.

Avant d'envisager la copropriété comme un *produit* sur lequel il est possible d'intervenir, il faut d'abord la regarder comme un objet dont on ne subit plus l'emprise. L'exercice de détachement passe par ce travail d'objectivation et de mise à distance pour pouvoir le penser comme *produit* et créer un espace de débat et de jugement. La tenue des réunions de la commission à l'extérieur de la copropriété avait précisément pour motivation l'éloignement de cette réalité matérielle.

Pour engager des travaux, il faut ainsi parvenir à se détacher de l'existant, c'est-à-dire, à dénouer les liens qui font tenir ensemble des dispositifs sociotechniques pour envisager de nouvelles formes d'attachement. L'attachement n'est pas une simple affaire d'émotions, cela renvoie aussi à la matérialité des personnes, des corps et des choses liés et ajustés – comme on le dirait d'un costume ou d'une pièce mécanique – les uns aux autres.

Des intermédiaires pour cadrer les échanges

La conduite d'un projet est nécessairement un exercice de déstabilisation, dans la mesure où celui-ci touche des arrangements stabilisés. Dès lors, il serait étonnant qu'aucune opposition ne se manifeste.

En effet, lors de la phase d'études, en l'absence de plans, d'images, de maquettes ou de devis, le projet, sans consistance matérielle, apparaît flou et imprécis. Il n'offre aucune prise. Il est difficile d'imaginer le récit d'une vie à venir en l'absence de ce décor virtuel. Cette absence favorise la prolifération des scénarios les plus inquiétants et jette le doute sur les intentions des porteurs de projet. Ces supports sont des *intermédiaires* au double sens du terme. Ils permettent de donner au *produit* une forme provisoire et d'établir une médiation entre les acteurs réunis autour de celui-ci pour échanger. On comprend mieux qu'en l'absence de ces *intermédiaires* qui permettent de cadrer les échanges et de construire les premières attaches, le risque de débordement soit grand. En effet, la seule chose à montrer, c'est le processus lui-même, c'est-à-dire, les acteurs, le collectif engagé dans un travail.

Pour faire face au risque permanent de débordement, ce travail de cadrage suppose de mettre en place des espaces de dialogue pour canaliser la parole et organiser les échanges. Dans le même temps, il convient de définir le rôle et l'identité des différents acteurs. En la matière, il s'agit d'installer les membres de la commission dans leur rôle de porte-parole de la maîtrise d'ouvrage et de faire reconnaître le rôle de chef de projet, d'animateur et d'interlocuteur de la maîtrise d'œuvre joué par la coopérative de construction. Les débordements enregistrés au cours du projet sont liés à la non-reconnaissance ou au non-respect de cette répartition des rôles. En jouant ce rôle de chef de projet, la coopérative enrôle de nouveaux acteurs et allonge la chaîne des *intermédiaires*. Le projet intéresse de plus en plus de monde. La coopérative devient ainsi le point de passage obligé autour duquel se nouent les réseaux d'acteurs.

Si le *produit* se transforme progressivement au cours de sa carrière, les membres de la commission connaissent eux aussi un processus de transformation. A l'issue de cette expérience, ils ne sont plus tout à fait les mêmes. Ils apprennent à déconstruire la copropriété pour mieux construire leur jugement[5]. Cet apprentissage passe par la découverte de la langue des maîtres d'œuvre. Les acteurs de la maîtrise d'œuvre doivent, quant à eux, se faire pédagogues pour transmettre cette langue partagée et construire un monde commun entre acteurs appartenant à des mondes différents.

Par la maîtrise de cette langue, les membres de la commission apprennent à regarder le bâtiment non plus simplement comme un objet, mais comme un assemblage d'éléments et de normes techniques organisés selon un plan, à développer une vision linéaire et séquencée du temps, à classer les équipements et les bâtiments pour mieux les comparer, à traduire la copropriété en mots. La langue porte ainsi en elle une « grammaire » du bâtiment. Cette langue partagée participe au décentrement évoqué plus haut et au cadrage des débats. Les membres de la commission les plus assidus reprochent ainsi fréquemment aux opposants : « de tout mélanger », « de passer du coq à l'âne », « de faire des amalgames ». Ils soulignent ainsi combien cette formation a formaté leur regard en faisant d'eux des *maîtres d'ouvrage*.

Les débats ne peuvent rester confinés dans l'espace de la commission, ils doivent refaire surface pour irriguer l'ensemble de la copropriété. Les réunions par cage d'escalier, les ambassadeurs, les courriers, les newsletter, l'intranet sont autant d'*intermédiaires* mis en place pour faire circuler l'information par des canaux stabilisés et établir des boucles de dialogue, à mesure que progresse le projet, entre la commission et la collectivité des copropriétaires.

La newsletter est un peu plus qu'un *intermédiaire*. C'est un *objet frontière* entre le monde de la maîtrise d'œuvre et le monde de la maîtrise d'ouvrage. Le contenu, les visuels, la timeline de ce support de communication, participent à la mise en récit du projet, situent les débats, incarnent les acteurs et tentent de les inscrire dans une histoire linéaire et séquencée dont l'épilogue sera marqué par le vote des *propriétaires* en assemblée générale extraordinaire.

L'ambassadeur est un médiateur entre la commission et la collectivité des copropriétaires, entre la figure du *maître d'ouvrage* et la figure du *propriétaire*. Il doit traduire le projet dans la langue du *propriétaire* pour l'enrôler. Il devient ainsi à son tour un point de passage obligé. Mais en endossant ce rôle, il s'expose, car il devient le porte-parole de la commission. C'est probablement la raison pour laquelle il a été impossible de faire émerger ce médiateur essentiel à qui on demande de devenir leader du projet.

Le rôle de leader est difficile à faire émerger car celui-ci doit avoir de multiples visages. Le *leader énergétique* ne se définit pas en premier lieu par sa maîtrise technique, mais pas sa capacité à être tour à tour un occupant détaché, un voisin discret, un *maître d'ouvrage* formé, un porte-parole fidèle, un ambassadeur attentif, un *propriétaire* parmi d'autres. C'est ainsi qu'il peut faire circuler le *produit* dans différents mondes et enrôler les copropriétaires sans jamais leur donner le sentiment de les déposséder de leur capacité de décision. On mesure combien cette figure est difficile à faire émerger sans l'intervention d'acteurs extérieurs plus détachés.

1. Loi du 10 juillet 1965 fixant le statut de la copropriété des immeubles bâtis.
2. G. Brisepierre, *Les conditions sociales et organisationnelles du changement des pratiques de consommation d'énergie dans l'habitat collectif*, Thèse de doctorat, Paris, Descartes, 2011.
3. L. Boltanski et L. Thévenot, *De la justification. Les économies de la grandeur*, Paris, Gallimard, 1991.
4. M. Callon, C. Méadel, V. Rabeharisoa, « L'économie des qualités », in. M. Callon (sous la dir.) *Sociologie des arrangements marchands*, Paris, Presses des Mines, 2013.
5. C. Méadel et V. Rabeharisoa, « Le goût comme forme d'ajustement entre les aliments et les consommateurs », in. M. Callon (2013), *op. cit.*

Today, energy conservation in buildings is one of the most accurate ways to achieve a more sustainable society. In France, the tertiary sector is responsible for about 30% of the energy consumption of all the buildings. Therefore, companies are responding to pressures to reduce the environmental impact of their activities.
Technological advances are necessary but not sufficient. It is also needed to accompany changes of behaviors through a better understanding of their psychosocial and organizational antecedents.
Our study aims to determine which factors influence environmentally friendly behaviors at work, in a very high energy efficient building. We want to examine the perceptions of the occupants, their feelings and experiences in the building, in order to improve their comfort and quality of life, and to reduce energy consumption.
Through the thematic analysis of the contents of 22 semi-guided interviews, we elaborated a survey proposed to 116 employees. About 150 items deal with the following subjects : perceived quality of the workplace (visual, thermal and acoustic comfort, ventilation, privacy, etc.), appropriation and workplace attachment, perception of energy, feeling of control, social norms, environmental attitudes, pro-environmental behaviors at home and in the work setting, perceptions of the company and feeling of organizational justice.
The qualitative and quantitative results will be exposed and discussed. In summary, interviewees declare that technologies make the appropriation of the building more complex and difficult. They feel that they have little room for maneuver and little personal control on energy consumption, due to the important level of automation. The feeling of control strongly impacts employees' satisfaction and well-being at work. The perceptions of comfort are very different depending on the persons, the positions and the types of office.
Users have expressed their need of coherence, at all levels, between energy saving objectives and comfort; private and professional areas; employees' values and organizational values; employees' behaviors and superiors' ones, in all the fields of sustainable development (and not only energy); users' expected behaviors and their real room for maneuver.
Furthermore, results show that certain dimensions explain pro-environmental behaviors at work, for example perceived quality of the workplace, feeling of control and organizational justice, social norms, pro-environmental attitudes and behaviors at home.
These results underline the complementary role of personal predispositions and organizational context. Interventions aiming at energy saving in office buildings have to undertake programs of actions dealing with these two fields.
Finally, performant buildings lead to the necessity to provide information and concrete advices about the building's functioning and a real accompanying in order to improve the good appropriation of the building and the new technologies by the occupants.

Labbouz Delphine
Verlhiac Jean-François
Bonnefoy Barbara
Université Paris-Ouest Nanterre, La Défense/
Laboratoire Parisien de Psychologie Sociale/
LAPPS

LE RÔLE CLÉ DES OCCUPANTS D'UN BÂTIMENT DE TRAVAIL ÉCONOME EN ÉNERGIE

THE KEY ROLE OF OCCUPANTS OF AN ENERGY EFFICIENT OFFICE BUILDING

L'efficacité énergétique d'un bâtiment doit concilier la sobriété intrinsèque de conception, les modes d'exploitation et les conditions d'utilisation. Pour répondre aux enjeux énergétiques du secteur tertiaire, outre les solutions techniques et technologiques, la modification des comportements et une meilleure gestion du bâtiment par les occupants peuvent entraîner une baisse significative, jusqu'à 20%, de la consommation d'énergie (Grenelle de l'environnement, 2010[1]). Pour ce faire, il est nécessaire de mieux comprendre quels facteurs influencent les comportements des occupants/salariés.

Dans le cadre de nos travaux doctoraux, nous avons réalisé plusieurs études expérimentales et empiriques sur les facteurs psychosociaux et organisationnels influençant les pratiques écoresponsables au travail, notamment dans un bâtiment performant. Nous présenterons ici les résultats d'une première recherche exploratoire, alliant une méthodologie qualitative et quantitative, réalisée dans un bâtiment de bureaux à très haute efficience énergétique.

Nous avons, dans un premier temps, conduit des entretiens semi-directifs auprès de 22 salariés, composés de 11 hommes et 11 femmes, âgés en moyenne de 31,6 ans.

Un guide d'entretien nous a servi de support pour aborder une liste de thèmes prédéfinis, portant sur le vécu dans le bâtiment, par exemple les premières impressions à l'arrivée, le confort perçu de l'espace de travail (éclairage, température, ambiance sonore, ventilation, intimité, etc.), sa personnalisation et son appropriation, les comportements pro-environnementaux au travail et au domicile, les attitudes environnementales (ce que la personne pense d'un comportement, son évaluation positive ou négative).

En ce qui concerne le contexte organisationnel, nous avons interrogé les participants sur leurs valeurs et celles de l'entreprise, le type de management et le sentiment de justice au travail. Selon la théorie de la justice organisationnelle (Cropanzano, Bowen et Gilliand, 2007[2]), les évaluations subjectives des salariés quant à l'équité de la conduite managériale et le caractère juste ou injuste des échanges et relations au travail, peuvent avoir d'importantes conséquences, positives ou négatives, sur les attitudes et comportements des salariés. Par exemple, lorsqu'ils se sentent traités de façon juste, les salariés ressentent davantage de bien-être, de confiance, de satisfaction au travail, ce qui augmente leur engagement et implication, donc leurs performances et la productivité de l'entreprise. À l'inverse, un sentiment d'injustice entraîne du stress, du mal-être, des comportements de retrait, d'absentéisme, voire de représailles (vol, sabotage, etc.). Dans notre étude, nous avons mesuré les trois composantes de la justice organisationnelle, à savoir la justice distributive ou l'équité perçue de la distribution des ressources : rémunération, primes, etc. (Adams, 1965[3]), la justice procédurale ou l'équité perçue des procédures de prise de décision (Thibaut et Walker, 1975[4] ; Lind & Tyler, 1988[5]) et la justice interactionnelle ou l'équité perçue des relations avec les supérieurs hiérarchiques : respect, politesse, reconnaissance (Bies et Moag, 1986[6]).

Par ailleurs, nous nous sommes intéressés à la notion de contrôle comportemental perçu (Ajzen, 1985[7]). Elle renvoie au sentiment d'efficacité du comportement : pour adopter un comportement pro-environnemental, les individus doivent se sentir capables de suivre les recommandations, en avoir les moyens et ne pas avoir de doutes sur leur efficacité réelle.

Enfin, nous avons étudié le rôle des normes sociales environnementales. Elles correspondent aux règles de conduite en groupe, aux façons d'agir, à « ce que les autres font » et « ce qui est approuvé de faire » (Cialdini, Reno, & Kallgren, 1990[8]).

En se basant sur les résultats des entretiens, nous avons construit un questionnaire qui recense environ 150 items (ou éléments), abordant les mêmes thèmes que lors des entretiens. Les 116 participants sont à 72,41 % des hommes, âgés majoritairement de 25 à 35 ans, avec un niveau d'études de BAC+5 (37,9 %). 47,41 % ont le statut d'employé, 44,83 % sont cadres et 7,76 % appartiennent à la direction. 61,2 % des salariés travaillent en open-space, les autres sont soit en bureau individuel, soit en bureau partagé avec 2 à 5 utilisateurs. Les participants devaient répondre en choisissant un chiffre sur une échelle de Likert en 7 points, allant de 1 « Pas du tout satisfaisant » (ou « Pas du tout d'accord ») à 7 « Tout à fait satisfaisant » (ou « Tout à fait d'accord »). Nous

avons utilisé des indicateurs en prenant la moyenne de chaque groupe de questions mesurant la même dimension. Nous avons analysé les résultats des entretiens en utilisant une grille d'analyse de contenu thématique et une méthode inter-juges. Quant aux questionnaires, nous avons effectué des tests statistiques (analyse de la variance, régressions linéaires, matrice de corrélation, etc.). La notion de significativité indique que les résultats obtenus ne sont pas dus au hasard.

D'après les résultats, les premières impressions des occupants vis-à-vis du bâtiment sont très bonnes (M[9] = 5.84, ET[10] = 1.03) : modernité, esthétisme, bâtiment précurseur et performant, possédant un bon éclairage naturel important pour le moral et la productivité. Toutefois, certains auraient aimé que le caractère « durable » du bâtiment soit plus visible. Ils souhaiteraient davantage de verdure, renvoyant à leurs représentations du développement durable.

Un niveau d'exigence élevé et de fortes attentes en termes de confort ont été générés par l'entrée dans un bâtiment « nouvelle génération », ce qui a entraîné des déceptions. Néanmoins, les salariés ayant travaillé antérieurement dans un autre bâtiment jugent celui-ci plus confortable. Nous notons une grande hétérogénéité du confort perçu selon les personnes, les périodes, les emplacements et le type de bureau. Dans l'ensemble, les salariés en bureau individuel ou partagé sont plus satisfaits de la qualité de leur espace de travail que ceux en open-space. Ils sont notamment plus satisfaits de l'ambiance sonore interne, de leur niveau de concentration et d'intimité. Celle-ci est indispensable pour permettre l'appropriation, qui revient à se créer un espace « à soi », favorisant le confort psychologique.

Une des particularités de ce bâtiment est qu'il n'y a pas d'ouvrants. Or, 67,24 % des occupants ressentent souvent le besoin d'ouvrir les fenêtres et 71,55 % trouvent qu'il est important de pouvoir les ouvrir sur son lieu de travail. En effet, les occupants ont besoin d'avoir un sentiment de maîtrise de leur espace de travail. La gestion automatique du chauffage, de l'éclairage et de la ventilation permet de limiter les gaspillages énergétiques mais réduit aussi la responsabilisation individuelle, les marges de manœuvre et le sentiment de contrôle personnel sur son environnement de travail.

Les valeurs véhiculées par l'organisme sont importantes aux yeux des salariés, ainsi que le type de management. En effet, les salariés ont besoin d'autonomie, de flexibilité dans leurs conditions de travail et horaires, d'un management collaboratif, démocratique, basé sur la confiance et le soutien. Les salariés qui se sentent associés aux démarches, traités de façon juste et équitable, mentionnent une satisfaction globale envers leur organisme, une bonne qualité de vie et de travail, ainsi qu'une grande motivation. Souvent, la qualité relationnelle et organisationnelle perçue, l'intérêt pour le travail et la structure priment sur le niveau de rémunération.

Avoir de la reconnaissance, du respect et de la valorisation de la part de ses supérieurs hiérarchiques est très important pour la motivation, l'estime de soi et la productivité. C'est aussi lié de façon significative à la satisfaction perçue de l'espace de travail ($R^2 = .20$, $F(1,109) = 27.91$, $p < .001$). En plus du type de management et des relations avec les supérieurs hiérarchiques, le sentiment de justice organisationnelle est lié aux conditions de travail et à l'impression que l'organisation se soucie des droits et du bien-être des salariés ($R^2 = .72$, $F(1,109) = 280.11$, $p < .001$). Enfin, les éléments qui sont les plus corrélés[11] avec les comportements pro-environnementaux (CPE) au travail sont, par ordre d'importance, les trois facteurs individuels suivants : les CPE au domicile ($F(1,114) = 50.31$, $p < .001$, $R^2 = .31$), le contrôle comportemental perçu ($F(1,114) = 45.52$, $p < .001$, $R^2 = .28$) et les attitudes environnementales ($F(1,114) = 17.60$, $p < .001$, $R^2 = .13$) ; puis les facteurs contextuels suivants : la justice procédurale ($F(1,110) = 14.32$, $p < .001$, $R^2 = .12$), la justice organisationnelle ($F(1,109) = 11.39$, $p < .01$, $R^2 = .09$), l'appropriation de l'espace de travail ($F(1,114) = 14.49$, $p < .001$, $R^2 = .10$), la qualité perçue de l'espace de travail ($F(1,113) = 11.63$, $p < .001$, $R^2 = .09$), les normes sociales ($F(1,113) = 8.04$, $p < .01$, $R^2 = .07$) et la justice interactionnelle ($F(1,108) = 6.69$, $p < .05$, $R^2 = .06$).

Si, dans l'ensemble, les usagers déclarent connaître le fonctionnement technique du bâtiment, ils sont tout de même 35,34 % à estimer ne pas avoir reçu suffisamment d'informations à ce propos. Ils expriment également le sentiment que la technologie rend l'appropriation du bâtiment plus complexe. La possibilité, pour chaque usager, d'avoir un retour d'informations (feedback) sur ses propres consommations énergétiques est jugée intéressante, motivante, utile et concrète. Les personnes interrogées soulèvent les enjeux pédagogiques de sensibilisation et de guidage des comportements, grâce à un indicateur objectif des consommations, et par conséquent des économies d'énergie réalisées. L'intérêt est avant tout pour les feedbacks collectifs, créant des échanges, une dynamique de groupe et un sentiment d'effort collectif. Les avis sont plus mitigés sur la pertinence des feedbacks individuels, qui permettent l'élaboration d'objectifs personnels motivants mais présentent un risque de stigmatisation et de jugement par les autres. Dans tous les cas, l'objectif doit être constructif, en donnant des retours tant positifs que négatifs.

Ainsi, les résultats de cette étude ont mis en évidence les principaux facteurs individuels, psycho-sociaux, contextuels et organisationnels qui influencent l'adoption de comportements pro-environnementaux au travail. Il a également été mis en exergue le besoin de cohérence ressenti par les salariés-occupants, à tous les niveaux, entre les objectifs d'économies d'énergie et le confort ; leurs valeurs personnelles, celles représentées par le bâtiment, et celles de leur entreprise ; leurs comportements pro-environnementaux, ceux de leurs collègues et des membres de la hiérarchie (nécessité d'exemplarité et de cohérence entre discours et actes) ; les habitudes des sphères privée et professionnelle ; tous les domaines du développement durable (déchets, transport, aspects sociaux, gouvernance), et pas seulement l'énergie ; les comportements attendus de la part des usagers et leurs marges d'action réelles.

De façon générale, on peut supposer que toutes les perceptions positives des salariés sur leur lieu de travail (liées par exemple au cadre de travail, aux relations sociales ou aux rapports avec les supérieurs hiérarchiques) sont sources de motivation à s'impliquer, s'engager, et agir en cohérence avec leurs valeurs et celles de leur entreprise. À l'inverse, les ressentis négatifs entraînent une démotivation, qui peut également affecter les pratiques liées à l'éco-responsabilité. Dans les bâtiments performants, il est particulièrement important de communiquer, de sensibiliser les occupants, de leur fournir des recommandations et informations claires sur le fonctionnement du bâtiment, par exemple à travers un guide de l'utilisateur, ainsi qu'un accompagnement humain, pour garantir une bonne appropriation du bâtiment et des technologies.

1. Rapport d'évaluation du Grenelle de l'Environnement (2010), Paris, 211 p.
Ernst et Young. Gazeau B., Grimfeld A., Jouzel J., Le Grand J-F., Liebard A., Notat N., Pelletier P.
2. Cropanzano R., Bowen D. E., Gilliland S.W, The management of organizational justice, *Academy of Management Perspectives, 21* (4), 34-48, 2007.
3. Adams J.S, Inequity in social exchange, In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in Experimental Social Psychology* (Vol. 2, pp. 267-299), New York: Academic Press, 1965.
4. Thibaut J., Walker L., *Procedural justice: a psychological analysis*. Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates, 1975.
5. Lind E. A., Tyler T. R., *The social psychology of procedural justice*, New York : Plenum, 1988.
6. Bies R. J., Moag, J. F., Interactional justice : Communication criteria of fairness, *Research on Negotiations in Organizations, 1*, 43-55, 1985.
7. Ajzen I., From intention to actions : a theory of planed behavior, In J. Kuhl & J. Beckman (Eds.), *Action Control from Cognition to Behavior* (pp. 11-39), New York : Springer Verlag, 1985.
8. Cialdini R. B., Reno R. R., Kallgren C. A., A focus theory of normative conduct: Recycling the concept of norms to reduce littering in public places, 1990, *Journal of Personality and Social Psychology, 58* (6), 1015-1026. doi:10.1037/0022-3514.58.6.1015.
9. Moyenne.
10. Écart-Type.
11. Une corrélation est un lien, une relation entre deux dimensions, dont les valeurs varient ensemble, dans le même sens.

The Ministry of National Education, Higher Education and Research has inscribed five of its sites in the Cube 2020 competition managed by IFPEB.
Two regional sites including the site of ESEN are responsable for training personnel.
Three Parisian centers including the Ministry of Higher Education and Research.
A total of 28,346 m² of heated surface and around 10,830 persons were concerned by the action of Cube 2020 in 2014. This experiment was inscribed in the objective of 2020 : to diminish annual energy comsumption from 5 to 25%. Spécific actions have been under taken since 2010 regarding the movement of people (from home to work), then we have computerization procedures, then cooperative sharing of specifics within the ministry and on an interministeriel level.

Timorès Nathalie
Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche

This will lead to control of expenses by better management of fluid energy, consumption of paper and water, also reduction of the green house effect.
Specificity of the Cube 2020 competition is an action essentially adressed to occupants of the site.
The principal of the competition is to interact with the occupant of the site, without heavy investment on the building construction or intallations. Each candidate is inscribed in a collective endeavour , to act together to reduce energy consumption of the site. The consumption of enregy of 2011, 2012 and 2013 has constituted a reference measure and the curb of the comsumption evolution of the candidats was returned monthly in the year 2014.
The competition Cube 2020 was well received by the occupants, but the real comsumption of the site of the central administration was largely conditioned by the practices and the behavour of users. It is a complex mix of representation and usage . The objective of energy performance is high and all our analysis concerns directly our own living habits. The deployment of the competion was made by one person, chief of the project, in cooperation with specific resource colleagues. In addition action taken responded to the specificity of the site and particularly the specificity of the occupants.
L'IFPPEB was awarded Wednesday March 18, the laureat of the competition Cube 2020. The Ministry was in second place, as a team , with a silver medal, for the overall reduction of 8,7% of the energy comsumption.
The context of the Cube 2020 competition was a game, a serious game where one obtains a new observation of our daily actions and its impact on our environnement which modifies our energy comsumption during the year 2014.
The practicies which interested us were the interaction on the work place, which integrates a social and cultural relationship to energy and the environment. The principal subject of the competition of Cube 2020 illuminates the concept of community cooperation, working together and introduces an enriching dimension to the complex impact of climate change. It is an important example of the energy conservation and should be included in the French initiative in the COP 21 of this year 2015.

L'USAGER, ACTEUR CLÉ DU CONCOURS CUBE 2020 – CONCOURS USAGES BÂTIMENT EFFICACE 2020

USERS, KEY ACTORS OF THE CUBE 2020 COMPETITION

Contexte et enjeux

Dans un contexte de forte mobilisation institutionnelle sur les enjeux environnementaux de la maîtrise de la demande en énergie, l'administration centrale du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche mène une politique de maîtrise des dépenses par de nombreuses actions qui visent à réduire l'impact environnemental des bâtiments de l'État en agissant sur l'empreinte énergétique de ses sites et de ses activités.

Le concours Cube 2020 a pris place dans le plan de maîtrise des consommations d'énergie en s'appuyant sur la stratégie nationale de transition énergétique fondée sur l'efficacité et la sobriété énergétique. Cette expérimentation s'inscrit dans les objectifs fixés à horizon 2020 à savoir : diminuer les consommations d'énergies annuelles de 5 à 25 %. Au niveau des enjeux; le périmètre des énergies et des fluides pour le patrimoine immobilier de l'État est d'environ 800 M€, soit 11 % du poste dépense immobilière. L'électricité et le gaz représentent 75 % de la dépense en énergie d'après les sources du Service des Achats de l'État en 2012.

Cinq implantations de l'administration centrale du ministère relevant du secrétariat général et gérées par la sous-direction de la logistique de l'administration centrale ont été inscrites au concours. Deux implantations en région, dont le site de l'ESEN (École supérieure de l'éducation nationale) en charge de la formation des personnels et trois implantations parisiennes, dont le site du ministère en charge de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Au total se sont 28 346 m² de surface chauffées et 10 830 personnes environ qui ont été concernées par l'action Cube 2020 en 2014.

L'Institut Français pour la Performance Energétique du Bâtiment (IFPEB) est l'organisateur de ce concours qui a rassemblé 73 candidats représentant des entreprises de tailles diverses avec des typologies de bâtiments et de sites très variés. Pendant une période d'un an à compter du 1er janvier 2014 et sur la base des factures, les consommations d'énergies des sites ont été collectées via une plateforme dédiée gérée par l'IFPEB. Le principe du concours était d'agir avec les occupants des sites, sans investissements lourds sur le bâti ou les installations. Chaque candidat s'est inscrit dans une démarche collective, un « faire équipe » pour réduire les consommations d'énergie de ses sites. Les consommations d'énergie des années 2011, 2012, 2013 ont constitué la mesure de référence et la courbe d'évolution des consommations des candidats a été restituée mensuellement sur l'année 2014.

Pour le parc immobilier lié aux activités de l'administration centrale, un plan de maîtrise énergétique a été engagé depuis 2010. Dans le cadre des missions de la sous-direction de la logistique de l'administration centrale, la maîtrise des consommations d'énergies se fait à travers la mise en œuvre d'une politique éco et socio responsable. Des actions spécifiques ont été engagées sur les déplacements, la dématérialisation des procédures, les mutualisations et l'optimisation des moyens au sein du ministère comme en interministériel. L'ensemble contribue à la maîtrise des dépenses par une meilleure gestion des fluides, du papier et des consommations d'eau, ainsi qu'à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Pour la gestion des sites et des bâtiments, ces mesures consistent à intégrer des objectifs environnementaux dans les schémas pluriannuels de stratégie immobilière. Les actions portent, pour partie, sur l'accessibilité des sites et la performance énergétique dans les programmes de rénovation des bâtiments[1]. Elles veillent à gérer durablement les ressources naturelles et à préserver la qualité et la biodiversité des espaces verts sans oublier la gestion et la valorisation des déchets. Pour ce faire, plusieurs leviers d'actions ont été déployés pour agir sur les pratiques, comme l'approche en coût global dans les pratiques d'achats et la mise en place d'outils de suivi des énergies et fluides.

La particularité du concours Cube 2020 est d'être une action qui s'adresse essentiellement aux occupants des sites et des bâtiments.

L'objectif s'est révélé double : diminuer les consommations d'énergie en agissant avec les occupants et définir une mesure de référence des consommations pour construire et fiabiliser un indicateur de mesure des consommations d'énergie. Le ministère contribue depuis 2010 aux travaux de recherche menés par la Fondation bâtiment énergie et l'ADEME sur la garantie de performance énergétique en tant qu'utilisateur. A ce titre,

l'importance des schémas organisationnels et des pratiques d'usages ont pu être soulignés comme facteurs de réussite pour la mise en place d'une telle garantie[2]. Cependant, une des premières difficultés constatée est la construction de données de référence sur les consommations d'énergie afin d'en mesurer réellement l'évolution. L'aspect comportemental des occupants étant souvent surestimé comme gisement d'économie possible, la construction de données de références doit se faire dans le temps et intégrer plusieurs paramètres d'usages et de mode d'occupation.

L'action Cube 2020 a été présentée en interne comme une expérimentation sur une année visant à construire une mesure de référence des consommations d'énergie. Sur une année d'expérimentation, 2014, il a donc été possible d'établir une photographie des courbes de consommations ajustées et corrigées selon l'état du bâti, les activités, les occupants et les données météorologiques. La plupart des dispositifs mis en place pour l'amélioration de la performance énergétique ont concerné les aspects techniques liés aux bâtiments et aux installations. L'impact des occupants a rarement été associé. L'apport des travaux sur la garantie de performance énergétique a été d'introduire la dimension sociologique de la relation à l'énergie à travers des facteurs psychologiques et sociaux. Cette dimension est liée aux habitudes et aux représentations de chacun à l'égard de son environnement[3]. La diversité des typologies de bâtiments et du patrimoine bâti témoigne de l'histoire du ministère, elle est porteuse d'une culture et d'habitudes liées aux missions et aux activités du ministère qui se sont inscrites dans le temps.

En 2013, la baisse des consommations d'énergie avait atteint un seuil, les travaux lourds engagés ces dernières années sur les bâtiments, le réglage des installations et les différentes campagnes de communication ne créaient plus de modifications significatives des consommations. Le concours Cube 2020 est apparu comme la possibilité de mettre en place une dynamique collective, basée sur une action informelle reposant sur un « faire ensemble », « faire équipe » par unité géographique. Ce seul aspect dépasse les schémas organisationnels connus. Il a donc été possible d'interagir entre les occupants d'un site. Le déploiement du concours s'est fait par une personne « référente »[4] porteuse du projet, et c'est grâce à la présence de personnes ressources sur chaque site que des actions ont pu être menées, répondant ainsi à la spécificité du site et surtout à la spécificité de ses occupants.

Accueil du projet Cube 2020 par les collaborateurs et actions de déploiement

Le concours Cube 2020 a été bien accueilli par les occupants. Les consommations réelles des sites de l'administration centrale sont largement conditionnées par les pratiques professionnelles et les comportements des usagers. C'est un ensemble complexe de représentations et d'usages. Les objectifs de performance énergétique sont élevés et toutes nos réflexions concernent directement nos modes de vie.

Le concours a permis une approche plus fine des interactions entre les différents acteurs du secteur de l'énergie au sein des bâtiments, par un rapprochement au sein du groupe de pilotage constitué : du haut fonctionnaire au développement durable, de la cellule communication, du chef de la mission des achats et du chef du bureau du patrimoine immobilier et du service intérieur de l'École supérieure de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche (ESEN).

Au delà des gestes simples, diffusés lors de campagnes de communication interne et lors de la semaine du développement durable, le Concours Cube 2020 devait inciter les occupants des sites du ministère à porter une attention accrue à leurs gestes quotidiens.

Pour pouvoir mettre en place de l'inter connaissance, chaque personne ressource a déployé une animation forte en impliquant les chargées de ressources humaines et en communiquant par affichage événementiel. En développant ce « noyau » de personnes « référentes » chacun à pu être pionnier et innovateur sur son site. Cet accompagnement régulier tout au long de l'année du concours a été relayé par un pilotage synchronisé des cinq sites créant ainsi une dynamique collective. L'implication intellectuelle et personnelle a consisté à informer, communiquer et renseigner sur les dispositifs tout autant que sur les possibilités d'actions à la mesure de chacun que ce soit sur le site professionnel et au domicile. C'est cette interaction possible qui a élargi le cadre du concours et suscité l'intérêt des occupants envers le concours Cube 2020. Evidement tous les occupants n'ont pas porté la même attention au concours, qui a donné lieu d'ailleurs à des logiques particulières. Mais l'enjeu a été de donner aux personnes ressources les moyens et les outils pour faire adhérer les autres, qui a leur tour ont pu en faire adhérer d'autres. Plus formellement, un comité de pilotage a été créé pour la mise en place d'un langage commun et la validation par les instances hiérarchiques des actions et des procédures. Un affichage standardisé sur chaque site, la création d'un site dédié en intranet et une boite à idée mail ont accompagné le dispositif.

Le retour d'information sur les efforts réalisés par chacun est difficile car l'interaction entre le geste quotidien et la baisse de consommation n'est pas instantanée. Le mode même de comptage des consommations ne le permet pas. Mais l'affichage des courbes de progression est un point important car il suscite l'intérêt, réaffirme la règle et la manière de faire ensemble. Ainsi l'initiative peut être perçue comme porteuse des valeurs positives de la structure.

Enseignements et retour d'expérience

En prenant comme levier d'action la connaissance de la structure et son organisation, il a été possible de cibler et de contextualiser les modes de communication en les articulant avec les missions des directions de chacun des sites. Mais, c'est en offrant un regard extérieur, c'est-à-dire en replaçant la dynamique interne du concours au sein du concours plus global avec 73 candidats que la dimension exemplaire à repris du sens face aux missions.

L'IFPEB a récompensé mercredi 18 mars 2015 les lauréats du concours Cube 2020. Le ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche s'est bien positionné avec une deuxième place, médaille d'argent dans la catégorie résultat du parc inscrit avec une économie globale cumulée de 8,7 % et une médaille de bronze dans la catégorie bâtiment non certifié avec 10,2 % d'économie réalisées sur l'année 2014 sur un des sites. Le principal enseignement de cette première édition du concours Cube 2020 pour l'ensemble des candidats est que la sensibilisation et l'accompagnement actifs des occupants et des responsables techniques des bâtiments a induit une réduction de la facture énergétique de 10 à 20 %. Un autre aspect, au vu de nos résultats encourageants, est de poursuivre nos efforts en affinant notre connaissance des consommations par type d'usage et d'étendre le dispositif à d'autres sites ; services en académie et établissements d'enseignement.

La mise en place d'un programme d'évaluation soutenu par l'ADEME, devrait nous aider à identifier les points de blocages et à partager nos meilleurs pratiques. Les mesures et les relevés des consommations d'énergie issues de Cube 2020 serviront de base à cette évaluation. Les interviews et retours d'expériences qui seront organisés en interne auprès des occupants devront être suffisamment transparents pour refléter les caractéristiques générales et spécifiques des sites de manière à inciter d'autres entités à s'inscrire à l'édition 2015 du concours Cube 2020.

Dans le cadre de l'évaluation interne, les pratiques qui vont nous intéresser sont les pratiques sociales qui s'exercent sur le lieu de travail en prenant le site et le bâtiment comme entité de référence pour constituer une équipe où chacun agit pour modifier sa propre consommation d'énergie et celle du site. Le concours Cube 2020 a pris place à travers une approche ludique, à l'image de l'action « famille à énergie positive ». Le concours Cube 2020 induit un nouveau regard sur nos connaissances en matière d'énergie et nos actions au quotidien en lien avec leurs impacts sur notre environnement.

Ce sont ces interactions entre individus, hors organigramme fonctionnel et hors missions qui renvoient au sens social et culturel de l'énergie. Un des ingrédients du concours Cube 2020 a été le « faire ensemble » « faire équipe » avec d'autres, sans qu'ils soient dans la même structure d'organigramme. Ce sont ces différents ingrédients qui ont modifiés les consommations d'énergie sur l'année 2014.

1. *Réduire l'impact environnemental des bâtiments. Agir avec les occupants.* CERTU Collection dossier n° 275.
2. Garantie de performance énergétique Identification des caractéristiques énergétiques initiales d'un bâtiment : moyens et méthode à employer. Tâche n° 2.1– 23/04/13. Christophe Beslay et Romain Gournet (BESCB), Marie-Christine zélem (CERTOP-CNRS).
3. Journée d'échanges *L'efficacité énergétique dans les bâtiments de l'État 19 mars 2014.* Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. IFORE.
4. *Analyse sociologique de la consommation d'énergie dans les bâtiments résidentiels et tertiaires – Bilan et perspectives.* ADEME, Brisepierre Gaëtan. Décembre 2013.

Dorange Annie
Domelier Chloé
RCP design global

The RCP global design agency, as part of its design activity, accompanies the anthropocentric approach, serving engineers in charge of the definition of energy rehabilitation projects.

It is within this context that the agency is a partner of the University of La Rochelle within the Tipee project, financed by ADEME[1] and FEDER[2]. The project, winner of the Call for Expression of Interest (AMI) «minimum carbon footprint, positive-energy buildings and residential isles», includes a public-private consortium of 15 partners (clients, industrials, contractors , consultants), sharing a common ambition to innovate in building, through the transfer of knowledge from academic research to the professional and industrial world. To achieve these objectives, the project includes the development of a technology platform, Tipee, that will integrate on the same site three clusters (testing laboratories, rehabilitation agency and training center) providing a holistic approach to rehabilitation and promoting the structuring of existing approaches for construction professionals, particularly in the context of rehabilitation projects. Ultimately, studies conducted in the framework of this project are designed to disseminate and enable replication of «good practices», both for professionals and for occupants. In this collaborative project, the agency has studied the user perception by exploring a building renovated in 2007, which is an energy success story, very well accepted and perceived by its occupants, through efficient technical solutions and a clever change management.

RCP studied the user's integration during the design process and the feedback after 7 years of use. The results of this study extract the key factors for a good perception of successful energy rehabilitation and the recommendations to facilitate "the proper use of renovated buildings" by its occupants. These key factors are both technical and human factors. Among them may be mentioned the importance of the involvement of a «visionary» leader, sharing a strategy in order to unite the teams around the rehabilitation project. This vision gives meaning to the project, in terms of legitimacy, but also sustainability. On the other hand, the adaptability of the evolutions in working spaces and technical systems has fostered ownership of the project and the changes they have caused in terms of uses and needs. Finally, all of these factors led to a very positive perception from the occupants, expressed through various comforts (functional, thermal, light, sound). Following this study, RCP concluded that it was necessary to complete its initial work by a second study, on a building combining tertiary activity, medical activity and individual housing, with the aim to clarify the relevance of these criteria, in terms of completeness and variation, and better define the appropriate balance between automation and human action.

RÉHABILITATION ÉNERGÉTIQUE RÉUSSIE : FACTEURS CLÉS POUR UNE BONNE PERCEPTION DE SES OCCUPANTS

SUCCESSFUL ENERGY REHABILITATION: KEY FACTORS FOR A GOOD PERCEPTION OF ITS OCCUPANTS

Contexte et enjeux du projet

En France, les objectifs de réduction d'émissions de gaz à effet de serre (GES) fixés par le Grenelle de l'environnement visent à atteindre une baisse de 38 % des consommations du parc moyen (soit un passage de 250 à 150 kWh/m²/an). Concernant le secteur du bâtiment, principal consommateur d'énergie (44 % de l'énergie finale totale nationale et 23 % des émissions nationales de gaz à effet de serre (GES)[3]), les principaux axes du dernier projet de loi relatif à la transition énergétique pour la croissance verte sont la réduction pour moitié des consommations d'énergie d'ici 2050, la rénovation énergétique de 500 000 logements par an et la création de 75 000 emplois dans le secteur du bâtiment. Cette mutation du secteur s'accompagne ainsi d'importants défis technologiques, économiques et sociétaux. En tant que lauréate de l'AMI de l'ADEME « bâtiments et îlots à énergie positive et bilan carbone minimum », l'Université de La Rochelle entend répondre à ces enjeux, avec l'ensemble de ses partenaires public/privés, à travers le développement de la plateforme technologique Tipee. Cette plateforme a pour objectif de favoriser le transfert des connaissances académiques vers le monde professionnel et industriel, de développer des connaissances nouvelles, et ainsi de favoriser l'innovation dans le bâtiment.

Dans le cadre du projet Tipee, des études sont menées pour comprendre et proposer une structuration des démarches existantes chez les professionnels de la construction, en particulier dans le cadre de la réhabilitation, l'objectif étant de diffuser et rendre réplicables les « bonnes pratiques », aussi bien pour les professionnels que pour les occupants.

Partenaire du projet Tipee et de la plateforme technologique, l'agence RCP design global, spécialisée dans la conception centrée sur l'homme, accompagne l'ensemble des partenaires dans cette approche globale de la réhabilitation, où elle a pour rôle l'étude des facteurs clés de la réussite et de l'acceptation de la réhabilitation par les usagers.

Objectifs de l'étude réalisée par RCP design global

Dans le cadre de ce projet, l'agence RCP design global, spécialisée dans la conception de projets intégrant les besoins et représentations des destinataires, s'est impliquée dans l'analyse des usages et du confort des locataires de ces bâtiments, afin de fournir aux professionnels de la réhabilitation énergétique des indications sur les facteurs (technologiques, humains, contextuels) qui déterminent la réussite de la réhabilitation. Elle se propose ainsi d'informer les professionnels, aux différentes phases de la réhabilitation (commande, conception, réalisation), de la manière dont les opérations sont perçues et appropriées par les usagers du bâtiment.

Pour cela, elle a notamment étudié la perception par les utilisateurs d'un bâtiment réhabilité en 2007, le GESEC[4], une réussite énergétique très bien vécue et appropriée par ses occupants. Construit en 1988, le GESEC est un bâtiment à usage tertiaire, exemplaire du point de vue de son retour d'expérience et d'usage sur les sept dernières années. C'est pourquoi il a été le support d'une première étude permettant de mettre en avant les bonnes pratiques des professionnels et des usagers, et à terme d'accompagner l'évolution des approches métiers favorisant les réussites des réhabilitations énergétiques.

La réhabilitation énergétique a été menée sur différents plans. Ceux-ci ont concerné une isolation par l'extérieur : les anciennes fenêtres ont été conservées mais un second niveau de double vitrage a été ajouté au bardage extérieur. Mais les travaux ont également touché à la ventilation, avec l'installation d'une ventilation double flux avec échangeur permettant de récupérer 85 % d'énergie. Un système de chauffage performant a également été installé (PAC Air/Eau) avec régulation par thermostats individuels. L'éclairage est assuré par des luminaires mobiles à tubes fluorescents pour les bureaux.

En ce qui concerne les parties communes (circulations, sanitaires…), des détecteurs de présence ont été installés, ce qui favorise les économies d'énergie. Enfin, des panneaux photovoltaïques ont été intégrés au bardage extérieur en bois.

Ces choix ont conduit à une amélioration des consommations énergétiques, passant d'une consommation réelle de catégorie D (211 kWhep/m²/an) à A (47,7 kWhep/m²/an). Les émissions de GES sont quant à elle passées de la catégorie B (6 kgéqCO_2/m²/an) à la catégorie A (2 kgéqCO_2/m²/an).

La perception des utilisateurs du GESEC a été étudiée à travers une étude qualitative *in situ*. A travers des approches méthodologiques complémentaires (observations comportementales, entretiens, retour d'expérience, analyse par expertise), deux types de panel ont constitué la cible de l'étude : des professionnels de la réhabilitation et les usagers du bâtiment.

L'évaluation de la perception a été abordée selon différentes thématiques, telles que le contexte de la réhabilitation et du bâtiment réhabilité, les usagers (leurs besoins, leurs attentes et leurs cadres de références), l'usage du bâtiment et des équipements présents, le confort et les consommations et économies réalisées.

Les facteurs clés de la réussite au service d'une perception très positive

Qu'elle concerne les professionnels ou les usagers, la perception du bâtiment et de sa réhabilitation a été conditionnée par le contexte de la réhabilitation. En effet, le GESEC est un Groupement d'Intérêt Economique regroupant 350 PME indépendantes travaillant dans les domaines de l'habitat et proposant des solutions pour maîtriser l'énergie, l'air et l'eau dans les bâtiments. De façon unanime et collective, cette réhabilitation a donc été une opportunité de vitrine pour valoriser les activités et savoir-faire des entreprises adhérentes du GESEC.

Ce contexte, conditionnant positivement la démarche de réhabilitation, a été conforté par différents facteurs, qualifiés de facteurs « clés » pour atteindre le meilleur rapport « bonne performance énergétique/bonne perception de l'occupant ». Parmi ces facteurs, qui concernent à la fois des critères humains et techniques, on retiendra la présence d'un leader. En effet, l'implication « individuelle » des entreprises concernées par la réhabilitation a été renforcée par l'implication forte de la Présidence du GESEC. Qualifiée de « visionnaire », elle a su fédérer ses équipes autour de la réhabilitation énergétique du bâtiment, en partageant une stratégie d'entreprise, tout en sachant mettre en œuvre le projet et en lui donnant des perspectives.

Egalement, la nature des activités respectives des entreprises du GESEC a naturellement donné du sens au projet et une dynamique représentative des valeurs des entreprises, et adaptée aux besoins. De plus, la réhabilitation a aussi été pensée pour être pérenne et économiquement viable. Avec cette stratégie, les travaux de réhabilitation du GESEC étaient, six ans après, déjà rentabilisés.

L'adaptation est également un facteur clé : le projet de réhabilitation du GESEC a été pensé comme un projet vivant, où les évolutions qu'allait vivre le bâtiment au fil du temps (usage, augmentation du personnel, changement des modes de travail…) ont été anticipées. Les utilisateurs et leurs retours d'expérience ont été pris en compte, pour permettre l'évolution des espaces et proposer un système technique non figé. Le bâtiment permet donc de s'adapter à leurs usages, à leurs attentes et à leurs besoins, et non l'inverse.

En ce qui concerne l'acceptation du projet et l'appropriation du bâtiment, le projet a donné lieu à un réel management pour faciliter l'un et l'autre. Parmi les actions menées, un projet de sept mois a impliqué de façon opérationnelle et volontaire sept groupes de travail, constitués de futurs usagers, à travers différentes thématiques (choix des matériels, mobiliers, équipement techniques etc…). Un de ces groupes a aussi permis d'identifier les usages réels, les besoins individuels (organisation fonctionnelle, surface, équipements…), les besoins connexes à l'activité individuelle et les interactions entre les différents services et leurs variabilités.

Le confort de l'utilisateur a été traité comme le critère prépondérant pour arbitrer les compromis entre coûts, économies d'énergie et fonctionnalités… L'utilisateur a ainsi la liberté et la possibilité d'agir sur son environnement, s'appropriant son espace de travail.

L'ensemble de ces facteurs a mené à une perception très positive de la réhabilitation par les usagers, notamment exprimée à travers leurs discours sur différents types de conforts.

Le confort fonctionnel, car l'espace a été pensé de manière rationnelle et fonctionnelle pour que les occupants puissent travailler dans les meilleures conditions possibles. L'aménagement correspond à leurs usages : les occupants ont tout le matériel nécessaire pour effectuer leur travail ; les espaces ont été pensés pour que chacun soit placé à proximité de ses collaborateurs directs, pour faciliter les échanges. De la même manière, les outils sont situés à proximité de leurs utilisateurs. Des panneaux insonorisant sont placés dans les endroits les plus bruyants pour ne pas perturber la concentration des occupants sur leur travail. Par voie de conséquence, les occupants ont un rapport particulier avec leur propre bureau ou espace de travail, que la plupart décrivent comme « LE » bureau idéal, alors qu'ils sont placés à différents endroits du bâtiment.

Le confort thermique : bien que la gestion de la température reste un sujet complexe, soumis à des grandes différences interindividuelles, 87,5 % des personnes interrogées expriment être satisfaits de leur confort thermique. Le système mis en place a été adapté après sa mise en service et la température de consigne a été définie après différentes itérations avec les utilisateurs.

Le confort lumineux : l'abondance de lumière naturelle et traversante due aux nombreuses fenêtres est renforcée par l'utilisation de cloisons transparentes qui permet de la diffuser. De plus, l'utilisation de lampadaires « individuels » à disposition ajoute une douceur à la lumière artificielle, qualifiée d'ailleurs de non agressive et adaptable aux besoins.

Le confort acoustique : l'isolation phonique utilisée a permis l'obtention d'une ambiance acoustique interne très calme et de qualité, sans résonnance ni perturbation de l'extérieur, très appréciée car favorisant la concentration et la qualité du travail effectué.

Les principaux « bugs perceptifs » révélés par cette étude concernent les fenêtres et la gestion de la température. En effet, l'isolation du bâtiment conduit à un bug sensoriel d'usage. Tous les occupants évoquent le fait de ne pas pouvoir ouvrir les fenêtres comme un point négatif, notamment parce que cela engendre, psychologiquement, l'impression que l'air ne peut être renouvelé par une aération. Bien que l'étude de la qualité de l'air soit positive, cela va à l'encontre des recommandations des pouvoirs publics et des « croyances populaires » pour lesquelles l'air intérieur est plus sain lorsqu'aéré par l'extérieur. D'autre part, bien que le calme intérieur soit apprécié pour travailler, l'absence de relation directe avec l'extérieur (contact direct avec le soleil, souffle d'air, bruit des oiseaux, ouverture de l'espace…) va à l'encontre d'un besoin psychophysiologique. En ce qui concerne la gestion de la température, les différences interindividuelles ont été anticipées par l'installation de thermostats dans les bureaux, qui sont indexés sur la gestion globale du bâtiment. Ils permettent un ajustement du réglage pour chaque espace en ne modifiant que le débit d'air ; la température de l'air soufflé reste la même que celle définie pour la globalité du bâtiment. Cet équipement, qui parait *a priori* simple d'utilisation, a mené à plusieurs bugs d'usage. A titre d'exemple, en fonction de son implantation, le boitier peut ne pas être perçu par l'utilisateur et donc pas utilisé. Lorsqu'il est identifié, le boitier n'est pas manipulé car l'utilisateur se juge incompétent pour le faire, et craint les conséquences d'une mauvaise manipulation de sa part (« bug du timoré »). Lorsqu'il est manipulé, les utilisateurs ne comprennent pas les informations affichées (« bug du gepetto »). Lorsqu'il s'agit de ressentir les résultats de la manipulation, les utilisateurs sont déçus car ils pensaient obtenir un changement de la température (« bug du mirage »). Dans tous les cas, l'usage du thermostat est abandonné. Pour se réchauffer, les utilisateurs se sont adaptés et utilisent un vêtement personnel complémentaire, stocké dans leur bureau et leur permettant d'ajuster la température à leurs besoins. Ils expriment cet usage comme un compromis acceptable et non un réel problème au quotidien, la température étant globalement adaptée au climat extérieur et à leurs activités.

Cette première étude a donc permis la mise en évidence de certains facteurs clés permettant la réussite de la réalisation d'une réhabilitation de bâtiment à usage tertiaire, ainsi que son appropriation par les usagers.

Les facteurs humains, impliquant les futurs utilisateurs du bâtiment, ont permis une appropriation du projet et des choix technologiques adaptés aux futurs usages. La fierté des participants de ce projet a conduit à une perception globalement très positive et à l'acceptation de quelques compromis effectués dans l'intérêt commun.

Cependant, le dimensionnement de cette étude ne permet pas, à elle seule, de déterminer si ces critères sont des critères exhaustifs, invariants ou variants, en fonction, par exemple, de la typologie d'activité du bâtiment, et donc de l'usage associé.

Ainsi les premiers résultats de cette étude vont être complétés par ceux d'une seconde étude qualitative *in situ*, sur un bâtiment réhabilité en 2013 associant activité tertiaire, activité médicale et logements individuels. Ceux-ci devraient permettre de mieux cerner l'équilibre à atteindre entre domotique et action humaine, dans le but de rendre la réhabilitation plus efficace et réussie.

1. Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME).
2. Fonds Européens de Développement Economique et Régional (FEDER).
3. MEDDE, 2014.
4. Bâtiment étudié : le GESEC (Saint-Avertin), construit en 1988 et réhabilité en 2007 par le GESEC.

This study analyzed qualitatively six Low Energy approved homes units. The analysis was performed by combining three dimensions: 1/ Sociological: depth interviews of 3 households in each of the six homes units, 2/ Economical: a study of investment and running costs, 3/ Technical: analysis of technical options, calculation of conventional consumption, measures of actual consumption and comfort, comparison of the two.

Results: 1. These homes have no significant dysfunction. 2. Important dispersions were found. Actual consumption may be higher or lower than the label convention. Some total consumptions are lower than those required by the German PassivHaus label convention. 3. Consumption not reaching the label convention are however very efficient. 4. A significant number of households have higher consumption than label convention, sometimes for technical reasons but mostly for behavioral reasons. With a calculation of consumption per person instead of consumption per m², the results are reversed. 5. Measurements of temperature and humidity in summer show that the majority of operations provide satisfactory comfort. However, professionals should take special care in the South of France in summer comfort regarding the building and advice to residents. 6. After a period of learning, investment cost control has improved through better balanced techno-economic choice. 7. The choice of solutions should be first and foremost to simple and robust techniques. 8. Six main behavioral factors influence consumption n: the number of people, length of occupation, the level of household electrical equipment and computers, the choice of indoor temperature, ventilation habits, and control of heating and ventilation equipment. 9. Feelings are generally good. Occupants can be classified into three categories: those who know the Low Energy label and try to optimize it, those who do not know the label and use the dwelling as a standard housing, and those who practice "rebound effect" by increasing their comfort at lower cost. 10. Professionals underestimate the importance of information and learning process of the residents.

Carassus Jean
Économiste/professeur
École des Ponts ParisTech

Laumonier Chantal
Sociologue

Sesolis Bernard
Energéticien-conseil

Janvier Damien
Wrona Rémi
Ingénieurs/bureau d'études
Tribu Energie

VIVRE DANS DES LOGEMENTS LABELLISÉS BBC-EFFINERGIE® : UNE ANALYSE SOCIO-ÉCO-TECHNIQUE

LIVING IN LOW ENERGY APPROVED HOUSING: A SOCIO-ECO-TECHNICAL ANALYSIS

CERQUAL, filiale de QUALITEL a rendu publique en octobre 2014 l'étude « Vivre dans un logement BBC, un constat prometteur »[1]. Cette étude, pilotée à CERQUAL par Jean-Yves Colas, Directeur Études et Recherches, et Elisabeth Courregelongue, Responsable Environnement, Santé, Cadre de Vie à la Direction Études et Recherches, a été produite par une équipe composée de Jean Carassus, économiste, professeur à l'École des Ponts ParisTech, coordinateur de l'étude, Chantal Laumonier, sociologue, Bernard Sesolis, ingénieur conseil, Damien Janvier et Rémi Wrona, ingénieurs au bureau d'études Tribu Energie.

Elle a été réalisée en partenariat avec quatre bailleurs sociaux, Domofrance, Immobilière des Chemins de Fer, Immobilière 3F, Méduane Habitat et deux promoteurs, Axédia et FL Résidences. L'étude, qui s'appuie sur l'analyse détaillée de six résidences ayant bénéficié du label « Bâtiment Basse Consommation Effinergie® », label qui a anticipé la réglementation thermique 2012, visait à répondre à trois types de questions :

Quelles sont les consommations réelles des logements comparées aux consommations conventionnelles définies par le label ? Comment expliquer les écarts ?

Quel est le vécu des occupants ? Quelles convergences ou divergences existe-t-il entre leur vécu et le confort mesuré ?

Quels sont les choix techniques, les coûts d'investissement, d'entretien et d'occupation ?

La méthode retenue a été une analyse à trois dimensions.

Sociologique : interviews approfondies de 3 ménages à deux reprises dans l'année dans chacune des 6 résidences.

Economique : étude du montage des opérations et analyse des coûts d'investissement, de maintenance, d'utilisation.

Technique : analyse des choix techniques, calcul des consommations conventionnelles, mesure des consommations réelles et du confort (température extérieure et intérieure, hygrométrie, taux de CO_2 de l'air intérieur).

L'échantillon a été diversifié : habitat social et copropriété, immeubles collectifs et maisons individuelles, climats continental, océanique, méditerranéen. Les résidences ont été livrées en 2009 et 2010, ce qui permet d'avoir un recul suffisant sur les consommations et les comportements. Il s'agit d'une étude qualitative approfondie, qui n'a pas de représentativité statistique vu la taille de l'échantillon. Dix enseignements de ce retour d'expérience peuvent être tirés. Un enseignement est à caractère général, trois concernent les consommations, trois les professionnels, trois les occupants.

Un enseignement à caractère général

Enseignement n° 1 : Les logements BBC, ça marche. Ce n'était pas acquis.

L'échantillon analysé concerne six parmi les toutes premières opérations BBC lancées en France. Bien que se situant au tout début de la courbe d'apprentissage des professionnels, les opérations étudiées n'ont présenté aucun dysfonctionnement significatif.

Ce résultat n'était pas acquis, vu le niveau des exigences du label BBC Effinergie® qui divisent par 2 à 4, selon l'énergie et la zone climatique, les consommations maximales admises par la réglementation thermique 2005.

Trois enseignements relatifs aux consommations

Enseignement n° 2 : Les consommations réelles peuvent se situer au-dessus mais aussi au dessous du calcul conventionnel BBC Effinergie®. La consommation d'énergie tous usages peut-être même inférieure à la convention allemande Passivhaus.

Pour le chauffage, 12 ménages ont une consommation réelle supérieure à la convention mais 6 ménages dans 4 résidences ont une consommation réelle inférieure à la convention BBC.

Pour les cinq usages pris en compte par la réglementation thermique (chauffage, climatisation, eau chaude sanitaire, éclairage et auxiliaires pour ces équipements), 12 ménages ont une consommation réelle supérieure à la

convention, 6 ménages, dans 3 résidences, ont une consommation réelle inférieure à la convention BBC. Ce ne sont pas les mêmes ménages que précédemment.

Pour les consommations tous usages (celles prises en compte par la réglementation et celles liées à l'électroménager et à l'électronique domestique : télévision, ordinateurs…), il n'y a pas de convention française.

Le label allemand Passivhaus en définit une, d'un niveau très performant, que nous avons transposée dans le contexte français et recalée à 97 kWhep/m².an, pour tenir compte de la différence du coefficient de conversion énergie primaire-énergie finale. On constate que 11 ménages sont au-dessus de la convention Passivhaus, 7 sont au-dessous.

Enseignement n° 3 : Même dans le cas d'un dépassement important de la consommation d'énergie par rapport à la convention BBC, la baisse de la consommation réelle par rapport à la réglementation 2005 est très significative.

Prenons l'exemple du ménage dans la résidence « tout électrique » de Pessac (Gironde) qui a consommé, pour les cinq usages pris en compte par la réglementation, 73,1 kWhep/m²Shon.an, soit un dépassement de 59% par rapport à la convention BBC Effinergie® (46,1 kWhep/m²Shon.an). La consommation réelle est néanmoins près de trois fois moins importante que celle du même logement régi par la réglementation 2005.

De même, le ménage dans la résidence à chauffage individuel gaz de Monteux (Vaucluse) qui a consommé pour les usages pris en compte par la réglementation 70 kWhep/m²Shon.an, dépasse de 52% la convention BBC Effinergie® (46,2 kWhep/m²Shon.an). La consommation observée reste près de deux fois moins importante que celle du même logement régi par la réglementation 2005.

Enseignement n° 4 : En choisissant l'indicateur consommation en kWhep par personne et par an à la place de l'indicateur usuel kWhep/m²Shon.an, on peut inverser les résultats. Un autre indicateur essentiel est le coût en € de la consommation d'énergie par mois.

Si on ne tient pas compte des 2 ménages qui ne chauffent pas leur logement, les ménages qui sont en dessous de la convention Passivhaus au m² sont ceux qui consomment le plus par personne, entre 4 300 et 7 100 kWhep par an. À l'inverse, la majorité des ménages qui sont au-dessus de la convention Passivhaus au m² consomment moins de 4 000 kWhep par personne et par an. La question de la densité d'occupation est essentielle pour analyser les consommations réelles. Une bonne performance en kWhep/m² an peut provenir d'une sous-occupation du logement. Dans l'échantillon étudié, une proportion significative de ménages paient pour l'énergie consommée tous usages moins de 60 € TTC par mois, abonnements inclus.

Trois enseignements concernant les professionnels

Enseignement n° 5 : Les professionnels ont intérêt à multiplier les retours d'expérience détaillés, si possible sur une période de deux ans après livraison. L'erreur ou le succès sont riches d'enseignements. Les professionnels doivent veiller particulièrement au confort thermique d'été. L'esprit de ces retours d'expérience doit prendre à contre-pied la culture dominante en France qui veut que l'erreur soit assimilée à une faute plutôt qu'une source d'apprentissage. Les enseignements tirés de tels retours d'expérience sont précieux. Ils permettent de tester les choix techniques, d'apprécier les premiers problèmes de maintenance, de mesurer les consommations réelles (avec si possible une période d'observation de deux ans après livraison, la première année étant souvent une année de rodage), de cerner le vécu et le comportement des occupants, de prendre conscience de l'importance de leur information…

Un enseignement important pour les résidences situées dans la moitié Sud de la France est de veiller au confort thermique d'été, tant en ce qui concerne l'immeuble (orientation, inertie, ventilation, volets…) que le conseil aux occupants (utilisation de la ventilation, des volets, aération nocturne…).

Enseignement n° 6 : La maîtrise des coûts d'investissement est liée à la courbe d'apprentissage des professionnels. Méduane Habitat, le maître d'ouvrage de la résidence de Laval (Mayenne) a réalisé son opération à 1 230 € HT le coût de construction par m² habitable (€ valeur 2009). Il construit aujourd'hui ses résidences BBC, selon les caractéristiques techniques de l'opération, entre 1 050 et 1 150 € HT le m² (€ valeur 2013).

Quand ces professionnels en sont à leur 3ème ou 4ème opération BBC, ils savent faire des choix qui ne coûtent rien (orientation de l'immeuble), qui font faire des économies (compacité) et qui évitent les surinvestissements inutiles.

Enseignement n° 7 : Les professionnels ont intérêt à privilégier les techniques simples et robustes. L'étude montre qu'on peut faire des logements BBC performants sans ventilation double flux, sans triple vitrage, sans solaire thermique, sans solaire photovoltaïque.

L'essentiel est que l'immeuble soit bien orienté, plutôt compact (mais la liberté de choix architecturaux est grande), bien isolé et bien ventilé.

Il convient de faire attention aux idées reçues : une des opérations les plus performantes de l'échantillon est la résidence « tout électrique ». Les techniques simples et robustes doivent être privilégiées avec trois préoccupations : facilité de maintenance, coût d'entretien maîtrisé, facilité d'utilisation par les occupants.

Trois enseignements relatifs aux occupants

Enseignement n° 8 : L'usage et le comportement des occupants sont déterminants pour le niveau des consommations réelles. L'étude met en évidence six facteurs clés relatifs à l'usage et au comportement des occupants ayant une influence, qui peut être très forte, sur la consommation d'énergie : le nombre de personnes dans le logement, la durée d'occupation durant la journée, la semaine et l'année, le niveau d'équipement d'appareils domestiques et l'intensité de leur usage, la température intérieure choisie en hiver, les pratiques d'aération du logement, notamment l'ouverture des fenêtres et des portes sur jardin, la plus ou moins bonne maîtrise de la chaudière, de la ventilation, des volets et du chauffe-eau solaire quand il y en a un. Ces facteurs clés expliquent les différences, parfois importantes, entre le calcul conventionnel BBC des consommations et les consommations réelles. La convention retenue par la réglementation définit une température extérieure et un seul mode d'occupation, notamment fondé sur des températures de consigne de chauffage qui sont de 19 °C en semaine jusqu'à 10h et après 18h et le week-end, et de 16 °C entre 10h et 18h les jours de semaine.

Contrairement à ce que croient de nombreux professionnels et chercheurs, cette convention n'est pas conçue pour prévoir les consommations mais pour comparer intrinsèquement des logements en s'affranchissant des variations comportementales des occupants.

Cette comparaison serait impossible au regard de la très grande diversité du nombre de personnes occupant le logement, de la durée d'occupation durant la journée, la semaine et l'année, des températures extérieure et intérieure, des pratiques d'aération et de maîtrise des équipements du logement.

Enseignement n° 9 : Le vécu des logements BBC par leurs occupants est globalement bon dans l'échantillon étudié. Le comportement des ménages est très diversifié. Le confort thermique d'été est parfois insuffisant. Le niveau de satisfaction des ménages interviewés est globalement bon. L'usage et le comportement sont très contrastés. En simplifiant, trois catégories d'occupants peuvent être distinguées. Les habitants qui connaissent les principes du BBC et les usages recommandés – ils valorisent le bon usage ou la technique (« On essaie d'utiliser à bon escient tous les avantages de la maison »).

Les habitants qui connaissent assez bien les caractéristiques du BBC mais connaissent mal les usages recommandés ou jugent qu'ils ne sont pas applicables – ils ne s'approprient pas bien le BBC : « *Théoriquement on n'a pas besoin d'aérer parce qu'il y a le double flux, on devrait laisser fermé jour et nuit mais on a encore cette habitude d'ouvrir pour aérer* ». Les habitants qui ne connaissent pas les caractéristiques du logement BBC ni les usages recommandés – ils y vivent comme dans un logement classique : « *On ne sait pas à quoi ça correspond, mais on n'a pas cherché à comprendre parce que ça allait bien* », « *C'est un peu compliqué parce qu'on ne nous a pas trop expliqué* ». Les deux dernières catégories peuvent engendrer « l'effet rebond » qui consiste à profiter du logement BBC pour améliorer son confort plutôt que pour économiser l'énergie. Dans le Sud de la France, l'insuffisance de confort thermique d'été dû à une trop forte température dans les logements pendant les périodes de grande chaleur est mal vécue par les habitants.

Enseignement n° 10 : L'impact de l'information et du conseil aux occupants est sous-estimé par les professionnels. De même qu'il existe un processus d'apprentissage pour les professionnels, il y en a un pour les occupants qui ne devrait pas se réduire à la nécessaire brochure d'information. Les bailleurs et les syndics de copropriété doivent communiquer sur les consommations et procéder à un accompagnement, si possible à trois moments, l'entrée dans les lieux, après quelques mois de « rodage », au bout d'un an sur la base des consommations réelles. Au-delà du comportement dans le logement, les ménages ne doivent-ils pas modifier progressivement leur mode de vie ? Le promoteur de la résidence en accession à la propriété de Bollwiller (Haut-Rhin) le pense. La brochure d'information qu'il a diffusée s'intitule « Du bâtiment économe à la consommation responsable ». Après les rubriques « Dépensez peu d'énergie en hiver », « Vivez confortablement en été »…, sont présentés les thèmes « Optez pour des achats responsables » et « Déplacez-vous en douceur ».

1. Résumé, étude et annexes accessibles sur http://www.qualite-logement.org/referentiels-et-documentation/articles-thematiques/vivre-dans-un-logement-bbc.html

Monfils Stéphane
Hauglustaine Jean-Marie
Université de Liège (Belgique)

La politique européenne visant la réduction de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre a récemment imposé dans sa Directive 2002/91/CE, parmi bien d'autres réglementations qui s'appliquent principalement aux bâtiments neufs, la certification de tout bâtiment résidentiel existant vendu ou loué, témoignant de sa consommation d'énergie et de sa performance. Ce certificat PEB, calculé par une approche standardisée qui extrait délibérément (de manière compréhensible) le facteur humain des équations, vise à influencer le marché de l'immobilier en introduisant l'efficacité énergétique comme critère de décision dans la recherche d'un logement et en incitant aux investissements économiseurs d'énergie. Le certificat pourrait se révéler un outil précieux pour les stratégies de villes et régions « intelligentes ».

Mais afin d'atteindre ces objectifs, il faut que le certificat PEB s'implante durablement dans le paysage immobilier wallon. Or, dans le contexte actuel, les résultats du certificat sous leur forme actuelle n'aident pas à conscientiser le public : souvent distants de la réalité, surestimant la consommation, ils sont généralement incompris et le document mal ou non exploité. L'intérêt d'un document si peu réaliste, qui ne renseigne finalement pas la consommation attendue d'un logement occupé par de vrais occupants, manque de visibilité. Il devient nécessaire, pour les autorités qui en connaissent le potentiel, d'en améliorer la publicité, notamment en réintégrant le facteur humain dans l'élaboration des solutions qu'ils veulent « intelligentes » : d'un côté, les solutions efficaces (en ce qui concerne le transport, la consommation d'énergie dans les bâtiments, la gestion de l'eau et des déchets…) doivent être mises en œuvre par une autorité décisionnaire intelligente qui comprend la complexité du contexte urbain et son impact sur l'environnement. D'un autre côté, ces solutions ne pourront être efficaces que si les utilisateurs sont conscients de leur impact sur l'environnement, mais aussi si on leur donne les outils pour comprendre le potentiel d'économie et l'activer de manière optimale.

Cette étude vise la création d'un certificat « sur mesure » complémentaire, au travers de l'analyse des représentations, attitudes et comportements liés à la consommation d'énergie résidentielle dans les ménages wallons, en vue de définir un certain nombre de profils comportementaux qui seront intégrés à la méthode de calcul réglementaire. Plus précisément, la population cible est composée de propriétaires urbains de maisons wallonnes dont la performance énergétique a été analysée par une méthode de calcul théorique telle que celle utilisée pour établir le certificat, afin de permettre l'analyse des données et la comparaison des résultats avec la consommation réelle.

Parmi les délivrables possibles de cette étude, citons la collection de données sur la consommation d'énergie du parc de logements existants, ou encore la création de bases de données fondamentales pour la mise en place de stratégies au niveau urbain, régional ou national.

SURVEY AND DEFINITION OF HOUSEHOLD BEHAVIOURAL PROFILES OF ENERGY USE IN WALLOON URBAN HOUSES

ENQUÊTE ET DÉFINITION DE PROFILS COMPORTEMENTAUX DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE DES MÉNAGES DANS LES MAISONS URBAINES WALLONNES

European Union's strategy for a sustainable growth makes the reduction of the energy consumption of the building sector a central objective for meeting the commitments taken under the Kyoto protocol on climate change. At the European level, this sector is thus regarded as one of the most cost-effective options for saving CO_2 emissions[1]. Main policies have so far aimed at lowering the energy consumption of the new buildings sector, which can obviously enter the "low carbon" frame easily. But in order to reach significant goals in terms of energy consumption reduction, the existing buildings sector should be addressed in priority, for there lays the main reduction potential. Therefore, among other regulations, the European policy for energy consumption and greenhouse gases emission reductions has imposed, in its 2002/91/CE Directive, the certification of an existing building's energy performance, providing clear information about the energy performance of a building when it is sold or rented. The Energy Performance Certificates (EPC) includes an assessment of the building energy performance, a scale of reference values to allow comparisons between buildings and recommendations for technically possible improvements. The information given by the certificate aims at influencing real-estate market by introducing energy efficiency as a comparative criterion in the search for a dwelling and stimulating energy saving investments. In addition, the EPC could be great opportunity tool of the "smart cities"[2] strategy, through data collection and actuation of the existing buildings stock that could help create comprehensive benchmarking databases and shape smart strategies on any level.

The impact on potential buyers or tenants is therefore crucial in order to reach these goals: one who reads a coveted dwelling's EPC should, at least, understand its content, at best, use it to compare results with those of other potential dwellings and choose wisely. In Wallonia, the actual certification calculation method is based on a standardized approach which purposefully gets human factor out of the equations; this is understandable, as the EPC should assess the performance of the building, not its users. But, as a consequence, it does not provide realistic results like owners apparently believed (or hoped) it would, and this is confirmed by energy bills. How can one relate to an EPC, when two different families, living in two identical homes, would receive identical EPCs, but their real consumption would vary by up to a factor of three[3]? EPC is therefore often considered unrealistic (and mistrust), distant from reality, overestimating consumption, too long and technical, confusing… in a word, unhelpful. This "bad publicity" appears in several countries, as proven by studies that have been led in the UK[4] or in Germany[5], so that the potential remains underexploited.

Though acknowledging the interest of the EPC, and the necessity of presenting a "legal" result as a comparison base, based on the approved standardized calculation method, it is believed that other results could be displayed, based on building characteristics and a minimum of behavioural inputs. A complementary "custom-made" certificate could help future renters/owners understand the results displayed in the EPC, and foresee a rough monthly bill (taking energy and rent or loan repayment into account). The first step is to identify in the regulatory calculation method those uncertainty parameters that create a gap between calculated and measured consumptions and put the software precision into perspective. The idea here is not to question every parameter or to blame the calculation method, as it often results from a difficult balance between necessary parameters, precision possibilities and the time and cost required to make a full calculation. Furthermore, uncertainties do not all stand in occupants' behaviour parameters, but also in other specificities of the protocol, like the subjectivity of the assessor (another kind of human factor), or the necessary use of default values that only secure more accurate results when more precise information is available, and induce obvious reservations towards consumption results. In this study, we focus on those general shortcuts that have been decided in order to withdraw human factor from equations.

First to be pointed out is the fundamental choice that led to the use of a standardised consumption calculation method instead of a measured-data based method. Measured certification normalizes real consumption data in order to reach standardized energy consumption, using calculation parameters such as climate, building size and type, behavioural habits and pattern of use. Besides the need to divide the measured energy into its different uses, adjustments to standardised energy use can be a huge problem, as real consumption data are obviously

greatly influenced by the behaviour of the occupants, which imposes caution when comparing buildings. In contrast, the calculated energy rating evaluates the performance using building characteristics (as close to reality as possible), default values (when no accepted proof of a more accurate value is available) and standardized parameters (which cannot be replaced by more accurate values, even if they are known). If the comparison between buildings is easier, the results are often unrealistic.

The Belgian regulatory calculation method uses, for outside climate, the average monthly temperature in Uccle (near Brussels) for the last 50 years, preventing "unnecessary" geographical differentiation in such a small country. But variations do exist: there is a 3°C variation gap in the annual average temperatures of the main Belgian climatic station; one can easily argue that the lower the outside temperature, the higher the energy consumption in order to reach the same indoor climate.

Reality displays a complete range of behaviours, set temperatures and heating habits that are bound to influence greatly the final energy consumption. Since P. O. Fanger, and his largely acknowledged studies on behaviour –related residential energy consumption parameters in 1977[6], several researches completed this knowledge until recently[7], pointing metabolism, activity, gender and clothing amongst important comfort factors, providing insight into behavioural patterns, describing the inside climate as a rather energy-intensive heating habit or showing variations in household behaviours, equipment rates and energy consumption. In order to "certify the building, not its users" however, occupants' behaviour, comfort and building occupation have been standardized: the whole "protected volume" is considered used at all times, and heated at a constant temperature of 18°C; though permanent occupation increases internal loads, it also extends heating periods and, therefore, energy consumption levels. Furthermore, the method considers no interference with the running of the building's systems, which means that other ways of estimating consumptions had to be imagined. For example, domestic hot water (DHW) real needs should be based on the number of inhabitants and personal hygiene habits, ventilation rates should depend on household composition and windows opening habits, and internal gains should be evaluated with respect to the level of equipment and human occupation patterns. In the Walloon standardised approach, those consumptions are evaluated on the basis of the protected volume only.

A first study[8] allowed us to ascertain that, with a small amount of additional data, the certification calculation method is strong enough to approach real consumption data. In this study, real climatic data were used, lighting system loads have been evaluated considering more realistic installation power and use, occupation patterns, equipment data (including lighting installation) and realistic metabolism influenced internal loads evaluation, as well as heating and lighting patterns and consumptions. DHW needs have also been recalculated, considering the number of occupants and average use patterns. These results are encouraging but insufficient. As said before, more accurate data on systems parameters are needed (for example through the annual inspection of heating production systems, as required by the 200/91/CE European Directive), but also more accurate data on the inhabitants, their habits and other behaviour variables that influence energy consumption in the house. This should be obtained, thanks to a survey under construction, addressed to owners of Walloon urban houses that have been certified, and occupied for at least a year. In order to insure that the respondent panel is representative of regional statistics, and to draw useful statistical conclusions, a description of the household (as a consumer entity) socio-demographic variables is necessary: its size, its members' and head's age and gender, their level of education, professional situation, incomes and daily occupations share their part of influence on energy consumption. Also, the rights of the household on the dwelling (owner/tenant) is crucial, influencing comfort representation, social standards, financial interpretation of the consumption but, foremost, investment strategies. As a result, wealthier households are generally linked to ownership, better knowledge and awareness on energy consumption and its impact on environment; ecological convictions do not mechanically translate into sparing behaviour, though, and these households are generally bigger energy consumers.

The level of "environmental awareness" can evidently play a significant role on the energy consumption in dwellings, which can be further determined by cognitive factors such as attitudes and representations. Energy-related attitudes could be linked with price concern, environmental concern, energy concern, health concern, and attitudes toward personal comfort. Comfort representation, motivation to save energy, perceived behaviour efficiency, social standards or identification to others are representations that can be linked (as stated by several studies) with energy consumption practices. Can environment be defined as a major weight in decision-making processes, when it comes to energy consumption? Can a household bend its comfort standards in order to save energy? These matters are approached through global environmental concern questions, and particular attitudes in "rational use of energy".

When it comes to comfort parameters, global temperature management is crucially influential on consumption: the definition of "protected volume" could be redefined for each household, as well as "temperature settings". If the heat is often directly turned on in main rooms in winters, other rooms are, sometimes or often, either heated with another device, either indirectly heated by simple transfer of heated air, so that they cannot be considered as "unheated". The temperature in the main room is therefore no accurate data to represent the average temperature in the household. Furthermore, the presence of a thermostat in the living room is indication on a possible level of control on the heating system, but not on the occupants' skills and knowledge on how to use it to its full potential. Therefore, the perceived level of control might be as important as the presence of the regulation equipment itself.

Where to stop? As every parameter of the method could be questioned, every parameter of a household representations, attitudes and behaviours could be studied. It is therefore necessary to be aware of the limitations of such an approach: it is almost impossible (and unnecessary) to get exact correspondence between theoretical and real consumption data. Impossible because there are too many uncertainty parameters in the method to control, too many conscious and unconscious ways to influence consumption. Unnecessary, because if it is crucial to understand occupant-related parameters that could give more realistic calculation of residential energy consumption (so that the new owner of a house can project his energy bills), it would be unwise to bet anything on the consumption the same occupants would face in another dwelling, on a different location, the year following the purchase.

In conclusion, it is believed that statistical data on Walloon households' compositions and behaviour patterns are needed in order for the EPC to gain his way into real-estate potential buyers' trust and decision-making weighing balance. The next step will see the necessity to link socio-demographic variables, attitudes and representations to renovation strategies, in order to improve the "recommendation section" of the EPC and the incentive policy. Then, and only then, the EPC will be able to reach its goal and so become a tool for smarter cities.

1. Ipcc, 2007: Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.
2. "Cities well performing in governance, economy, environment, mobility, people and living, built on the 'smart' combination of endowments and activities of self-decisive, independent and aware citizens" (Giffinger, r., Fertner, c., Kramar, h., Meijers, e., Pichler-Milanović, n., 2007, *Ranking of European medium-sized cities*, Final Report, Vienna.).
3. Guerra Santin, o., 2010, Actual energy consumption in dwellings, the effect of energy performance regulations and occupant behaviour, *Sustainable Areas Series*, TUDelft, Delft, The Netherlands, 242 pp.
4. Laine, L., 2011, As easy as EPC? Consumer views on the content and format of the energy performance certificate, Consumer Focus, United Kingdom.
5. Amecke, H., 2012, The Impact of Energy Performance Certificate: A Survey of German Home Owners, Elsevier – *Energy Policy* 46, p. 4-14.
6. Fanger, P. O., 1977, Human comfort and energy consumption in residential buildings, Energy use management proceedings of the international conference, Tucson, Arizona.
7. Allibe, B., 2012, *Modélisation des consommations d'énergie du secteur résidentiel français à long terme, amélioration du réalisme comportemental et scenarios volontaristes*, PhD thesis, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, France, 361 p.
8. Monfils, S., Hauglustaine, J.-M, 2014, The Energy Performance Certification: A tool for smarter cities?, paper presented to the System Simulation in Buildings 2014 conference, Liege.

On observe une réémergence du logement coopératif ou habitat participatif en Europe. Le développement de l'habitat participatif attire l'attention par son modèle innovant de logement, l'utilisation de matériaux écologiques et des énergies renouvelables. Les habitants renouvellent la conception non seulement de l'impact environnemental, mais aussi de la gestion du logement, des rapports à la propriété et au vivre-ensemble.

Tummers Lidewij
Université de Technologie; Faculté d'Architecture et de construction de l'environnement (Pays-Bas)

L'habitat participatif constitue pour les ménages une transition entre être consommateurs et devenir producteurs de services, soins, énergie, etc. Malgré l'intérêt général, la contribution réelle du mouvement de l'habitat participatif à la production de logement et sa pertinence dans la transition énergétique, n'ont pas été établis jusqu'à présent.

Un deuxième changement de rôles, qui pourrait trouver sa place dans l'habitat participatif, est la rupture avec les stéréotypes de genre. Certaines études concluent que ceci explique l'intérêt majoritaire des femmes. D'autres chercheurs signalent l'avantage de partager les tâches domestiques. Mais là encore, le fait que l'habitat participatif soit un modèle émancipatoire n'a pas été établi.

A partir d'enquêtes de terrain réalisées au Pays-Bas, en France, en Allemagne et en Espagne, ainsi que d'expériences dans d'autres pays européens, notre proposition croise les orientations écologiques avec la dynamique de genre. La proposition explore ce lien direct qui existe par exemple dans la conception, la gestion et l'entretien des composants techniques dans les projets. La contribution considère aussi les mécanismes indirects qui ne favorisent pas l'habitat participatif, comme par exemple les modèles de calcul qui se basent sur des modèles standardisés de logement et d'usage, dans lesquels l'habitat participatif n'entre pas. De la même manière, les concepts de haute performance énergétique, comme l'habitat passif, représentent une orientation plutôt technique et peuvent être critiqués pour leur ignorance des cultures d'usage, y compris les stéréotypes genres.

CO-HOUSING: A CHANGE OF ROLES?

HABITAT PARTICIPATIF : CHANGER LES RÔLES ?

Collective self-development of housing; so-called 'co-housing' or *'Habitat Participatif'* is an upcoming trend in Europe[1]. Co-housing initiatives and researchers assume that to share the building volume and manage the climate installations collectively provides more opportunities to reduce energy-consumption and apply renewable sources than traditional housing provision, and single-unit building. More often than not, such issues are seen as highly technical, connected only to 'the human factor' in dimensions such as acceptance and behaviour. This paper explores possibilities for energy-efficiency in co-housing: on the one hand technical, for example high-tech, geothermal heating systems or storage and peak-shaving for solar energy. And on the other hand social, for example creating critical mass to enable investments, organise collective learning or divide tasks in managing and monitoring. From studies performed by amongst others Subrémon[2] we know that these concepts are closely related and the 'rationale' of energy production is far apart from the 'rationale' of usage. More specifically, both concepts are gendered: women are less involved in production and more in the consumption of energy[3]. The conclusions relate the 'technical' and 'social' aspects, and suggest how combining both categories can not be complete when a gender perspective is not taken into account.

Co-housing and energy

There are multiple ways that suggest how co-housing has a different energy- consumption than average single-unit housing models. Primarily, literature on co-housing has looked at the benefits of sharing resources[4] such as laundry installations, meals, play- or meeting rooms or other facilities[5]. Potentially this can save energy, however there are no quantitative data and the final outcome is very dependent on whether the shared spaces are seen as an 'extra' or as a mater of efficiency and everyday practice. Second, case-studies look at the collective learning processes that could happen but are not always successful because residents may have other priorities[6]. Third, the design and engineering of the buildings have a large impact on the ecological/energetic footprint of housing. In all housing types, the quality of the design depends on the expertise of professionals and the planning conditions. However, typical for co-housing is the interaction with the inhabitants, and how they are able to negotiate with institutional partners[7]. Fourthly, co-housing initiators remain in the lead during the whole lifespan of the project, not only as residents but also in the management, administration and maintenance. This implies they are able to influence the energy consumption, not only by behaviour but also by the choice of technology and sources. Finally co-housing may also affect the energy used for mobility, for example by integrating proximity services or employment; and by sharing means of transport or combining trips. This aspect lies beyond the scope of this paper.

This paper focuses on the energy-consumption related to the built form, however considers the built form as a direct outcome of the social architecture that the initiators have agreed on. For example, when 'sharing' is an important and central issue for the project, the surface of private space may be reduced in favour of common rooms. Since the energy used for heating is a substantial factor, reduced surface as well as reduced time for heating individual dwellings potentially reduces the energy bills. Moreover, the collective and clustered development brings into consideration the application of alternative sources, for example geo-thermal installations that are not affordable for single dwellings. With collective, high tech, installations, further savings can be achieved in the material and piping for heating. On the other hand, the distribution system expands, which may lead to losses under way, and regulation technology become more complex. In which way the balance results can not be established because, until now, research has focused on reduction of energy used for heating in individual housing. Energetic Performance (EP) calculations are designed for the individual unit, and depart from standardized patterns of use, and as we all know the realities do not respond to these theoretical prognoses. So how to assess if co-housing is more or less energy-demanding? Furthermore, collective installations have a bad reputation, based upon the former experiences in industrialised apartment complexes with out-dated and hardly maintained heating systems.

The experimental character of co-housing initiatives is recorded in many case-studies, and helped along by several handbooks[8]. Often they have benefitted from support programmes. Dutch case-studies reveal that some new Renewable Energy Technology (RET) (for example solar thermal panels) has been able to become ready for market up-scaling through these experiments. Some projects may not seem revolutionary on Energy Performance today, but were clearly ahead of their time when being build[9]. Unfortunately, monitoring the EP

does not take place structurally; the experiments are not followed up with impact assessment, it's all about innovation. Monitoring is not self-evident: how to calculate the energy-consumption outside the individual meter? Yet the merit is not solely in the applied installations, the social *dynamic* of integrating new RET, and managing them over time, is also relevant. This dynamic starts with the ambitions or goals the projects formulate for themselves. Co-housing projects use different conceptualizations for the ecological or energetic ambitions. Since the 1980s, concepts have evolved from 'save the planet' via 'reduce our footprint' and 'low-carbon settlements' to the care for health and future generations. What the different concepts and generations have in common is the integrated or holistic approach. The aim is not only a standard for building but its management is also taken into consideration. The ambition is not only energy saving, but also the application of clean and renewable resources. And besides the direct use of energy, the indirect energy in the production of materials and water is considered, often installing recycling mechanisms. In general, co-housing residents accept some impact on lifestyle, consumption patterns and mobility (car-sharing, integrating work-home). More importantly: they actively seek such changes, and the co-housing project is just one of the ways to achieve this. The decision to start producing a living environment has many implications, because it is a profound change of roles: the former 'consumers' (of market housing) or 'beneficiaries' (of subsidized or special needs housing) become *producers* in many ways.

Co-housing as an emancipatory practice

Becoming active producers instead of passive consumers is not the only change of societal roles that takes place in Co-housing. From the beginning, the cohousing movement has been seen as an emancipatory practice[10]. The city of proximity, build around everyday & domestic activities, is often presented as gender-sensitive as well as sustainable model[11]. Co-housing fits this model very well, and attracts in majority women. However, field studies report contradictory experiences and also in this field more systematic assessment is desirable. In US Toker found that at least housing built in 'participative design' compared to housing built under 'new urbanism' made significant difference in the space used by women for their own activities[12] Helen Jarvis was rather disappointed after a visit to Christiania, that alternative-community living does not escape stereotyping gender roles[13]. Subrémon, quoting Shove, points at the cultural aspects of technology, that is often seen as mysterious or objective, whereas it is closely tied to social concepts such as clean and cosy homes, or status (see note 2). In the fieldwork we repeatedly encountered that women are a driving force behind co-housing projects, while men are more involved in the eco-engineering. Alber on several occasions demonstrated that women relate different to energy and sustainability than men (see note 3). Gender differences can also be found in the number and the topics of publications on co-housing. Verloo already in 1990s demonstrated this dynamic for dwellers organizations in urban renewal. Furthermore, as women & men relate differently to technology, both reception & use of it may be different and this is hardly mentioned in research about co-housing. A gendered analysis of involvement in decision-making around energy in co-housing projects is urgently called for. This needs to raise some important questions, for example: who benefits from the new 'share economy' and the blurring boundaries between private & public? Letting children grow up in a protected, low-carbon footprint area with all urban facilities near: that seems to be the ideal model for European young households today. at present this model is being produced by citizens taking over tasks for which the state was/is responsible. But is it also capable of challenging gender stereotyping roles?

Conclusions

The self-managed housing groups develop a different attitude to their energy household: taking responsibility: from passive consumers to active consumers to producers. What can we learn from alternative forms of collaboration, management and decision-making? The application of new technologies and sources of the coops cannot be seen separate from the 'housing (living) culture 'they subscribe to. Coops are very good at integrated approaches, whereas policies often focus on one item: successful energy transition means not only look at technology. Co-housing offers room for learning and experimenting in a protected environment. Co-housing is therefor a promising alternative and the growth of initiatives in Europe underlines the need for it. However, some pitfalls and risks need to be considered: First the ambiguous advantages of technology. Concepts such as 'passive house' and so on bring with them sophisticated technologies, which we are made to believe that is sustainable. But are they? Monitoring and life-span calculations need to be much more on the foreground. Moreover, the social aspect, understanding and management of the installations, is ignored. While technicians complain that 'residents can't handle the ventilation system' it may be more fruitful to acknowledge and improve inadequate design. Finally, we haven't even begun to apply the insights that genders relate differently to technology to the equipment and fitting of housing. Innovation and energy transition can be sped up considerably when they look at prototypes and calculation models through the 'gender lens'. Understanding how these are based on social structures, like the nuclear family unit or standard behaviour (9-5 job = heating down) will advance the integration of RE technology in a changing society. Co-housing offers learning environments that integrate both technical and social innovation, but in order to draw effective lessons, they need to be interpreted with a critical, gender-sensitive framework.

1. See for example: Krokfors, Karin. "Co-Housing in the Making." *Built Environment* 38, n° 3 (2012) p. 309-314.
Bresson, Sabrina, and Sylvette Denèfle. "Diversity of Self-Managed Cohousing Initiatives in France." *Journal of Urban Research and Practice* 8, n° 1 (March 2015).
2. Subrémon, Hélène. *Anthropologie des usages de l'énergie dans l'habitat*. Vol. 200. Collection Recherche du PUCA. Paris: PUCA, 2011.
3. See for example: Alber, Gotelind. "Gendered Access to Green Power: Motivations and Barriers for Changing the Energy Provider." In *Research, Action and Policy*: Addressing the Gendered Impacts of Climate Change, by M. Alston and K. Whittenbury, 2013.
4. Stevenson, Fionn, Hannah Baker, and Kate Fewson. "Cohousing Case Studies in the UK: Is Sharing Facilities Really Resourceful?" Paper presented at PLEA, (total 7, no page#). Munchen, 2013.
5. Kido, Hiromi, and Yusuke Nakajima. "Predicted Energy Conservation by Use of Common Areas in Cohousing," 6. Helsinki, Finland: Kogakuin University, 20111008. http://www.irbnet.de/daten/icond
6. Amongst others: Marckmann, Bella, Kirsten Gram-Hanssen, and Toke Haunstrup Christensen. "Sustainable Living and Co-Housing: Evidence from a Case Study of Eco-Villages." Built Environment 38, no. 3 (2012): 413–29. And: Baborska-Narozny, Magdalena, Fionn Stevenson, and Paul Chatterton. "A Social Learning Tool – Barriers and Opportunities for Collective Occupant Learning in Low-Carbon Housing." *Sustainability in Energy and Buildings*, 2014, 10.
7. Biau, Veronique, and Marie-Hélène Baqué. *Habitats alternatifs : des projets négociés ?* Paris: ENSA Paris-Val de Seine, 2010.
8. For example: Locatelli, Daisy, François Desrues, and Jean-Marc Bury, eds. Guide Pratique de l'Auto-Promotion. Strasbourg: Association Eco-Quartier Strasbourg et CAUE Bas-Rhin, 2011. Or: Parasote, Bruno. *Autopromotion, habitat partagé, écologie et liens sociaux*. Strassbourg: Yves Michel, 2011.
9. Tummers, Lidewij. 2013. "Co-housing: Pioneers of Eco-engineering." In Proceedings of the annual conference of the European Network of Housing Research. Tarragona: ENHR. http://www.enhr2013.com/paper-submission/list-of-papers/
10. Horelli, Liisa, and Kirsti Vepsä. 1994. "In Search of Supportive Structures for Everyday Life." In Women and the Environment, edited by Irwin Altman and Arza Churchman, 201-26. New York: Plenum Press. Updated in: Vestbro, DU, and Liisa Horelli. 2012. "Design for Gender Equality: The History of Co-Housing Ideas and Realities." Built Environment 38 (3): p. 315-335.
11. Tummers, Lidewij. "Urbanism of Proximity: Gender-Expertise or Shortsighted Strategy? Re-Introducing Gender Impact Assessments in Spatial Planning." *underspent* 10, no. 1/2013 (April 29, 2013): p. 213-218. doi:DOI 10.6092/2281-4574/1552.
12. Toker, Z. December 2010. "Gender & Cohousing." *Journal of Architectural and Planning Research* 27 (4): p. 325-339.
13. Jarvis, helen. "Against the 'tyranny' of Single-Family Dwelling: Insights from Christiania at 40." Gender, Place & Culture: *A Journal of Feminist Geography*, 2012. doi:10.1080/0966369X.2012.753583.

Sustainable housing, as it is envisaged through current real estate programs, is the result of a socio-political integration of energy considerations. This integration has for instance led to the creation of thermal regulations and the injunction of a need for energy efficiency in new buildings. Transformed and used as a sales pitch, this criterion has generated a new market for energy-efficient housing. Inhabitants are consequently required to choose amongst a complex selection of technological innovations. Tensions might arise, as this new imperative for "proper living" might contrast with the intimacy expected from the personal space that is home. Indeed, inhabitants are no longer incited to adopt a passive attitude towards their energy consumption. As a result, appropriation of technological innovations can vary quite considerably, as it is dependent on the inhabitant's representations (for e.g. self-regulated indoor air *vs.* "healthy" outdoor air). As a result, their own "knowledge of living" is put into practice. We will firstly present the framework of real estate evolutions with respect to building energy efficiency and technological innovations offered to inhabitants. We will then focus on how inhabitants make these innovations their own through appropriation. We finally conclude on living choices, amongst which energy efficiency is only one aspect. This communication is based on results from our current qualitative fieldwork which takes place in Alsace and involves participant observation, analysis of documentation on building projects, and fifty-six interviews of which twelve were conducted with builders and architects and fifteen with owners of "green buildings".

Mangold Marie
Université de Strasbourg/SAGE/CNRS

HABITER UNE MAISON « PERFORMANTE » ÉNERGÉTIQUEMENT : VERS LA CONSTRUCTION D'UNE « EXPERTISE HABITANTE » ?

LIVING IN AN ENERGY-EFFICIENT HOUSE: TOWARDS THE CONSTRUCTION OF "INHABITANT EXPERTISE"?

Logement « durable » et labellisation de l'habitat : état des lieux

Le logement « durable », tel qu'il prend forme à travers les programmes immobiliers actuels, témoigne d'une réglementation reflétant un engagement politique sur des enjeux avant tout énergétiques, soit une injonction à la performance énergétique des bâtiments. Concrètement, en 2011, Sophie Némoz[1] fait référence à trois types de stratégies collectives au sein du logement « durable » : les « francs-tireurs » de l'écoconstruction à la campagne, les pouvoirs publics à l'initiative de projets innovants et érigés en « modèles », et les industries de maisons préfabriquées. Or, il apparaît, au vu du développement récent d'une offre de constructeurs et d'architectes dans le domaine de l'écoconstruction, que cette classification a évolué pour laisser place à des projets de constructions individuelles se situant dans une offre immobilière « classique » tout en intégrant en partie une réflexion d'éco-performance. Ces projets se distinguent sur deux plans ; d'un côté, par le fait qu'ils sont non standardisés, et font modèle, non tant pour les politiques publiques locales que pour les constructeurs se renouvelant dans ce domaine ; et de l'autre, parce qu'ils touchent de futurs acquéreurs voulant investir dans une maison éco-construite, mais sans opter pour l'auto-construction et la recherche de techniques traditionnelles de construction. Cette évolution rapide se comprend en regard de la production de normes et de labels, nouveaux moyens de l'État pour réguler les conduites individuelles et collectives[2], en augmentant progressivement les critères pour l'obtention de labels : en France, la norme BBC est obligatoire pour les nouvelles résidences depuis 2012, et en 2020 les bâtiments devraient être à énergie positive – norme Bépos. De plus, les entreprises du bâtiment, leviers de l'action publique qui conditionnent l'accessibilité de l'offre aux ménages, ont un rôle essentiel dans la diffusion du « logement durable » et des innovations afférentes. Sur ce plan, certaines réticences à l'évolution des modes d'organisation[3] sont progressivement dépassées *via* des formations spécifiques pour la construction de maisons labellisées.

Nous allons réaliser un rapide état des lieux de ce champ très évolutif, en retenant d'abord des éléments quantifiables tels que la certification des bâtiments. En effet, la logique exponentielle de labellisation concorde avec l'établissement de critères de performance énergétique comme arguments de vente ou d'investissement[4]. L'Observatoire des Bâtiments Basse Consommation – BBC[5] – fait état de 408 000 logements certifiés BBC-Effinergie au 31 décembre 2014 en France (dont 77 200 logements individuels). Il est précisé que 11 450 logements ont été certifiés chaque mois durant l'année, tandis que la certification concernait 2 100 logements en 2011 et 7 000 en 2012. Le label BEPOS-Effinergie, en lien avec la RT 2020, est demandé par 110 logements collectifs et 34 logements individuels en France. Bien que n'ayant pas d'équivalent français, la certification allemande du « PassivHaus Institut » intéresse également de plus en plus de constructeurs et de propriétaires. Il y aurait actuellement 104 logements individuels certifiés passifs en France[6]. Afin de donner un exemple de l'évolution des offres de constructeurs et architectes et de l'actualité de ces enjeux, en Alsace, qui est notre terrain d'enquête, on relève dans la publication régionale immobilière *LogicImmo*[7] les modifications d'encarts publicitaires de constructeurs tels que *Maisons Hanau*, entreprise fondée en 1966, qui met en avant les nouvelles performances énergétiques de ses réalisations comme « Première maison positive de France labellisée BEPOS-Effinergie et certifiée NF HQE »[8]. On peut aussi citer le cas de l'entreprise *Avenir & Bois*, constructeur de maisons à ossature bois, qui s'adapte régulièrement ; ainsi, à partir du numéro de juillet 2014 ajoute-t-elle être « fabricant labellisé de maisons passives », et en septembre 2014, elle organise des journées portes ouvertes comprenant des « conférences sur la RT 2012 et la maison passive »[9]. Autre indicateur corrélatif, la « Fédération française de la construction passive », qui regroupe plusieurs entreprises régionales construisant tout ou en partie aux normes de bâtiment passif, occupe plusieurs stands au salon spécialisé énergie-habitat de Colmar à partir de 2014, un espace qui se voit agrandi encore en 2015. Enfin, les salons de l'habitat de Colmar et de Strasbourg (mars 2015) proposent tous deux des conférences sur la construction d'une maison passive, ce qui interroge alors sur le décalage apparent entre l'évolution d'une partie du secteur de la construction se tournant vers « une démarche qualitative et le mieux construire » (représentant de la région Est de la Maison passive France, Strasbourg, 30/03/2015), et l'évolution de la réglementation française qui n'intègre pas cette certification.

À partir de ce positionnement sur un créneau de « durabilité » jugé porteur par de nombreux constructeurs, nous nous interrogeons sur la réception de ce discours technocentré par les habitants, les injonctions à la sobriété énergétique et l'« apprentissage à "bien habiter" son logement »[10], se plaçant alors en contradiction avec l'intimité du « chez-soi ». Nous nous appuyons sur une enquête qualitative conduite dans le cadre de notre thèse[11], fondée sur différents matériaux : de nombreuses observations (portes ouvertes, réunions avec des constructeurs, évènements autour du bâtiment), l'analyse de la documentation sur les projets immobiliers, ainsi que 56 entretiens semi-directifs dont 16 exploratoires, 12 avec des promoteurs, constructeurs ou architectes, 13 avec des acteurs « intermédiaires » (bailleurs sociaux, acteurs institutionnels, collectivités locales etc.) et 15 entretiens biographiques avec des acquéreurs de logements « éco-construits ».

Choix et appropriations d'innovations techniques : la construction d'une « expertise habitante » ?

Les innovations techniques produites en vue d'améliorer, d'une part, la performance énergétique des bâtiments et, de l'autre, de les intégrer dans une réflexion émergente sur les impacts environnementaux de la construction, sont nombreuses et en constante évolution. Systèmes de construction, de chauffage, de ventilation contrôlée et autorégulée, matériaux utilisés pour l'ossature, l'isolation, construction bioclimatique, vitrage des fenêtres, installation d'équipements solaires afin de chauffer l'eau ou de produire de l'énergie, domotique, préfabrication en atelier : un ensemble complexe d'éléments et de choix techniques s'offre au futur habitant, qui, de fait, se retrouve alors souvent à réaliser des compromis entre surface désirée, performance énergétique et qualité environnementale des matériaux. A l'image de l'institutionnalisation de l'environnement s'étant produite en opposition aux critiques des savoirs techniques et scientifiques sur la nature apportées par les premiers militants écologistes, l'institutionnalisation du logement « durable », avec une standardisation industrielle des innovations, relègue à l'arrière-plan l'écoconstruction des premiers militants désirant un habitat « alternatif ».

Cependant, l'habitant n'est plus incité à une attitude passive, comme il l'était par le modèle énergétique centralisé en France construit autour de réseaux de gaz et d'électricité[12]. Au contraire, la construction d'un logement en développement durable l'invite voire le contraint à la réflexion, ce qui interroge par ailleurs la capacité de choix en fonction des disparités socio-économiques. Les habitants enquêtés se sont donc informés longuement, *via* des magazines ou des livres consacrés à l'écoconstruction, sur des sites Internet, en visitant des maisons témoins, et sont devenus familiers de techniques de construction innovantes, dont les choix restent complexes. Par exemple, pour le couple K., en cours de projet au moment de l'entretien :

« *Ça fait bien un an et demi qu'on est en galère sur la définition du chauffage de la maison : la géothermie, l'aérothermie, du fuel, du gaz, de l'électrique, du mix, du combiné… j'ai passé des heures épouvantables de recherche et de recherche.* » (homme, 38 ans, cadre dans la fonction publique, Horbourg-Wihr, près de Colmar, 25/02/2013).

Dès lors, peut-on qualifier l'habitant, gestionnaire de cet outillage technique, d'acteur d'un processus d'« expertise habitante » compris comme le transfert d'un savoir produit par des experts au sein d' « espaces de normalisation technique »[13] ? Il ne faut pas négliger l'appropriation différenciée de ces innovations conduisant les habitants à les mettre en pratique d'après leur propre « savoir habiter », c'est-à-dire leur savoir vécu et « profane » de ce qui constitue la « bonne » utilisation de tel ou tel équipement technique. L'exemple des appropriations de la Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) double-flux[14] est éloquent à ce sujet. Pour le couple P., venant d'emménager, la VMC sera la « chaudière » de leur maison passive, mais aussi la garantie d'un air « sain », et ils la laissent donc tourner en continu :

« [Homme] : *Il y a trois vitesses, selon que [la maison] est inoccupée c'est vitesse 1, vitesse 2 c'est quotidien, et si on reçoit beaucoup de monde il y a une vitesse 3, surtout pour éliminer le CO_2, c'est un gaz mortel…*

[Femme] : *Si je suis en plein été et qu'il fait 40° et que j'ouvre ma fenêtre la chaleur va rentrer, donc après quand je ferme il va faire 25 puisque c'est super isolé, donc je mets la VMC en vitesse 3. Et en hiver quand le froid va rentrer ça sera pareil, je mettrai la VMC plus fort pour que ça aille plus vite à réchauffer* ». (couple P., femme, 40 ans, cadre bancaire, homme, 38 ans, technicien informatique, Hochfelden, ouest Haguenau, 27/08/2014).

D'autres enquêtés, à l'inverse, ne font pas confiance à cet équipement et se posent des questions sur la qualité de l'air intérieur de la maison :

« *Moi je suis pas trop à l'aise avec la VMC double-flux c'est [mon mari] qui la voulait vraiment pour des problèmes d'isolation et d'économies de chauffage. Mais moi dès que je peux j'ouvre, je sais pas comment faire confiance, je sais pas si ça suffit à ce que l'air soit bien renouvelé, les filtres on n'est pas très précis… on les change pas très régulièrement, je me dis si il y a des choses qui s'encrassent dans les tuyaux…* » (femme, 33 ans, enseignante, Surbourg, nord Haguenau, 18/10/2014).

La VMC double-flux contredit en effet les représentations courantes d'un air « sain », liées au fait d'ouvrir les fenêtres. Ce ressenti est important : il a conduit plusieurs couples que nous avons rencontrés à choisir une performance énergétique moindre et une VMC simple flux. Ainsi, on voit ici que la conception technique d'un « logement durable » peut heurter des pratiques quotidiennes et intériorisées. Corrélativement, ces technologies qui s'intègrent dans un « néo-hygiénisme » dicté par des objectifs de durabilité, semblent contredire les pratiques intériorisées d'un hygiénisme diffusé il y a plusieurs décennies, où l'air extérieur venait assainir l'air intérieur dans une « maison qui respire ». La place de l'habitant est donc essentielle pour la diffusion d'un modèle de « logement durable » axé sur des performances énergétiques, dans une posture active de choix techniques dont les appropriations différenciées montrent *a contrario* la difficulté à imposer un processus de normalisation des conduites. Enfin, les discours des ménages enquêtés sur leurs choix et pratiques, lorsqu'ils sont réinscrits au sein de trajectoires biographiques, traduisent différents registres de justification, faisant appel à la notion de bien-être, de santé, la sensibilité écologique ou encore le vivre-ensemble[15]. Ceci nous conduit à considérer la « durabilité » au sein de l'habitat comme un mot d'ordre ne prenant sens que dans la conciliation de différentes valeurs et motivations, loin d'une approche normative ciblée sur une performance énergétique.

1. Némoz S., La construction impérative de l'habitat durable, in *Émulations*, 3, 2011 [En ligne] URL : https://sites.google.com/a/revue-emulations.net/www/enligne/Nemoz. Consulté le 8 janvier 2014.
2. Bergeron H. *et al.*, 2014, Gouverner par les labels. Une comparaison des politiques de l'obésité et de la consommation durable, in *Gouvernement et action publique*, 2014/3 n° 3, pp. 7-31.
3. Zélem M-C., *Politiques de Maîtrise de la Demande d'Énergie et résistances au changement. Une approche socio-anthropologique*, Paris, L'Harmattan, 323 p, 2010.
4. *Espaces et sociétés*, 2011, rubrique Controverses : « Les écoquartiers, un laboratoire pour la «ville durable»? », 144-145, pp. 191-212.
5. Source : http://www.observatoirebbc.org, consulté le 25/03/2015.
6. Source : http://www.passivhausprojekte.de, consulté le 25/03/2015.
7. Analyse des encarts publicitaires des numéros du magazine *LogicImmo* de janvier 2014 à mars 2015.
8. *LogicImmo*, n° 241, Bas-Rhin, 04/2014 : 71.
9. *LogicImmo*, n° 248, Bas-Rhin, 09/2014 : 89.
10. Roudil N., Le citadin entre injonction à « bien habiter » et normalisation des conduites en milieu urbain, 2014, G. Christen, P. Hamman, M. Jehling, M. Wintz (dir.), *Systèmes énergétiques renouvelables en France et en Allemagne. Synergies et divergences*, pp. 93-11.
11. Cette thèse prend place au sein d'un projet de recherche collectif nommé CIMBEES (Conception et industrialisation de modules de bâtiment à haute qualité environnementale et sociale, FUI-Oséo-Feder, 14e AAP, 2012-2015), porté par le laboratoire SAGE (Sociétés, Acteurs, Gouvernement en Europe). Que soit ici remercié Philippe Hamman, mon directeur de thèse.
12. Cf note 3.
13. Cauchard L., L'organisation de l'expertise dans les espaces de normalisation technique. Le cas de la haute qualité environnementale (HQE) des bâtiments en France, in *Revue d'anthropologie des connaissances*, 2013/1, vol. 7, n° 1, pp. 173-193, 2013.
14. La VMC double-flux autorégule le renouvellement de l'air et, couplée à un échangeur thermique, elle permet de préchauffer l'air entrant à l'aide de l'air sortant et vice-versa selon les saisons.
15. Mangold M., *L'habitant, acteur du logement « durable »? Le cas de constructions individuelles écologiques et à haute performance énergétique en Alsace*, Communication Colloque ANR Pagode « Villes et quartiers durables : la place des habitants. », Bordeaux, 27 et 28 novembre 2014.

The research looks at the management of the thermal energy on the Pasteur Campus (a 50,000 m² block of offices and laboratories for 1,000 people) by integrating cogeneration or tri-generation machines combined with storing heat and cold. The aim is to develop a multi-source power plant supervisor based on predictive control techniques, with the original feature of integrating usage parameters (known from service meetings and a survey using a questionnaire) into the management of these innovative devices. Energy issues currently concern only the organisation managers to whom the bills are sent, based on a single allocation formula (area, manpower, etc.). No information or awareness-raising approach is aimed at any individual energy "consumers". The aim of the research action is therefore to extend the targets of the various interlocutors on the campus so that they match those of the supervision agents, contributing to better results (securing production, reducing costs in the broad sense, etc.).
After a technical diagnosis of the heating installations and the main sources of electrical consumption associated with research activities, the collection of information and energy practices was carried out. It should be noted that the distribution of the 156 questionnaires collected gives information about the strong trends associated with the buildings and with the activities carried out inside them, but it is not statistically significant.
The respondents took their normal working surroundings as a reference. Working surroundings in laboratories and research facilities (large shared areas with a great deal of equipment) are more common than administrative surroundings where individual thermal comfort is more likely to be constructed. The results highlight several points : 1/ Dissatisfaction with the temperature all year round is considerable (more than one third are not warm enough at midday in winter), but dissatisfaction is strongest in the summer (too hot for more than half). 2/ The greatest dissatisfaction is concentrated in a building where the particular feature is that it is recent, equipped with a heating system that is hard to regulate, and occupied by people working in offices and therefore very sensitive to thermal discomfort. 3/ The construction of individual thermal surroundings occurs first through activating one of the thermostatic taps, closing openings and then resorting to back-up heating, ultimately not very common if we take into account the state of the buildings, the cold on Monday mornings, the late switching on of the heating in autumn and the early shutdown in spring. 4/ The declared rate of sensitivity to energy consumption at work is very high (80%), slightly below that declared for domestic areas. 5/ Energy moderation practices first affect individual working equipment. Vigilance is strong but has a limited impact on consumption. 6/ The potential for reducing energy consumption lies, above all, in a rationalisation of purchasing and use of freezing materials under this criterion. Real action calls for a combination of raised awareness among management and more centralised, coordinating regulation.

Roillet Thomas
L2EP

Barry Hervé
Université Catholique de Lille/CRESGE

OPTIMISATION DES USAGES ÉNERGÉTIQUES ET SOCIAUX D'UN ÎLOT TERTIAIRE À L'HORIZON 2020

OPTIMIZING THE ENERGY AND SOCIAL USES OF A TERTIARY PLANNING UNIT BY 2020

Objectifs et contexte du Campus Pasteur de Lille

La recherche s'intéresse à la gestion de l'énergie thermique du Campus Pasteur (îlot de 50 000 m² de bureaux et laboratoires pour 1 000 personnes) en intégrant des machines de cogénération ou tri-génération couplées aux stockages de chaleur et de froid. L'objectif est de développer un superviseur de centrale multi-sources basée sur des techniques de contrôle prédictif, avec l'originalité d'intégrer le paramètre des usages (connus par des réunions de service et une enquête par questionnaire) dans la gestion de ces dispositifs innovants. L'originalité du travail tient à l'intégration anticipée et provoquée des usages dans le dispositif technique. Usages et volet technique seront modélisés et intégrés dans le module de supervision. Sur le plan sociologique, la question posée est d'apprécier en quoi la révolution actuelle des marchés de l'électricité et des modalités de production peuvent favoriser une modification des usages, au service d'une réduction des consommations, d'une meilleure préservation de l'environnement, et d'une consommation plus durable des ressources naturelles dans leur ensemble.

Dans la recherche, la notion d'usagers recouvre différents profils. Le Campus Pasteur regroupe de multiples activités (recherche en laboratoire, animalerie, stockage, restauration, etc.), chacune ayant ses modalités de consommation habituelles, plus ou moins régulières et prévisibles, et ses impératifs de mise à disposition d'énergie. À l'échelle plus fonctionnelle, on identifie les usagers « consommateurs », qui sollicitent le réseau selon des besoins liés à leur activité, et les usagers « gestionnaires », qui s'occupent du règlement des factures d'usage. Ces derniers sont à l'interface entre les deux sphères : ils subissent les coûts générés par les manières de consommer.

Le travail a commencé par un diagnostic technique des installations de chauffage et des principales sources de consommation électriques liées aux activités de recherche (14,5 GWh/an, 70 % d'électricité, 29 % de réseau de chaleur, 1 % de gaz). Le Campus a ainsi été décomposé en six secteurs, avec des bâtiments dont l'ancienneté varie des années 1900 à 2010. Les bâtiments antérieurs à 1990 offrent un panorama sociotechnique assez homogène : des performances thermiques moyennes, des huisseries dégradées sur certains espaces mais jamais sur la totalité d'un bâtiment; une occupation de jour par des professionnels à l'exception d'un bâtiment accueillant en rez-de-chaussée du public pour des analyses et d'un autre abritant une animalerie chauffée en permanence. De manière un peu paradoxale, les deux bâtiments posant le plus de problèmes thermiques sont les plus récents. L'un pour une question d'architecture propice aux ponts thermiques, l'autre en raison d'un système de chauffage complexe associant une ventilation à des radiateurs électriques d'appoint. Le prestataire de service pour le chauffage a beaucoup de difficulté à maintenir l'équilibre du système. Les plaintes des laboratoires locataires sont permanentes. Il faut préciser ici que le Campus est un vaste site où les mouvements d'organismes et de services internes aux organismes est permanente. On a pu repérer de nombreux décalages entre l'affectation théorique des espaces à des usages (stockage, analyse, bureaux, etc.) et les usages réels. Un tel contexte n'est pas favorable à une maîtrise des consommations énergétiques.

Ce panorama a aussi mis en évidence des sources de consommation majeures et / ou incompréhensibles. Le fait qui frappe le plus est l'omniprésence de supercongélateurs -80 °C nécessaires au stockage d'échantillons biologiques. Chacun a une consommation unitaire annuelle égale à celle d'un ménage de 2,5 personnes vivant en pavillon. On en compte plus de cent exemplaires, disposés dans les bâtiments et utilisés de manière pas toujours organisée ni suivie. Leur nombre et l'intensité variable de leur usage traduisent la cohabitation sur le Campus d'organismes de recherche disjoints les uns des autres par le bâtiment occupé, la tutelle et le statut juridique. Cette multiplication des ressources propres, et difficilement contenable, est à elle seule un grand défi pour la direction du Campus qui loue des surfaces en intégrant un forfait énergie ne tenant pas compte des consommations réelles. Hormis les supercongélateurs, les laboratoires disposent d'une grande variété de machines d'analyse. Certaines sont utilisables de suite tandis que d'autres doivent être allumées en permanence pour des questions d'étalonnage. Dans les pratiques de consommation il y a donc un important enjeu de vigilance et / ou de routinisation de l'extinction de machines une fois les manipulations terminées.

Des usagers sensibles et en attente d'une stratégie de modération cohérente

La démarche de recueil des représentations et des pratiques énergétiques a été menée à son terme. La distribution des 156 questionnaires récoltés informe sur les tendances rattachées aux bâtiments et aux activités qu'ils abritent, mais n'est pas significative sur le plan statistique.

Les répondants ont pris en référence leur contexte habituel de travail, c'est-à-dire là où ils sont le plus présent. Le contexte de travail en laboratoires et plateaux de recherche (espacés, partagés, grands, dotés de beaucoup d'équipements) domine sur des contextes plus administratifs et plus propices aux constructions d'un confort thermique individualisé. Les résultats font ressortir plusieurs points : 1/ L'insatisfaction thermique sur l'année est importante (plus d'un tiers n'a pas assez chaud l'hiver en milieu de journée), mais c'est en été que l'insatisfaction est la plus forte (plus de la moitié des répondants). Les cas de surchauffe viennent de la ventilation insuffisante dans des espaces encombrés de matériels techniques couplée à une exposition plein sud sans rideaux aux fenêtres. 2/ Les plus fortes insatisfactions, et ce n'est pas une surprise, sont concentrées sur le bâtiment récent, doté d'un système de chauffage complexe à régler, et occupé par des personnes travaillant en bureau donc très sensibles à l'inconfort thermique. Chacun bouche sa ventilation, ferme sa porte, pousse le chauffage mais sans succès. Seul l'ajout d'un radiateur d'appoint limite le froid ambiant. 3/ La construction d'un contexte thermique individuel passe en priorité par une action sur les robinets thermostatiques, le cloisonnement des espaces, par les ouvertures puis le recours à un chauffage d'appoint. Ce dernier est finalement peu répandu si l'on tient compte de l'état des bâtiments, du froid du lundi matin, du démarrage tardif du chauffage en automne et de la coupure précoce au printemps. 4/ Le taux déclaré de sensibilité aux consommations d'énergie au travail est très élevé (80 %), et en léger retrait de celui déclaré en espace domestique. Les taux sont à rapprocher de la féminisation du personnel présent sur le Campus et sur le niveau d'études élevé, puisque l'on sait que ces deux variables sont corrélées au degré de sensibilité aux consommations d'énergie. 5/ Les pratiques de modération énergétiques portent d'abord sur l'extinction et / ou la mise en veille de l'équipement de travail individuel (ordinateur, écran, imprimante). C'est d'autant plus aisé qu'il y a une continuité manifeste avec les écogestes de base mis en avant pour l'univers domestique. La réserve est que si la vigilance est forte, son impact reste très limité au regard de la consommation totale qui dépend avant tout des armoires de stockage au froid et des autoclaves de stérilisation, très consommateurs. 6/ Les potentiels de réduction des consommations énergétiques tiennent avant tout d'une rationalisation des achats et des usages des matériels de congélation sur ce critère. Une véritable action réclame la combinaison d'une sensibilisation auprès des encadrements responsables et d'une régulation plus centrale et coordinatrice, ce qui n'est pas facile à promouvoir et à obtenir au vue de la disjonction organisationnelle des entités présentes sur le Campus. 7/ Les sources d'économie perçues par les répondants à l'enquête renvoient plus aux insuffisances (selon eux) des directions qu'à des modes de consommation ; une façon de faire comprendre que la modération relève d'une responsabilité collective. Ils pointent ainsi les ponts thermiques manifestement dus à une conception architecturale risquée, et plus encore les espaces communs chauffés et éclairés en dépit de toute logique de modération.

Les pistes de progrès

La politique de réduction des consommations, couplée à des changements techniques, est un chantier de longue haleine. Ses complexités sociotechniques mais aussi de gouvernance à l'échelle du Campus sont évidentes. Actuellement les questions d'énergie ne concernent que les responsables d'entité vers lesquels sont orientées les factures sur la base d'une clef de répartition unique (surface, effectif, etc.), sans rapport avec la consommation réelle. De leur côté les « consommateurs » individuels d'énergie ne sont la cible d'aucune démarche d'information ou de sensibilisation. L'enjeu pour le futur est de ce fait d'élargir la perception et les objectifs des interlocuteurs du Campus pour qu'ils rencontrent ceux des acteurs de la supervision technique, et que l'ensemble contribue à de meilleurs résultats (sécurisation de la production, réduction des coûts au sens large, etc.).

La réalisation d'une enquête auprès des usagers de l'énergie crée mécaniquement une attente à laquelle il faut répondre au plus vite. Il est donc prévu de diffuser de manière large et contextualisée les résultats de l'enquête et ses prolongements lors d'une journée sur le thème du développement durable organisée par la mairie de Lille. Si le plan d'action précis n'est pas encore arrêté, des grands enjeux et des objectifs attachés sont déjà identifiés. Nous nous sommes limités à deux grands enjeux. La priorité est bien sûr d'agir en direction d'une réduction des consommations, ce qui passe par des actions sur le bâti et des actions de sensibilisation et d'association de la connaissance des usagers sur les contextes de consommation. Le second enjeu est d'élever la part des satisfaits en matière de chaleur, tant en hiver qu'en été, car la satisfaction favorise l'enclenchement d'une dynamique vertueuse à condition bien sûr qu'elle se fasse en parallèle d'une réduction des consommations. L'autre intérêt est de limiter les situations propices à la recherche individuelle de bonnes conditions de confort, ce qui passe (trop souvent) par une élévation des consommations d'énergie, en hiver (avec les chauffages d'appoint) comme en été (ventilateurs et climatisations).

En matière d'actions concrètes, cinq ont déjà été identifiées : 1/ Corriger les imperfections techniques du bâtiment produisant le plus d'insatisfaction thermique : ceci sera vertueux du point de vue des consommations et sera perçu comme une prise en compte réelle des plaintes et du confort de chacun. 2/ Corriger les grandes et petites imperfections par secteur : pour les mêmes raisons que précédemment, et parce que même les meilleurs bâtiments ont des faiblesses techniques. 3/ Comprendre comment réduire les consommations liées aux appareils de froid : le potentiel de réduction est énorme, à l'achat et à l'usage. La multitude d'organismes présents sur le Campus réclame une action d'envergure, avec reformulation de la problématique énergétique en un atout financier. 4/ Profiter des calories produites par les appareils chauffants : l'ampleur des appareils de froid et de chaud pour la stérilisation représente un gros potentiel de recyclage par récupération. 5/ Mieux informer et sensibiliser les usagers sur la durée : l'idée est d'enclencher une démarche au long court, avec des temps de connaissance technique, d'information sur les pratiques et les coûts réels des usages, et d'articulation entre les deux dimensions, ceci en abordant successivement le chauffage, l'électricité, puis l'eau. Le fait d'avoir sur le site un personnel scientifique hautement diplômé est une circonstance à favoriser. 6/ Avoir des relais au sein de chaque entité, pour mettre en œuvre en interne et répondre aux sollicitations directes[1].

1. Courtecuisse V., El Mokadem M., Robyns B., François B., Petit M., Deuse J., Supervision par logique floue d'un système éolien à vitesse variable en vue de contribuer au réglage primaire de fréquence, *Revue Internationale de Génie Electrique*, Hermès, n° 4-5, juillet-octobre 2008, pp. 423-453.
J. Herbreteau, V. Courtecuisse, P. Li, Ph. Degobert, B. Robyns, B. François, *Association of PV, gas micro turbine and short term storage system to participate in frequency control*, Proceedings of the International Conference on Renewable Energies and Power Quality, ICREPQ08, Santander, 12-14 march 2008.
F. Alkhalil, Ph. Degobert, B. Robyns, F. Colas, *Fuel consumption optimization of a multimachines microgrid by secant method combined with IPPD table*, Proceedings of the International Conference on Renewable Energies and Power Quality, ICREPQ09, Valence, 15-17 april 2009.
T. Zhou, *Commande et Supervision Energétique d'un Générateur Hybride Actif Eolien incluant du Stockage sous forme d'Hydrogène et des Super-Condensateurs pour l'Intégration dans le Système Electrique d'un Micro Réseau*, Lille, 2009.
A. Davigny, *Participation aux services système de fermes d'éoliennes à vitesse variable intégrant du stockage inertiel d'énergie*, Lille, Thèse de Doctorat de l'université de Lille 1, 2007.
A. Dujin, I. Moussaoui, X. Mordret, B. Maresca, *Les usages de l'énergie dans les entreprises du secteur tertiaire : des systèmes techniques aux pratiques*, CREDOC, 2011.
MC. Zélem, *Politiques de maîtrise de la demande d'énergie et résistances au changement*, l'Harmattan, 2010.
D. Desjeux, AS. Boisard, *La maîtrise de l'énergie pour les entreprises, une démarche sous contrainte,* Observatoire de l'énergie des entreprises, 2010.
T. Reverdy, *Les normes environnementales en entreprise : la trajectoire mouvementée d'une mode managériale*, Sociologies Pratiques, 2005/1, n° 10, pp. 97-119.

Energy security and environmental protection are the concerns of the Government of Cameroon. To this end, the government has launched programs to improve and increase the supply of energy by the exploitation of new sources and sustainable energy, called alternative, this in order to protect the environment while continuing to provide people access to energy. However, some of these programs are not always welcomed by the population. This paper will work to highlight the concerns of population in some areas of Cameroon to adopt the so-called alternative energy: biomass produced by human and animal excreta. The use of human or animal waste for the production of energy is a psychological barrier for many people in Cameroon. In fact, they think that the energy produced by the human or animal faeces can contaminate food. For these people, this energy is far from clean energy, the opposite. These people believe that the promotion of so-called alternative energy sources is likely to deconstruct their lifestyles. The firewood for example, plays a central role in people's lives; it thus serves not only to cook food. It carries indeed a set of practices and ways of living. In the forest zone of southern Cameroon general, the use of wood as an energy source is an ancient practice: We have always used wood as an energy source, wood is abundant in our forests. They want us to adopt the energy consumption that will continue to enrich the men of the city", we assigned a villager Nkol-Nsoh. For many interviewees, the smoke is a cooking ingredient. A dish made wood fire does not have the same flavor that is put to fire gas or biomass. This raises the question of the adoption of new energy consumption by people accustomed to using other sources of energy. They are not adapted to the socio-cultural environment of the people. The adoption of the so-called alternative energy consumption is therefore likely to disrupt the lifestyles of the people and a set of social representations that they have of society, food, environment, etc. The promotion of alternative energies, when does not take into account aspects other than those related to energy, encounters resistance of populations, the use of an energy source being, to some extent, a fact total share. The promotion of so-called alternative energies, such as produced by the biomass can, given the apprehensions of some populations, be entered as an ecological interference. Indeed, it is the problem of respect for "ecological logic" of local populations. On behalf of external ecological and environmental logic to people in some rural areas and especially the protection of the environment, there is a desire to divert public earnest populations of energy consumption and secular and experienced. Georges Rossi demonstrates that environmental protection has become an instrument of political and economic regulation on a global scale, in the hands of the rich. « *A kind of new gunboat otherwise powerful and effective than the Opium War. […] A alibi for rich countries to hinder the development of the South.* »

Mballa Elanga Edmond VII
Université de Douala (Cameroun)

REGARD SOCIO-ANTHROPOLOGIQUE DE LA RÉSISTANCE DES POPULATIONS À L'ADOPTION DES ÉNERGIES DITES ALTERNATIVES AU CAMEROUN : LE CAS DE L'ÉNERGIE PRODUITE PAR LA BIOMASSE

A SOCIO-ANTHROPOLOGICAL LOOK AT THE RESISTANCE OF THE LOCALS TO THE ADOPTION OF ALTERNATIVE ENERGIES IN CAMEROON: THE CASE OF ENERGY PRODUCED BY BIOMASS

Au Cameroun, l'hydraulique est la première source énergie. À côté de celle-ci, le gouvernement camerounais tente, depuis plusieurs années, de promouvoir des énergies dites alternatives, ceci dans le but d'améliorer l'offre énergétique et de protéger l'environnement. La promotion de ces énergies est en effet une préoccupation du gouvernement camerounais et des organisations non gouvernementales (ONG) nationales et internationales. C'est le cas de la promotion de l'énergie produit par la biomasse. Cependant, celle-ci se heurte à un ensemble de préjugés et de considérations socio-anthropologiques. Les populations considèrent cette énergie comme une énergie impropre, susceptible d'empoisonner les aliments, les animaux et les hommes. Les représentations sociales que les populations développent au sujet des excréments humains et animaux les empêchent d'avoir une « opinion » positive sur une énergie produite par ces déchets. Pour celles-ci, cette énergie est une énergie sale. Pour nombre de populations, les déchets sont porteurs de malédiction. La présente analyse s'attelle à mettre en exergue les appréhensions des populations de certaines zones du Cameroun à adopter les énergies produits par les excréments humains et animaux.

La problématique de l'énergie au Cameroun

Le Cameroun est un pays de l'Afrique centrale, situé au fond du Golfe de Guinée, avec une population de plus de 22 millions, dont 52 % vit en milieu urbain. Comme nombre de pays africains au sud du Sahara, il connait un déficit de production de l'énergie électrique, qui est la principale source d'énergie au Cameroun. Pour rappel, le déficit énergétique fait perdre au Cameroun un demi-point de croissance chaque année, selon les estimations du ministère de l'Économie de la Planification et de l'Aménagement du territoire. De même, une étude réalisée par la représentation locale du Bureau international du travail (BIT) à la demande du Groupement inter patronal du Cameroun (Gicam)[1], place le déficit énergétique en tête des facteurs qui limitent le développement optimum des entreprises dans le pays. Deuxième potentiel hydroélectrique en Afrique subsaharienne évalué à 13 700 MW, après la République démocratique du Congo (RDC), le Cameroun ne fournit l'électricité qu'à environ 6 millions de ses plus de 22 millions d'habitants. Pendant une très longue période, le Cameroun, placé sous ajustement structurel[2], ne pouvait pas s'engager dans les chantiers d'investissements. Comme conséquence, pendant près de trois décennies, les projets énergétiques n'étaient pas envisagés avec engagement et sérieux. En 2015, la situation de la production de l'énergie se caractérise par un déséquilibre entre une offre instable et inégale, d'une part, et une demande croissante, d'autre part. Le développement industriel préconisé nécessite une production et une distribution énergétique adéquate qui est un intrant commun à toutes les entreprises et un facteur essentiel du fonctionnement de l'économie et d'amélioration des conditions de vie des populations. On l'aura donc compris, la sécurité énergétique et la protection de l'environnement sont des préoccupations du gouvernement du Cameroun. Le contexte international est à la promotion des énergies dites renouvelables ou alternatives. Le Cameroun ne fait pas exception. Depuis de nombreuses années, le gouvernement camerounais promeut ces énergies. Parmi les énergies que l'État du Cameroun tente de promouvoir se trouve les énergies produites par la biomasse. Il a lancé des programmes visant à améliorer et à augmenter l'offre d'énergie par l'exploitation des sources d'énergies nouvelles et durables, ceci en vue de protéger l'environnement tout en continuant à assurer aux populations l'accès à l'énergie.

Résistance des populations à l'adoption des énergies dites alternatives : le cas des excréments humains et animaux

L'utilisation des excréments humains ou animaux, pour la production de l'énergie, constitue une barrière psychologique pour nombre de population au Cameroun. En effet, les populations pensent que l'énergie produite par les excréments humains ou animaux peut empoisonner les aliments, les animaux et les hommes. Celles-ci font

un rapport direct entre les excréments et l'énergie (le feu) produit à la fin du processus. Pour ces populations, cette énergie est loin d'être une énergie propre, bien au contraire. Dans leur imaginaire, elle est source de pollution et de « poison » : « *Comment les déchets humain peuvent-ils produire quelque chose de bon »,* s'interroge un habitant de Mora, une petite ville située dans la zone septentrionale du Cameroun. Mary Douglas[3], montre que les rapports à la saleté et au désordre sont fondamentalement symboliques. Les notions de pollution et de pureté permettent de faire face au désordre et au malheur. Les excréments humains ou animaux sont considérés comme une souillure dans nombre de villages au Cameroun. Les WC sont le plus souvent construits loin des maisons d'habitation. La souillure, en général, est porteuse de malchance. « *Balaie ta cuisine, ta maison et ta concession aux premières heures de la journée afin d'éloigner le malheur et attirer la chance »,* dit une sagesse du groupe ethnique *etenga,* du centre forestier camerounais. L'expérience quotidienne de la saleté montre qu'elle est porteuse de malédiction. Faire la cuisine ou se chauffer avec du feu produit par les excréments humain revient donc à attirer l'infortune sur soi et sur sa famille. Pour ces populations, le processus de production de l'énergie, c'est-à-dire le mécanisme qui permet que l'on passe de la biomasse à l'énergie, est superfétatoire. Ce qui est nécessaire, c'est la source qui produit l'énergie, pas le processus.

En outre, la promotion des énergies dites alternatives est de nature à déstructurer les modes de vie des populations. Le feu de bois par exemple joue un rôle central dans la vie des populations ; il ne sert donc pas seulement à faire cuire les aliments. Il charrie en effet un ensemble de pratiques et manières de vivre. Dans la zone forestière du grand Sud du Cameroun et la zone sahélienne du grand Nord, l'utilisation du bois comme source d'énergie est une pratique centenaire : « *Nous avons toujours utilisé le bois comme source d'énergie. On voudrait nous faire adopter les modes de consommation d'énergie qui vont continuer à enrichir les hommes de la ville.* », déclare un habitant du village Bourha. Pour nombre de personnes interviewées, la fumée est un ingrédient de cuisine. Un mets fait au feu de bois n'a pas la même saveur que celui fait au feu de biomasse. La viande, le poisson, pour ne prendre que ces deux exemples, sont fumés au feu de bois. Le bois utilisé n'est pas tiré de n'importe quelle essence. Les essences sont choisies en fonction de leur « saveur », mieux encore en fonction des saveurs que la fumée qu'elle produit donne aux aliments après le boucanage. En outre, dans nombre de villages, la vie des populations tournent autour des causeries autour du feu de bois.

Fako Koné[4], montre la place des causeries autour du feu dans nombre de villages en Afrique. Les retrouvailles pour écouter les récits, les contes, le déroulement de la journée de travail ont donc lieu le soir après les âpres travaux champêtres de la journée auxquels on donne une priorité absolue par rapport aux activités de divertissement. Ces retrouvailles donnent lieu à des causeries paisibles autour d'un feu de bois allumé dans l'âtre des cases au village et des hameaux au campement. Pour certains, se chauffer avec certaines essences revigore le corps. Le feu de bois est un « dispositif médical ». Le bois est donc quelque chose de beaucoup plus structurant pour la vie des populations qu'une simple source d'énergie susceptible d'être substituée par une autre. Il y a donc toute une vie qui tourne autour du feu de bois. Le bois, dans cette perspective, ne peut donc pas être substitué par une autre source d'énergie sans que cette substitution n'affecte les modes de vie des populations.

Il se pose donc le problème de l'adoption des nouveaux modes de consommation d'énergie. Ceux-ci, à partir du moment où ils ne sont pas adaptés à l'environnement socioculturel des populations, d'une part, et charrient un ensemble de réticences, d'autre part est de nature à perturber les modes de vie des populations et un ensemble de représentations sociales que celles-ci ont de la société, de l'alimentation, de l'environnement, etc. La promotion des énergies alternatives, lorsqu'elle ne prend pas en compte des aspects autres que ceux liés à l'énergie, rencontre des résistances auprès des populations, l'utilisation d'une source d'énergie étant, dans une certaine mesure, un fait social total.

La promotion des énergies dites alternatives : une ingérence écologique ?

La promotion des énergies dites alternatives, comme celle produit par la biomasse peut, au regard des appréhensions des populations, être saisie comme une ingérence écologique. En effet, il se pose le problème du respect des « logiques écologiques » des populations locales. Celles-ci semblent ne pas être une des préoccupations des ONG et des structures en charge de la promotion de la biomasse. Au nom des logiques écologiques et environnementales extérieures aux populations de certaines zones rurales et surtout de la protection de l'environnement, on assiste à une volonté des instantes publiques de détourner les populations des modes de consommation d'énergie séculiers et éprouvés. Georges Rossi[5] démontre ainsi que la protection de l'environnement est devenue un nouvel instrument de régulation politique et économique à l'échelle mondiale, entre les mains des plus riches. « *Une sorte de nouvelle canonnière autrement puissante et efficace que celle de la guerre de l'opium. […] Un alibi des pays nantis pour entraver le développement des pays du Sud.* » La protection de l'environnement et la promotion des sources énergies alternatives peuvent-elles se faire au détriment du respect du

patrimoine culturel des peuples ? Les discours allant dans le sens de l'atténuation des prises de position favorable au respect du patrimoine culturel des populations sont taxés d'irresponsables par les responsables des ONG et de ceux en charge des projets visant le changement des modes de consommation d'énergie. Pour Georges Rossi, « Il existe un "écologiquement correct", très prégnant, pour ne pas dire envahissant, auquel se conforment la plupart des médias. Il est, pour beaucoup, à base de sensationnel et de catastrophisme, de simplifications et de certitudes. Il n'est guère facile d'aller contre ces idées devenues évidences à force d'être répétées. »[6] Il importe de noter que si dans certaines régions du Cameroun, la région sahélienne, le problème de la coupe du bois se pose : cette zone subissant un « racisme environnemental »[7], d'autres par contre, la région forestière du grand Sud en l'occurrence, sont couvertes de forêt. La coupe du bois pour le chauffage dans cette région n'est donc pas de nature à bouleverser les équilibres écologiques, au point qu'il soit nécessaire de promouvoir des modes de consommation d'énergie alternatifs. Autrement dit, la coupe du bois dans cette région n'est qu'un moyen pour des populations (pauvres) de subvenir à leur besoin les plus élémentaires.

Conclusion

Notons, en dernière analyse, que la consommation de l'énergie apparaît comme un fait social total. La consommation du bois charrie un ensemble de représentations sociales. Ceux-ci nourrissent l'inconscient collectif des populations. La substitution du bois par d'autres sources d'énergie, comme la biomasse, apparait, aux yeux des populations villageoises, comme une ingérence écologique. Le développement durable demande, non seulement d'assurer une gestion saine et durable, sans préjudice pour l'environnement et le social, mais aussi recommande une certaine *équité sociale*. Celle-ci préconise la satisfaction des besoins essentiels de l'humanité en logement, alimentation, santé et éducation, en réduisant les inégalités entre les individus, dans le respect de leurs cultures. Le respect des cultures et des modes de vie des populations locales apparaît comme un des axes forts de l'implémentation du développement durable. Si la nécessité de préserver l'environnement apparait comme une exigence afin de garantir aux générations futures et présentes une existence saine, celle-ci ne saurait se faire au détriment de la prise en compte de préoccupations sociales et culturelles des populations.

1. « Syndicat » des patrons des grandes entreprises camerounaises.
2. Les PAS sont des programmes mis sur pied par le Fonds Monétaire International pour promouvoir la coopération monétaire internationale et pour garantir la stabilité financière suite à la mise en place du système monétaire de Bretton Woods et la Banque Mondiale (BM), formée en 1945 pour financer la reconstruction de l'Europe et du Japon suite à la Deuxième Guerre Mondiale. Suite à l'achèvement de cette reconstruction, la BM a redéfini son mandat comme étant le financement de projets favorisant l'essor économique des pays en voie de développement.
3. Mary Douglas, *De la souillure. Essai sur les notions de pollution et de tabou*, Paris, La Découverte, 2005.
4. Fako Koné, *Eléments de la culture et de la tradition africaine*, Paris, 2008, Menaibuc.
5. Georges Rossi, *L'ingérence écologique – Environnement et développement rural du Nord au Sud*, Paris, 2002, CNRS Editions.
6. Georges Rossi, « Un géographe dénonce l'ingérence écologique » in *Fusion*, n° 90, Mars-Avril 2002.
7. Razmig Keucheyan, *La nature est un champ de bataille*, Paris, La Découverte. Pour l'auteur, l'environnement produit un « *racisme* ». Celui-ci est lié aux effets des crises environnementales. Il explique que le concept de « racisme environnemental » est né aux États-Unis au début des années 80 dans le cadre du mouvement pour la justice environnementale, qui est une bifurcation tardive du mouvement des droits civiques (pour l'égalité des droits entre Noirs et Blancs). Les animateurs de ce mouvement s'aperçoivent que les entreprises privées et l'État ont tendance à stocker les déchets toxiques à proximité de quartiers noirs. Et à protéger les catégories sociales les plus favorisées, les blancs en particulier, des nuisances environnementales. Le concept de racisme environnemental permet de penser ensemble discriminations racistes et questions environnementales.

Cet article vise à présenter et à discuter le cadre conceptuel d'une recherche en cours sur la consommation d'électricité par les ménages en Suisse romande. Les activités quotidiennes des ménages, comme allumer la lumière, préparer les repas ou laver le linge, forment des routines accomplies de façon automatique, qui ne nécessitent pas de réflexion particulière mais qui génèrent néanmoins une consommation importante d'énergie au niveau global. Le cadre général de notre recherche est la « théorie des pratiques sociales », une approche qui a ré-émergé il y a une quinzaine d'années : les pratiques quotidiennes sont l'objet d'analyse, plutôt que de s'intéresser aux processus cognitifs individuels, ou aux objets et à leur signification culturelle. Spécifiquement, en ce qui concerne la consommation d'électricité, on s'intéresse aux services énergétiques rendus – la climatisation, le chauffage, l'éclairage par exemple. Des recherches inspirées par la théorie des pratiques sociales ont ainsi montré que des catégories telles que « la commodité », « le confort » ou « la propreté » permettent de comprendre comment les pratiques de consommation se créent et se perpétuent, tendant à se normaliser au fil du temps.

Dans la première partie de l'article, nous allons discuter les notions de « normes » et de « valeurs » qui, bien que communément utilisées dans les études sur la consommation – souvent de manière interchangeable – sont en général peu explicitées et dont le lien avec les pratiques est peu développé. Nous verrons notamment que si le terme « valeurs » ne nous semble pas heuristique – car occasionnant fréquemment un glissement vers des approches statiques et monolithiques de la culture – ce terme émerge néanmoins fréquemment dans les discours des consommateurs qui mettent souvent en avant leurs valeurs pro-environnementales. C'est pour prendre en compte ce fait, et l'écart généralement constaté entre les discours et les pratiques, que nous privilégions une approche ethnographique : plutôt que de nous intéresser aux discours, nous cherchons à comprendre et documenter les pratiques et les usages liés à l'électricité, à découvrir les représentations que les acteurs s'en font, le sens qu'ils leur attribuent et enfin, les émotions associées à ces usages. A l'instar d'autres chercheurs, nous pensons en effet que les émotions peuvent jouer un rôle crucial dans les processus de transformation en vue d'une plus grande efficacité ou d'une réduction de la consommation d'électricité.

Dans la seconde partie de l'article, nous présentons l'opérationnalisation du cadre conceptuel et méthodologique de notre recherche. Reposant sur une démarche ethnographique (entretiens approfondis et observations) celle-ci comporte deux niveaux d'analyse : comprendre les normes et les représentations (y compris les croyances et émotions) associées aux pratiques quotidiennes consommatrices d'électricité ; à travers ce processus, identifier des opportunités en vue d'un changement vers des pratiques plus soutenables. Pour aller au-delà de l'identification des normes et des représentations associées aux usages de l'électricité, nous proposons de recourir à des dispositifs participatifs (en tête à tête et de façon collective) permettant de stimuler la créativité des participant-es de notre recherche.

Bertho Béatrice
Erkman Suren
Sahakian Marlyne
University of Lausanne/Faculty of geosciences and the environment, Industrial Ecology Group

NORMS, EMOTIONS AND SOCIAL PRACTICES: CONCEPTUAL AND METHODOLOGICAL CONSIDERATIONS TOWARDS REDUCED HOUSEHOLD ELECTRICITY CONSUMPTION

NORMES, ÉMOTIONS ET PRATIQUES SOCIALES : RÉFLEXIONS CONCEPTUELLES ET MÉTHODOLOGIQUES EN VUE D'UNE RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ PAR LES MÉNAGES

Everyday, routine household activities can be environmentally significant: turning on the lights, preparing a meal, or cleaning clothes are done without much reflection, yet can be energy intensive on a global scale. Social practice theory has re-emerged as a way to apprehend these "un-conspicuous" forms of consumption, breaking with psychological and cultural readings of consumption. Rather than study people and their individual cognitive processes, or things and their cultural meanings, the analytical lens is shifted to everyday practices made up of what people say and do. While energy consumption as such may not be meaningful or relevant to people[1], energy services – such as cooling, lighting or heating – can be[2]. Notions such as convenience, comfort and cleanliness lend meaning to how certain forms of consumption are maintained over time, leading to normality in consumption practices[3]. Notions such as 'norms' and 'values' are often used in consumption studies; however, these terms are often used interchangeably without clear a definition, or delineation in relation to social practices. This paper uncovers how these terms are treated conceptually and how they might be further theorized. In this process, we put aside the notion of 'values' as being valid as it emerges in discourse, but conceptually problematic. We propose to consider the role of emotions and beliefs in understanding how people relate social norms to their everyday life, or how social representations get tied up with certain practices. We first provide an overview of our conceptual approach then follow with a discussion around how these conceptual handles might be rendered operational, towards designing an empirical research project underway on household electricity consumption in Western Switzerland.

Norms or values? Exploring conceptual handles

Early developments in practice theory[4] grappled with the dichotomy between human subjectivity and social structure without forgoing human agency – concepts which would be further developed by Schatzki[5] and Reckwitz[6]. In relation to more 'sustainable' consumption, more recent interpretations attempt to break with the limited vision of consumption as either structured by technological advances, or determined by individual decision-making. There are different interpretations of what makes up a practice, from competences, images, and equipment[7]; to culturally-grounded social structures, things and knowledge[8] (see[9] for an overview of how the Anglo-Saxon literature on social practices is perceived in French-speaking contexts). Practices involve everyday activities in the home, such as preparing a meal, cleaning and washing. Collective conventions are shared ways of doing and the basis of action[10]. Routines come about from collective conventions, as the automated carrying out of accepted ways of doing[11]. Such conventions can be contested, which would lead to either reinforcing or shifting the convention[12] (respectively, *orthodoxy* or *heterodoxy*[13]). The relation between social conventions and norms is unclear, however: researchers concede that norms are converging around the world, related to keeping clean[14] or being comfortable indoors[15]. In structural-functionalist sociology, norms are implicit or explicit rules that act as a framework for action, through incentives or sanctions, which seems consistent with how conventions are apprehended. Through socialization, people in communities or groups learn to recognize what norms are considered imperatives. Certain sociologists differentiate 'normal' behaviours, where group norms are accepted and applied, to 'pathological' ones by those who resist the norms[16].

The notion of 'values' is often used interchangeably with 'norms', suggesting elements that are collectively valued. In that sense, values structure actions, and can be used as synonymous with 'culture'. Certain anthropologists point out the tendency to use 'values' in a culturalist fashion: the tendency to subject people or a society to a pre-existing system of 'cultural values', leading to a static and deterministic perspective on societies[17]. Cultural-psychology focuses on social structures as the repository for values, while social-psychology suggests that there is a universal organization of values, across cultures (for a recent study on values related to energy opinions, see[18]). 'Values' are often juxtaposed to 'interests': the former suggests a force that exists

within 'culture' that then regulates people's behaviours; the latter underlines the agency in individuals, as able to organize their actions through rational choice. A 'norm' is more fluid: people act based on shared conventions, which are highly dependent on local contexts and social recognition, without giving 'norms' a particular essence in and of themselves[19]. The notion of 'norms' is compatible with social practice theory, as norms can be seen as holding together certain practices, but can also shift over time as they are re-negotiated in relation to complex social and material worlds[20] (see also the publication of Béatrice Bertho[21] for an illustration of this approach in the field or family or gender relations social change).

The concept of 'values' can be dismissed conceptually, but emerges in discourse nonetheless – people talk about what they say they value. This has lead to the recognition of a 'value-action' gap, whereby people express pro-environmental values, which do not always translate into action[22]. To address this methodological issue, we engage with ethnographic approaches that focus on both doings and saying, including social representations. Social representations could be uncovered by understanding how people engage with practices – including the associated beliefs and emotions. For Reckwitz, social practices are made up of bodily activities and mental activities, things and their usage, knowledge and understanding, as well as states of emotion and motivation[23]. Schatzki coined the term 'teleoaffective' structures to include ends, projects, tasks, purposes, beliefs, emotions and moods[24]. The work of Collins[25] is relevant here, in understanding the dynamic interaction between people and things, from which emotional energy is derived. Emotions could lend meaning to certain practices. Building on this, Spaargaren proposes that emotional energy, created during situated practices, could play a role in how practitioners are recruited to new practices[26]. We propose to further explore the role of emotions in shifting social norms, and thereby creating new meanings around 'sustainable' consumption practices.

Social norms and emotions. Proposing methodological considerations

We propose two levels of analysis towards reduced or more efficient household electricity consumption: understanding social norms and representations in relation to everyday practices that use electricity services, including beliefs and emotions; and through this process, identifying opportunities for more 'sustainable' practices. Our main approach will be to use ethnographic methods: through in-depth interviews and observations, a deeper understanding of existing practices and opportunities for change can emerge.

The challenge with observing emotions lies in the skills of the researcher in gauging a type of emotion being expressed, through observation or interviews, while remaining objective; a smile begets a smile. Ekman and Friesen suggest that there are universal emotions with related facial expressions (causing an uproar among anthropologists at the time)[27], which could be recorded or noted by a researcher. But recognizing if someone is happy or sad tells us nothing about the potential for changing practices. A next step might be to discuss certain norms and collective conventions by bringing them out into the open, by questioning concepts of cleanliness in an interview situation for example, or asking a respondent to react to images or statements. Another approach is to engage people in discussing the meanings tied up with certain practices and associated emotions, or inviting them to imagine and try out new ways of doing and saying. In a recent study, participants were asked to re-imagine washing and bathing in a visioning exercise[28]. The group came up with innovative solutions, yet some were frustrated with the proposals (e.g., taking a short shower or not bathing on certain days), precisely because of the positive emotions associated with existing practices. The one-week interventions were not sustained over time. In another study, participants engaged with social media to discuss the non-washing of jeans over a period of time, sharing in strategies and negotiating collective conventions around cleanliness[29]. Giving visibility and social credibility to such efforts, through social media, was seen as effective. One drawback with these types of interventions is that the existing norm can be strengthened and reaffirmed in the process. Positive emotions around taking hot baths every day or wearing freshly laundered jeans could be reinforced.

Another option is to engage with people in participative research, which entails co-creating situations or happenings that involve emotional energy – 'collective effervescence' as Collins puts in, quoting Durkheim. This would be aligned with a practice approach, where conventions are not seen as something external to a practice, but rather sustained or changed through the on-going reproduction of practices. By getting people together to do and say things differently, the practice could be shifted through social learning – particularly if strong positive emotions are involved. We find this to be a rich terrain for future study, one that we plan to further explore. To save energy, perhaps we should be co-creating opportunities for new positive emotional energy around what is believed to be more 'sustainable' practices.

Acknowledgements: this paper is based on a research project funded by the Swiss National Science Foundation. The authors thank Dan Acher at Tako and Happy City Lab (Geneva) for discussions around emotions and social change.

1. With the exception of under-privileged households that have no or little access to electricity, most households do not attribute a symbolic value or cultural quality to energy consumption.
2. Wilhite, H. and L. Lutzenhiser, *Social Loading and Sustainable Consumption.* Advances in Consumer Research, 1999. 26: p. 281-287.
Sahakian, M. and J.K. Steinberger, *Energy Reduction Through a Deeper Understanding of Household Consumption: Staying Cool in Metro Manila.* Journal of Industrial Ecology, 2011. 15(1): p. 31-48.
3. Shove, E., *Comfort, Cleanliness and Convenience: The Social Organization of Normality.* New Technologies / New Cultures Series, ed. D. Slater. 2003, Oxford, New York: Berg.
4. Bourdieu, P., *La distinction critique sociale du jugement.* 1979, Paris: Les Editions de Minuit. 670.
Giddens, A., *The Constitution of Society: Outline of the Theory of Structuration.* 1984, Cambridge, UK: Poliy Press.
5. Schatzki, T.R., *Social practices: a Wittgensteinian approach to human activity and the social.* 1996, Cambridge: Cambridge University Press.
6. Reckwitz, A., *Toward a Theory of Social Practices: A Development in Culturalist Theorizing.* European Journal of Social Theory, 2002. 5(2): p. 243-263.
7. Shove, E. and M. Pantzar, *Consumers, Producers and Practices: Understanding the invention and reinvention of Nordic walking.* Journal of Consumer Culture, 2005. 5(1): p. 43-64.
8. Wilhite, H., *Anthropological perspectives on practice theory and efforts to reduce energy consumption*, in *Practice theory and climate change*2010, Lancaster University workshop: Lancaster, UK.
9. Dubuisson-Quellier, S. and M. Plessz, *La théorie des pratiques: Quels apports pour l'étude sociologique de la consommation ?* Sociologie, 2013. 4(4).
10. Warde, A., *Consumption and theories of practice.* Journal of Consumer Culture, 2005. 5(2): p. 131-153.
Shove, E. and M. Pantzar, *op. cit.*
11. Jack, T., *Nobody was dirty: Intervening in inconspicuous consumption of laundry routines.* Journal of Consumer Culture, 2013. 13(3): p. 406-421.
12. Wilk, R., *Consumption, human needs, and global environmental change.* Global Environmental Change, 2002. 12(1): p. 5-13.
Sahakian, M. and H. Wilhite, *Making practice theory practicable: towards more sustainable forms of consumption. Journal of Consumer Culture*, 2014. 14(1): p. 25-44.
13. Bourdieu, P., *Méditations pascaliennes.* 1997, Paris: Seuil.
14. Shove, E., *op. cit.*
15. Shove, E., et al., *Comfort in a lower carbon society.* Building Research & Information, 2008. 36(4): p. 307-311.
Sahakian, M., *Keeping Cool in Southeast Asia: Energy use and urban air-conditioning.* Energy, Climate and Environment Series, ed. D. Elliott. 2014, New York, London, UK: Palgrave Macmillan.
16. Parsons, T., *The social system.* 1991, London: Routledge.
17. Olivier de Sardan, J.-P., *Anthropologie et Développement. Essai en socio-anthropologie du changement social.* Collection Hommes et sociétés. 1995, Marseille, Paris: APAD, Karthala.
18. Hammer, B., *Les apports de trois façons d'approcher les valeurs à la compréhension de l'opinion sur l'énergie*, in *Energie et transformations sociales: Enquêtes sur les interfaces.*
19. Chauveau, J.-P., M.L. Pape, and J.-P.O.d. Sardan, *La pluralité des normes et leurs dynamiques en Afrique*, in *Inégalités et politiques publiques en Afrique: pluralité des normes et jeux d'acteurs*, G. Winter, Editor. 2001, Karthala: Paris. p. 145-162.
20. Olivier de Sardan, J.-P., *op. cit.*
21. Bertho B., Conflits familiaux, rapports de genre et Etat au Burkina Faso. Une ethnographie de l'Action sociale (thèse de doctorat non publiée). Graduate Institute of International and Development Studies, Geneva, Switzerland 2013.
22. Blake, J., *Overcoming the value-action gap in environmental policy: Tensions between national policy and local experience.* Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability, 1999. 4(3): p. 257-278.
23. Reckwitz, A., *op. cit.*
24. Schatzki, T.R., *Social practices: a Wittgensteinian approach to human activity and the social.* 1996, Cambridge: Cambridge University Press.
25. Collins, R., *Interaction Ritual Chains.* 2004, Princeton, NJ: Princeton University Press.
26. Spaargaren, G., *Theories of practices: Agency, technology, and culture, Exploring the relevance of practice theories for the governance of sustainable consumption practices in the new world-order.* Global Environmental Change, 2011. 21: p. 813-822.
27. Ekman, P. and W.V. Friesen, *Constants across cultures in the face and emotion.* Journal of Personality and Social Psychology, 1971. 17(2): p. 124-129.
28. Kuijer, L. and A.d. Jong, *Practice Oriented Approach to User Centered Sustainable Design*, in *Japan Society of Mechanical Engineers,* 2009.
29. Jack, T., *op. cit.*

TRANSPORTS ET MOBILITÉ

TRANSPORTATION AND MOBILITY

Acting on energy consumption related to urban mobility and housing means to know and to understand the organization of the daily lives of individuals, the space designed by mobility, their relation with equipment, their way of living in the dwelling. It is particularly necessary to identify, on a day-to-day basis, the reasons for changes in practices leading –largely indirectly and unintentionally– to greater or lower energy consumption (e.g. changes in the household composition, in supply of transport and services…).
Recent researches on sociology of energy address energy consumption as a set of practices, whose investigation requires transverse and interdisciplinary approaches. Therefore, the energy demand is a social construction structured by norms and conventions and depending on *habitus*, cultural models and distinctive social practices that govern the everyday life. By shifting the focus to the energy behavior of individuals or groups, sociological, anthropological and geographical approaches carry out studies involving residential practices, lifestyle, energy consumption and mobility.
This contribution presents the results of a qualitative survey (i.e. semi-structured interviews), carried out in 2013-2014 within 34 households in two towns of the Ile de France region. The aim was to understand better their practices of mobility and use of energy, to question the place of environmental issues (environmental awareness, "green" gestures, sustainable choices) in their speeches and actions and to identify resistances or adaptation dynamics in their lifestyles.
Concerning the ability of households to act on and modify their uses of energy through their mobility or their domestic experiences, it is possible to observe that it is very low in the short term. This is, in part, the effect of *habitus* and standards. This is also the effect of a cognitive day-to-day economy. Once the households have found a way of doing that keeps them satisfied, they do not wish to question it at any time. But it is also the effect of how the available instrumentation and control modes are developed and installed in the dwelling. This makes it sometimes difficult to gradually change practices, forcing the households to abrupt and important modifications taking part during important biographical transitions and allowing consistently different organizations in lifestyles.
In both practices patterns –mobility and energy uses– is it therefore possible to observe a short-term and strongly conservative approach, with a stable anchorage in lifestyles claimed by the households. In return, most of the changes take place on the occasion of breaking points: move to another dwelling, birth of a child, renovation, etc. This hiatus between two opposite temporal registers is accentuated by the devices within reach of households that do not allow them to change their practices gradually.

Bonin Olivier
De Coninck Frédéric
Université Paris Est/LVMT

Pellegrino Margot
Université Paris Est/LAB'URBA

Roudil Nadine
Université Paris Est/Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

USAGES DE L'ÉNERGIE ET MOBILITÉ : LA TEMPORALITÉ HEURTÉE DES ORGANISATIONS QUOTIDIENNES

ENERGY USES AND MOBILITY: THE BROKEN TEMPORALITY OF DAILY ORGANIZATIONS

Depuis les années 1980, un ensemble de travaux a contribué à construire une sociologie de l'énergie. En dépassant l'analyse des comportements individuels en vogue dans les années 1980 et 1990, les recherches les plus actuelles (Desjeux, 2006 ; Zelem, 2010, Beslay, Zelem, 2015)[1] abordent la consommation énergétique comme un ensemble de pratiques, dont l'identification impose des approches transversales (Lutzenhiser et Gossard, 2000)[2]. Dès lors, la demande d'énergie devient une construction sociale structurée par des normes et des conventions (Shove et al., 2012)[3]. Ces travaux rejoignent alors ceux portant sur les pratiques résidentielles réalisés depuis les années 1960 (Haumont, 2001 ; Segaud, 2010 ; Authier et al., 2001)[4], dont les résultats montrent que le rapport résidentiel des individus et des groupes (et en conséquence leur consommation énergétique domestique) s'inscrit dans une construction sociale qui relève des habitus, des modèles culturels, ou des pratiques sociales plus ou moins distinctives qui régissent leur quotidien (Pellegrino, 2013)[5]. En déplaçant le focus vers le comportement énergétique des individus ou des groupes, les approches sociologiques, anthropologiques et géographiques développent des travaux associant les pratiques résidentielles (de Coninck et al, 2008)[6] aux modes de vie, aux consommations énergétiques et aux pratiques de mobilité (Bonin et Garreton, 2012)[7].

Les résultats de la plupart de ces études montrent, d'un côté, l'extrême flexibilité, sur la longue période, des modes de vie au cours du cycle de vie du ménage (du plus jeune âge à l'âge adulte, jusqu'au départ des enfants du domicile parental, Lévy et al., 2014[8]). De l'autre côté, ils montrent la résistance de ces modes de vie face à des événements ou à des facteurs ponctuels comme les innovations technologiques ou bien les transformations du contexte urbain sur des périodes plus courtes.

C'est ce paradoxe temporel : flexibilité sur le long terme, rigidité sur le court terme, que nous voulons explorer ici, en identifiant les moments de bifurcation où les changements de pratiques se jouent et les dispositifs où la rigidité s'ancre. Cette exploration revêt un caractère stratégique particulier à l'heure où pour nombre de politiques publiques ayant trait à la transition énergétique, l'évolution des pratiques individuelles reste une boîte noire. Nous nous centrerons, pour ce faire, sur deux pratiques à fort impact : les pratiques de mobilité et l'usage de l'énergie dans le logement.

Présentation de l'étude

Les présents résultats proviennent d'une enquête reposant sur 34 entretiens qualitatifs, réalisés dans deux communes de l'est francilien, qui avait pour objectifs de mieux comprendre les pratiques de mobilité et d'usage de l'énergie des ménages, d'interroger la place des questions environnementales (conscience écologique, gestes « verts », choix durables) dans leurs discours et actions, ainsi que d'identifier les résistances et dynamiques d'évolution de leurs modes de vie.

Mobilité : un quotidien contraint ; des mutations à l'occasion de réorganisations majeures du quotidien

Les récits spontanés des personnes enquêtées font ressortir immédiatement à quel point les stratégies de mobilité sont dépendantes d'une organisation quotidienne complexe et tendue. La simplicité des trajets, les temps, les distances et les coûts sont autant de contraintes que les ménages prennent en compte pour organiser leur logistique du quotidien. La conscience des impératifs du développement durable est présente, mais incapable de contrebalancer l'ensemble des autres facteurs.

« J'y vais en voiture, […] j'essaye de concilier à la fois la vie professionnelle et la vie de mère seule au foyer, […] j'essaye de perdre le moins de temps possible, et j'avoue que cela n'est pas du tout écolo […] C'est pour l'aspect pratique, je ne rentre pas forcément directement, je fais deux, trois courses en centre-ville, ce qui me permet de gagner beaucoup de temps. » (Femme seule avec des enfants en bas âge).

Les horaires de fins de journée sont minutés : « *Je vais au travail, je prends la voiture et je vais travailler à Champigny sur Marne, je termine ma journée à 3 h 30, il ne faut pas que je perde de temps, il faut que je sois à 4 h 30 à l'école, j'arrive*

à la maison, je dépose la voiture et je vais chercher ma fille à l'école. (…) Il faut 45 minutes, c'est à 28 km d'ici » (Femme vivant en couple ; son conjoint accompagne sa fille le matin, elle va la chercher en fin de journée).

L'organisation des mobilités résulte d'un travail propre à chaque ménage. Chaque journée est le résultat d'une optimisation assez fine. Sur le court terme, l'ensemble des comportements de mobilité apparaît globalement assez conservateur. De fait, l'organisation des mobilités et les modes de vies sont rarement remis en cause. Les chois modaux sont raisonnés et ont souvent fait l'objet d'expérimentations.

« *Jamais la voiture, j'ai renoncé, l'A4… Le RER est horrible, mais la voiture est pire, si vous y allez après 5 h du matin, il faut mettre 3 h pour aller à Paris, je laisse la voiture à ma femme. (…) Je conduis localement, mais dans Paris, je suis très content de prendre le métro, se garer c'est infect, la voiture est un handicap pour moi à Paris.* » (Homme vivant en couple, sans enfant en bas âge).

Les territoires que nous avons étudiés permettent d'arbitrer entre voiture et transports en commun. Les gares de RER sont accessibles. D'importants efforts sont accomplis pour développer le réseau cyclable et les cheminements piétons. Mais l'essentiel des choix modaux est effectué à l'occasion du déménagement qui marque l'arrivée dans un nouveau lieu. On choisit tel lieu pour les possibilités qu'il offre.

« *On habite à […], volontairement, il faut qu'on ait le RER accessible à pied, c'est le seul quartier qui a le RER accessible à pied, après il faut prendre le RER ou le bus et cela rajoute.* » (Homme vivant en couple).

Le choix de l'organisation des mobilités, une fois effectué, est relativement immuable. Plutôt qu'une réorganisation des modes de vie, c'est un déménagement qui est envisagé lorsque les désagréments liés à la mobilité deviennent trop importants.

« Je pense que de toute façon c'est sûr qu'on ne restera pas à […]. Il n'y a pas assez de possibilités d'avoir des activités un peu sans prendre la voiture, […] et on est un peu dépendant des transports qui ne sont pas forcément agréable » (Femme vivant en couple).

Les bifurcations se jouent donc autour d'un déménagement. Elles se jouent également à l'occasion de l'arrivée d'un enfant. C'est souvent l'occasion, comme cela a été souvent documenté, de « basculer » vers l'usage de la voiture. Mais cela peut provoquer des réorganisations plus importantes.

« *Je suis arrivée en avril 2009, je travaillais sur Paris, j'avais un très bon poste, une très bonne boite et lorsque j'ai eu mon deuxième enfant, je ne me voyais refaire encore tous ces transports, pourtant c'était la ligne directe* […] *mais pour mes enfants pour pouvoir les voir, comme il y a toujours des problèmes de transport, j'ai préféré arrêter, j'ai cherché quelque chose d'autre, sur place, et je suis partie* ». (Femme vivant en couple et ayant deux enfants en bas âge).

Le type d'aménagement des territoires enquêtés accentue cette sorte de tout ou rien, qui fait que seules des ruptures majeures semblent de nature à modifier les pratiques de mobilité des ménages. En effet, dans ces territoires, les deux échelles du très local et du régional sont privilégiées : développement d'un réseau cyclable, tant à vocation récréative qu'utilitaire, et rabattements vers le RER qui dessert rapidement le reste de l'agglomération. Or, la plupart des bassins de vie se déploient à des échelles intermédiaires entre la commune et l'agglomération, échelles auxquelles précisément l'automobile est particulièrement performante, et auxquelles les territoires offrent peu d'alternatives innovantes à la voiture. Des changements graduels des pratiques supposeraient que les mobilités puissent, elles aussi, se construire graduellement, ce qui n'est guère envisageable en ces lieux.

Les usages de l'énergie dans le logement

Les entretiens font certes émerger des profils de ménages extrêmes : soit très peu, soit, au contraire, très concernés par les enjeux écologiques. Mais la très grande majorité des ménages n'est pas positionnée de manière aussi marquée. Ces ménages prennent en compte leur consommation d'énergie comme un enjeu (en tout premier lieu pour des questions financières), mais ils ne sont pas prêts à se mobiliser de manière continue pour cet enjeu.

Au sein de cette population majoritaire, on retrouve l'impression de pratiques ancrées et peu flexibles que l'on avait eue en étudiant les questions de mobilité. Les deux extraits d'entretien ci-dessus, pour contrastés qu'ils soient, montrent bien que l'on parle d'habitudes de long terme :

« On est bien chauffé, pour vous dire, en hiver on est en t-shirt, il doit faire 22, 23 degrés l'hiver à la maison, parce que j'ai du mal à mettre un pull chez moi, on a du mal à mettre un pull à la maison ».

« On n'a pas essayé de faire des économies, c'est notre mode de vie qui veut cela en fait, donc on n'a pas l'impression de faire attention, c'est notre façon de vivre, ne pas avoir de chauffage, et préférer mettre un pull plutôt que mettre le chauffage à fond, c'est notre façon de faire. »

Les thermostats destinés à réguler la température dans le logement sont utilisés… s'ils fonctionnent. S'ils ne fonctionnent pas, les ménages se découragent et laissent faire : « *Cela met du temps à chauffer, c'est soit trop chaud, soit trop froid, cela consomme et cela coûte cher, il y a sûrement mieux, on n'est sûrement pas optimisé* », déclare un homme, mais il ne sait pas trop quoi faire face à cette situation. Un autre déclare, à propos du thermostat toujours : « *il y a cet appareil qui ne marche pas, donc on ne le touche pas* ».

Changer là aussi suppose de s'investir fortement, pour une durée limitée, soit en faisant intervenir quelqu'un qui va venir régler le chauffage et « *on a galéré à le régler, c'est un peu complexe comme truc et du coup on ne veut plus le toucher* » ; soit en faisant des travaux. Dans ce cas, que ce soit au moment de l'emménagement ou plus tard, la question de la consommation d'énergie est bien présente : *« On a fait des travaux à l'intérieur,* dit un interviewé sans doute plus qualifié que la moyenne pour intervenir sur son propre logement, *j'ai posé des fenêtres en double vitrage, c'est un chauffage électrique, donc j'ai fait une installation d'un appareil au centre qui contrôle les différents appareils pour faire des économies d'énergie ».* Mais des personnes moins expertes vont, malgré tout, considérer qu'elles peuvent agir sur leur consommation au travers de travaux qui représentent des investissements en argent, mais également en temps, ponctuels.

Il est plus courant, chez les personnes interrogées, de se poser la question de leur consommation d'énergie au travers d'interventions de courte durée, mais de longue portée dans le temps, plutôt qu'au travers de leurs pratiques quotidiennes. Dans le quotidien, c'est la cohérence des pratiques avec un mode de vie global dans lequel on évolue confortablement qui prévaut.

Si on veut, dans ce domaine comme dans celui de la mobilité, faciliter des évolutions plus graduelles, cela imposerait de mettre à disposition des ménages des outils de suivi et de régulation de leur consommation d'énergie, beaucoup plus robustes et munis d'interfaces beaucoup plus intuitives que ceux qui existent aujourd'hui.

Conclusion

Si l'on revient sur la capacité des ménages à agir sur leurs usages de l'énergie, au travers de leur mobilité ou de leur vécu domestique, on voit que cette capacité est très faible sur le court terme. C'est, en partie, l'effet des habitus et des normes dont nous parlions en introduction. C'est, également, l'effet d'une économie cognitive du quotidien : une fois que les ménages ont trouvé des modes de faire satisfaisants, ils ne souhaitent pas les remettre en question à tout propos.

Mais c'est également l'effet de modes d'aménagement ou de modes d'instrumentation et de régulation à disposition des ménages, qui rendent difficiles des changements graduels et qui obligent à se mobiliser, sur de courtes périodes de temps, dans le cadre de transitions biographiques importantes, pour envisager des organisations différentes.

1. Desjeux D., *La consommation*, Paris, PUF, coll. « Que sais-je ? », 2006.
Zelem M-C., *Politique de maîtrise de la demande d'énergie et résistances au changement. Une approche socio-anthropologique*, L'Harmattan, coll. Logiques sociales, 2010.
Beslay C., Zelem M-C., *La sociologie de l'énergie. Gouvernance de l'action publique, pratiques sociales et outils du changement*, Paris, Ed CNRS. Collection Alpha, 2015.
2. Lutzenhiser, L., Gossard, M. H., Lifestyle, status and energy consumption, *Proceedings, American council for an energy efficient economy*, Washington, DC: ACEEE Press, 2000.
3. Shove E., Pantzar, M., Watson, M. *The dynamics of social practice: everyday life and how it changes*. London: Sage, 2012.
4. Haumont N. *Les Pavillonnaires*, Paris L'Harmattan, coll. Habitat et Sociétés, réédition 2001.
Segaud M., *Anthropologie de l'espace, Habiter, Fonder, Distribuer, Transformer*, Paris, Armand Colin, 2010 .
Authier J.-Y., Bensoussan B., Grafmeyer Y., Lévy J.P., Lévy-Vroelant C., *Du domicile à la ville. Vivre en quartier ancien*, Paris, Anthropos, coll. Villes, 2010.
5. Pellegrino M., "A passage to India. La consommation énergétique : du confort thermique aux statuts sociaux », in *Vertigo*, vol. 13, n° 1, 2013.
6. De Coninck F., Belton L., Eleb M., « L'évolution des usages de la ville et de l'habitat », in Frédéric de Coninck et José-Frédéric Deroubaix, dir., *Ville éphémère, Ville durable, Nouveaux usages, nouveaux pouvoirs*, L'œil d'or, 2008.
7. Bonin O., Garreton M., « Modélisation des durées de résidence à partir des données transversales » in *49e colloque de l'ASRDLF* 2012.
8. Lévy J. P, Roudil N., Flamand A., Bélaid F., « Les déterminants de la consommation énergétique domestiques, Dossier les usages de l'énergie dans l'habitat : la transition énergétique vue d'en bas » in *Flux*, n° 96, 2014.

It is widely believed that urban sprawl does not only consume precious land resources, but is also largely responsible for the high costs of infrastructure and high energy use.
It has been demonstrated that low-density areas are the urban places where energy consumption per capita is the most important. In terms of daily mobility, there is a difference of one to three, for a person comparable in terms of age and income, between an inner-city resident and an outer-suburban one. So, households living in outer suburbs are more sensitive to fuel price increases. Their "oil vulnerability" is higher. Economic pressures may have led to important changes in the suburban way of life.
The first question is: "Who" are the social groups that are the most concerned with the energy issue?" The second question is: "How do people tackle this issue?'. What are the main consequences on mobility and housing?
At first, a statistical analysis shows a wide range of different populations which are more or less interlaced. Different profiles of households, but territories which seem to accumulate signs of fragility and to draw a new geographic map where new public action could be implemented.
A qualitative survey has completed this approach. Energy behaviour regarding housing and mobility has been studied in parallel. The results of this survey makes it possible to estimate the capacity of households to change their energy behaviour as far as mobility and housing are concerned and to anticipate what residential strategies households opt for to cope with energy constraints. This survey reveals and puts forward the difficulties met with, mainly by owner-occupiers of their houses. Indeed, to keep their house, they adopt restrictive but also ingenious and complex strategies. This sophisticated balance must not and cannot be affected in any way as the risk of social toppling over is always present.
Owner-occupiers, often mixed up with a privileged class, escape public aid alerts. The cost of suburban or rural home ownership can become difficult to bear for modest households, when the price for their chosen way of life was unforeseen.

Bouleau Mireille
Mettetal Lucile
Institut d'aménagement et d'urbanisme d'Île-de-France

VULNÉRABILITÉ ÉNERGÉTIQUE : LES PAVILLONNAIRES MODESTES SOUS HAUTE TENSION

WHEN ENERGY CONSUMPTION WEAKENS HOUSEHOLDS

Abordée dans sa double dimension des usages domestiques et de la mobilité automobile, la vulnérabilité énergétique met en lumière une population jusque-là peu connue des guichets sociaux : les « pavillonnaires » modestes de l'espace périurbain francilien. Fragilisés par une consommation énergétique difficilement compressible, leur quotidien est fait d'arbitrages et de sacrifices.

Chauffage, électricité, carburant : la consommation énergétique pèse sur le budget des ménages de la grande couronne francilienne. Le coût résidentiel[1], qui comprend le coût du logement, charges comprises, et celui de la mobilité, constitue dès lors une double peine.

La hausse du coût de l'énergie et la forte variabilité des prix ont entraîné la mise en place de stratégies d'adaptation, parfois complexes, au sein des familles. Les arbitrages et les restrictions peuvent être multiples : optimiser ses déplacements, espacer les vacances, baisser la température du logement, etc. Comprendre ces stratégies nous amène à révéler un nouveau risque social, étroitement lié au type d'habitat et à sa localisation.

L'analyse de l'effort énergétique (l'effort financier lié à la dépense énergétique) va dévoiler une palette de symptômes et de populations plus ou moins entrelacés. Quelques profils se distinguent : les propriétaires âgés vivant en maison individuelle chauffée au fioul, lorsqu'il s'agit d'effort énergétique lié au logement ; les locataires en immeubles collectifs chauffés à l'électricité, lorsqu'il s'agit d'inconfort thermique ; les ménages biactifs avec enfants et les familles monoparentales des espaces périurbains et ruraux, lorsqu'il s'agit de vulnérabilité énergétique globale.

Plus ou moins assimilés à une catégorie de nantis, les propriétaires occupants du parc individuel échappent ainsi aux radars de l'action publique[2]. Pourtant, l'accession à la propriété dans les espaces périurbains ou ruraux peut s'avérer difficile à assumer pour des ménages modestes. Des ménages piégés, sous tension[3] qui n'ont pas toujours évalué les dépenses inhérentes à leur localisation, ni celles d'une maison à chauffer.

Cette approche par la consommation énergétique du quotidien permet ainsi de compléter nos analyses traditionnelles de la fragilité des populations et de bousculer quelque peu les stéréotypes de la pauvreté.

La dépense énergétique liée au logement, taux d'effort, restrictions et ajustements

L'effort financier et la privation sont deux indicateurs permettant de mesurer la fragilité des ménages face à la dépense énergétique liée au logement. En effet, si certains ménages consacrent une part trop importante (plus de 10 %) de leur budget pour se chauffer, et voient leur « reste-pour-vivre »[4] entamé par cette dépense, d'autres souffrent du froid, renoncent à toute vie sociale et mettent leur santé en danger.

En Île-de-France, 7,5 % des ménages (360 300) sont considérés en situation de précarité énergétique selon le critère du taux d'effort énergétique. Il s'agit majoritairement de ménages aux revenus modestes : pour la moitié, le revenu par unité de consommation (UC)[5] s'élève à moins de 735 euros/mois (1er décile francilien). L'effort énergétique touche particulièrement les occupants âgés du parc individuel, surtout s'ils sont chauffés au fioul, et les jeunes locataires en immeuble collectif chauffé à l'électricité. Deux profils qui, en dehors de la faiblesse de leurs ressources, ont un autre point commun : l'occupation d'un logement ancien.

Par ailleurs, près de 624 400 ménages ont déclaré avoir « souffert du froid au cours de l'hiver dernier pendant au moins 24 heures », à cause d'une installation de chauffage insuffisante, d'une limitation du chauffage en raison de son coût, ou de la mauvaise isolation du logement. Ils représentent 14 % des foyers. Les familles monoparentales et les inactifs sont particulièrement exposés, tout comme les locataires équipés d'un chauffage électrique.

Les ménages qui souffrent du froid et ceux dont l'effort énergétique est supérieur à 10 % sont deux populations presque distinctes. Seuls 56 200 ménages cumulent les deux difficultés.

En faisant l'acquisition d'une maison individuelle, les ménages font face à des dépenses qu'ils n'ont pas toujours anticipées : charges, taxes, entretien, chauffage, etc. « *Avant, on avait le gaz, là, c'est une vieille maison des années 20. On est chauffé au fuel et on a des factures de 3 000 € par an, et ça, on ne s'y attendait pas…* ».

Pour limiter les conséquences d'un manque d'isolation, des travaux *a minima* sont envisagés : bricolage malin, calfeutrage, remplacement des fenêtres une par une afin d'échelonner la dépense. L'isolation par l'extérieur est jugée trop onéreuse et les aides de l'Agence nationale de l'habitat (Anah) sont rarement évoquées.

L'ancienneté de la maison n'est pas seule en cause. Le chauffage électrique, par exemple, moins coûteux à l'installation, se révèle peu rentable : « *Le montant de la facture d'électricité est énorme, c'est 250 € par mois. Et encore, la maison est neuve, donc bien isolée.* » Parce qu'il s'agit d'un mode de chauffage facilement ajustable, une des stratégies consiste à chauffer seulement les pièces à vivre, au risque de générer des conflits au sein de la famille, voire des problèmes de santé[6]. Au sein des foyers modestes, les radiateurs électriques deviennent souvent des chauffages d'appoint, allumés très occasionnellement, les ménages leur préférant le poêle à pétrole ou le chauffage au bois, combustibles qui peuvent être une source dangereuse d'émission de monoxyde de carbone.

L'épreuve de la mobilité automobile : au-delà de la distance domicile-travail

Pour estimer la fragilité des Franciliens face au budget consacré à se déplacer, nous n'avons pas exclusivement étudié la mobilité liée aux trajets domicile-travail, non négociables. Ce serait considérer le reste des déplacements comme superflus, donc compressibles. Afin d'éviter cette approche arbitraire des modes de vie, deux autres indicateurs ont été utilisés : la mobilité du quotidien et l'ensemble des déplacements sur une année, intégrant les longues distances parcourues pour les vacances.

Les taux d'effort concernant les dépenses en carburant sont globalement faibles en Île-de-France : 2,6 % en moyenne pour les navettes domicile-travail ; 3,8 % pour tous les déplacements de la vie quotidienne ; 7,6 % pour l'ensemble des kilométrages annuels (y compris les longues distances parcourues pour les vacances).

Le nombre de ménages considérés comme potentiellement vulnérables, c'est-à-dire ayant un taux d'effort supérieur à deux fois celui de la moyenne francilienne, varie du simple au double selon le taux d'effort utilisé : 156 000 ménages franciliens peuvent être considérés comme vulnérables vis-à-vis de leur mobilité professionnelle ; 289 000 au vu de leur vie quotidienne ; 300 000 au regard du taux d'effort annuel.

Les ménages vulnérables selon le taux d'effort domicile-travail et vie quotidienne sont majoritairement propriétaires ou accédant à la propriété, en maison individuelle avec jardin, dans le périurbain. Les ménages vulnérables selon le taux d'effort annuel, vivent, eux, le plus souvent en immeuble collectif, au sein des communes plus urbanisées.

Un profil se dégage cependant pour les trois indicateurs : il s'agit des familles de couples biactifs, âgés de 35 à 54 ans, avec enfants. Un profil assez éloigné des ménages ayant des taux d'effort énergétique élevés dans le logement. Un point commun néanmoins : celui de la localisation géographique. En effet, quel que soit le taux d'effort étudié, les ménages de la grande couronne, et en particulier de la Seine-et-Marne, sont surreprésentés parmi les ménages vulnérables.

Les ménages modestes du périurbain, rencontrés lors de l'enquête qualitative, hiérarchisent les dépenses de mobilité en fonction de leurs priorités. Cet arbitrage semble guidé avant tout par la qualité de vie du quotidien, notamment celle des enfants, quitte à diminuer le budget consacré aux déplacements du week-end et des petites vacances. Durant les jours fériés, les loisirs domestiques viennent « compenser » l'intense mobilité de la semaine : « *On profite de la maison et du jardin, et la voiture reste au garage.* » Les grandes vacances sont moins négociables : « *On limite les loisirs en priorité quand on voit qu'on va être juste à la fin du mois. Mais les vacances, c'est sacré.* »

Si la mobilité quotidienne semble incompressible, on remarque néanmoins un changement des pratiques lorsque le taux d'effort lié aux seuls déplacements domicile-travail dépasse 15 %. Le nombre de déplacements décroît alors légèrement pour la plupart des motifs et l'usage de la voiture diminue au profit de la marche à pied. Les activités se recentrent autour du domicile, et les déplacements sont optimisés : *« Je regroupe mes déplacements. Si je dois récupérer mon fils, j'en profite pour faire des courses. J'attends sur place 30 min à 1 h au lieu de faire l'aller-retour.* »

On observe également des compromis au sein du couple. Lorsque les distances parcourues par la « personne de référence du ménage » dépassent 80 km par jour, celles du conjoint se stabilisent en dessous de 40 km. Un constat qui fait écho aux recherches de Nathalie Ortar[7], montrant la difficulté pour les femmes du périurbain de concilier vie familiale et obligations professionnelles. Pour certaines, la proximité et la disponibilité seront privilégiées, au détriment d'un emploi plus qualifié mais trop éloigné.

En dernier recours, les ménages se séparent d'une voiture et favorisent nettement les modes doux, notamment la marche. Les bas revenus sont en effet nettement plus nombreux à ne pas posséder de véhicule, ou à ne jamais partir en vacances. À l'inverse, plus le ménage est aisé, moins il a tendance à se déplacer à pied[8].

Des restrictions qui, de manière mécanique, entraînent une diminution de leur taux d'effort en carburant, montrant ainsi les limites d'un indicateur qui, comme pour le logement, ne permet pas de déceler les privations.

Le coût résidentiel : double vulnérabilité

Bien que touchant des territoires similaires, en particulier le périurbain et les franges rurales de la région francilienne, les ménages fragilisés par l'effort financier lié à la consommation d'énergie dans le logement et ceux concernés par un taux d'effort important en terme de carburant ne sont pas les mêmes. Les ménages âgés consacrent une part plus importante de leurs dépenses de consommation pour se chauffer, comparé aux jeunes. *A contrario*, la part de la dépense en carburant diminue avec l'âge, notamment après 60 ans et la sortie de la vie active.

Mais combien de ménages cumulent les deux difficultés et qui sont-ils ? En Île-de-France, 174 000 ménages ont des parts de dépenses énergétiques deux fois supérieures à la moyenne des ménages franciliens, à la fois pour le logement et le carburant. Résider hors de l'agglomération parisienne, être propriétaire, occuper une maison individuelle, se chauffer à l'électricité et, surtout, avoir un revenu modeste, augmentent la vulnérabilité.

Toutefois, même chez les ménages modestes, les qualités de l'habiter périurbain, auxquelles ils sont attachés[9], sont rarement remises en question par le coût énergétique et les contraintes organisationnelles. Ces difficultés sont compensées par l'espace offert par une maison, et le confort psychologique que procure le statut de propriétaire. La maison symbolise le cocon familial, mais aussi la continuité et l'ancrage spatial, autant de gains psychologiques qui peuvent atténuer le sentiment de vulnérabilité : « *C'est un choix de vie de s'éloigner de Paris. Et c'est un tel bonheur de me retrouver dans ma maison en rentrant que les inconvénients sont vite dépassés par les avantages.* »

La mobilité fait partie inhérente de ce choix de vie, et les déplacements de la vie quotidienne comme les études, les loisirs des enfants, constituent le socle incompressible d'un mode de vie que les ménages souhaitent préserver, quitte à se restreindre sur d'autres postes de dépenses : *« On met beaucoup de choses entre parenthèses pour que les filles puissent faire leurs activités. Tant pis si on sort moins, on va moins au resto, on préfère donner cette chance à nos filles.* »

Les ménages multiplient les stratégies pour diminuer leurs dépenses en jouant sur les postes flexibles, obtenir les prix les plus bas, trouver les bons plans, notamment sur les sites Internet, sans toucher aux dépenses pré-engagées.

Ils jouent en premier lieu sur la flexibilité permise par le poste alimentaire : « *Je cumule les bons de réduction et j'achète en quantité pour stocker au congélateur.* » Concernant les dépenses pré-engagées, négocier et mettre en concurrence leur permet de faire baisser les tarifs de leurs abonnements. Ces stratégies du quotidien révèlent une gestion rigoureuse du budget, mais aussi une montée en compétences de ces familles qui n'ont d'autre choix que de consacrer du temps et de l'intelligence à l'économie domestique. Mais rien ne doit venir enrayer un système quotidien sophistiqué et tendu. La dépendance à l'énergie laisse entrevoir un risque pour des populations qui ont finalement peu de prise sur leur mode de vie, alors même qu'il s'est agi d'un choix de vie. Des ménages exposés aux aléas, à une forme d'incertitude et d'insécurité, et confrontés à la peur du déclassement[10].

1. Maresca Bruno, « La précarité énergétique pose la question du coût du logement en France » in *Consommation et modes de vie*, n° 258, Credoc, mars 2013.
2. Brisepierre Gaëtan, *La vulnérabilité énergétique des territoires périurbains*, Synthèse, Rappel, 2012.
3. Saujeot Mathieu, « La mobilité, l'autre vulnérabilité énergétique » in *Policy brief*, Fabrique urbaine, n° 5, Iddri, 12 mars 2012.
4. Une expression utilisée par les auteurs du rapport du Conseil national des politiques de lutte contre la pauvreté et l'exclusion sociale (CNLE) de juin 2012 [37]. Il s'agit des ressources des ménages (salaires, pensions, prestations sociales…) dont sont retranchées certaines « dépenses contraintes ».
5. Il s'agit du revenu disponible du ménage divisé par le nombre d'unités de consommation, calculé sur l'ensemble des ménages franciliens de l'enquête nationale logement (ENL).
6. Dubois Ute, Grange Dorothée, Host Sabine, Mettetal Lucile, *Précarité énergétique et santé : état des connaissances et situation en Île-de-France*, Paris, Observatoire régional de santé Île-de-France, 2014.
7. Ortar Nathalie, « Entre ville et campagne, le difficile équilibre des périurbaines lointaines » in *Métropoles* [en ligne], 2008.
8. Bouleau Mireille, « La mobilité en Île-de-France : impact du niveau de vie » in *Transports*, n° 487, octobre 2014.
9. Desjardins Xavier et Mettetal Lucile, « L'habiter périurbain face à l'enjeu énergétique » in *Flux*, 2012/3 n° 89-90, p. 46-57.
10. Maurin Éric, *La peur du déclassement. Une sociologie des récessions*, Paris, Seuil, coll. « La république des idées », 2009.

A study on energy vulnerability in the French department of "Isère" was conducted by the Grenoble region urban planning agency in partnership with departmental council of Isère and « Ademe ».
The study is divided into two parts. The first part focuses on territorial aspects : Where are the vulnerable households? How many and who are they ? What are the modifications on this analysis in case of an increase of energy prices ? What kinds of actions are conducted by public authorities and associations to stop it ? The second part focuses on sociological aspects: How households perceive energy prices ? Do they feel threatened by the long-term evolution of energy prices ?
The first part is based on energy simulations realized from data of INSEE and RAEE. These data allow us to detect territories and households who are vulnerable to energy prices. According to the Insee, 15% of the French households have difficulties to pay their heating bills and 10% are potentially in a situation of energy vulnerability because of their fuel consumption due to constrained urban transportation (job, shopping and health). A few households are concerned by these two problems, becoming doubly vulnerable.
In order to complete this approach, a qualitative survey exploring energy consumption of vulnerable households was conducted. This survey leads to a better understanding of the perception of the households on energy costs and the strategies deployed by them to decrease their energy budget (involving the residential and transportation needs). Thirty interviews were conducted with middle-class households who are owners and who live in suburban areas or in Isère's mountains.
First results show that households are proactive for developing strategies: installing a wood boiler, powered off electronics devices, roof insulation, using various and new ways of transportation (like carpooling), grouping activities on a trip… However, households do not have a lot of flexibility to limit their consumption when they are confronted with increase in energy prices. Another problem is linked to their owner status. Households are trapped because of the devaluation of their housing. Nevertheless, selling their home is not a solution for them. Public authorities should offer alternatives in relation with the household's desires. The solution may be to involve households as early as possible in public energy consumption policies.

Bénard Anne-Lise
Boulanger Emmanuel
Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise

COMPRENDRE LES STRATÉGIES MISES EN ŒUVRE PAR LES MÉNAGES CONCERNÉS PAR LA VULNÉRABILITÉ ÉNERGÉTIQUE AFIN DE DÉVELOPPER DES POLITIQUES PUBLIQUES ADAPTÉES

UNDERSTANDING THE STRATEGIES OF HOUSEHOLDS EXPERIENCING ENERGY VULNERABILITY IN ORDER TO DEVELOP ADAPTED PUBLIC POLICIES

La hausse des prix des énergies[1] qui a entraîné un alourdissement des charges contraintes dans le budget des ménages, est devenue un problème de plus en plus prégnant pour nombre d'entre eux, faisant apparaître des situations de précarité et de vulnérabilité énergétique. Selon l'Insee[2], 15 % des ménages résidant en France ont des difficultés à payer leur facture de chauffage et 10 % sont potentiellement en situation de vulnérabilité énergétique du fait de leurs dépenses de carburant liées aux déplacements contraints (travail, courses et santé).[3] Certains ménages cumulent même les deux aspects devenant ainsi doublement vulnérables. La mauvaise qualité de l'habitat, l'éloignement vis à vis des zones d'emploi et la dépendance à l'automobile dans la mobilité quotidienne, sont autant de facteurs qui tendent à induire une forte consommation d'énergie, face à des revenus qui ont tendance à stagner.

Afin d'aider les ménages en difficulté, des dispositifs d'aides publiques ont émergé dans le champ des politiques sociales ou des politiques de l'habitat (tarifs sociaux de l'énergie, Aides du Fonds de Solidarité logement pour payer les charges courantes, campagnes visant à inciter les propriétaires à la réhabilitation thermique de leur logement, actions pédagogiques visant à faire évoluer les comportements de consommation…). Mais la réponse globale à la question de la vulnérabilité énergétique des ménages et des territoires reste, elle, aujourd'hui plus difficile à construire, tant elle questionne des phénomènes structurels : l'étalement urbain, la déconnection des lieux d'habitat et d'emploi, la mauvaise qualité de l'habitat, la dépendance massive à l'automobile, la dépendance aux énergies fossiles…

Aujourd'hui, l'absence de définition officielle et universelle du phénomène ainsi que la transversalité de la problématique et le caractère forcément multidimensionnel des réponses, rendent difficile la mise en place d'une politique publique qui permettrait de venir enrayer ce phénomène. Cette politique doit forcément articuler des réponses à court terme et des réponses à long terme : la plupart des acteurs anticipe le fait que si le prix de l'énergie a beaucoup augmenté ces dernières années, il est fort probable, malgré les effets de variations conjoncturelles du baril de pétrole, que cette situation va aller en s'aggravant, questionnant la résilience des ménages et des territoires.

Ces constats font donc ressortir la nécessité d'une connaissance partagée et localisée du phénomène, qui doit permettre d'identifier les ménages et territoires cibles ainsi que les leviers d'action publique à actionner : qui sont les ménages vulnérables et pourquoi ? Quelle est leur perception de l'évolution des coûts des énergies, développent-ils des stratégies, quelles sont les marges d'adaptation dont ils disposent pour faire face à de nouvelles hausses ?

Cette connaissance doit se nourrir à la fois d'approches statistiques et qualitatives.

En Isère, de par ses missions (Agenda 21, action sociale, habitat, transports…), le Conseil Général est directement concerné par les situations de vulnérabilité énergétique pesant sur ses territoires et leurs populations. Afin de construire une réponse pertinente à cette question transversale, il a souhaité engager un travail de fond concernant la connaissance de ce phénomène sur son territoire. C'est dans ce cadre que l'Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise a été missionnée par le service prospectif du Conseil Général. Sa première mission a consisté à qualifier et cartographier les territoires isérois du point de vue de leur exposition au risque de vulnérabilité face à la hausse actuelle et prévisible des coûts des énergies. Une première analyse statistique et cartographique a ainsi été réalisée sur les trois approches (habitat, transport et situations de pauvreté).

Afin d'aboutir à des taux d'effort, un approfondissement statistique a été réalisé en partenariat avec l'Insee et Rhône Alpes Énergie Environnement. Il permet d'appréhender le nombre et la part de ménages dont les coûts énergétiques pèsent fortement sur leur budget. En parallèle, une démarche qualitative a été engagée afin de cerner les stratégies d'adaptation des ménages résultant de la redéfinition de leur contrainte budgétaire : sur et sous consommation, pratiques économes, mobilités résidentielles, modes de vie… Ce sont ces deux derniers volets axés sous l'angle des déplacements qui vous seront présentés ici.

Près d'un ménage sur cinq a des difficultés pour payer sa facture de chauffage. 85 000 ménages isérois ont potentiellement des difficultés à payer leurs factures de chauffage soit 17 % des ménages. Près d'un tiers de ces ménages ont un revenu inférieur au seuil de pauvreté. Des profils spécifiques ont également émergé : il s'agit, principalement, de personnes seules, d'étudiants, de ménages sans profession ou de ménages vivant dans un logement construit avant tout réglementation thermique, soit avant 1975.

L'âge du ménage et son territoire de résidence sont les principaux facteurs de vulnérabilité aux coûts des déplacements

En Isère, le fort usage de la voiture individuelle (3 actifs sur 4) ainsi que la part importante de territoires ruraux, montagnards ou périurbains entraînent un taux de ménages potentiellement vulnérables aux coûts des déplacements légèrement supérieur à la moyenne nationale (11 %). Ce sont ainsi plus de 53 400 ménages qui consacrent plus de 4,5 % de leurs revenus aux frais de carburant. A l'inverse de la vulnérabilité résidentielle qui touche, avant tout, les plus précaires d'un point de vue économique, la quasi-totalité des strates de revenus est concernée par la vulnérabilité énergétique liée aux frais de carburant induits par les déplacements contraints (travail, courses et santé). En effet, si on retrouve 14 % de ménages précaires dans le premier décile de revenus, c'est également le cas au sein du 7ème. En revanche, l'âge apparaît être un facteur déterminant : plus le ménage est jeune, plus sa probabilité d'être vulnérable est forte. Ainsi, si 27 % des ménages de moins de 30 ans sont potentiellement vulnérables, ils ne sont plus que 18 % entre 30 et 45 ans et 14 % entre 45 et 60 ans. Les classes moyennes semblent également fortement impactées. D'une part, les professions intermédiaires, employés et ouvriers qui constituent la majeure partie de cette classe représentent les trois quarts des ménages ciblés comme précaires. D'autre part, plus de la moitié des ménages potentiellement précaires ont un revenu situé entre 1 000 et 2 000 euros par mois et par unité de consommation. En outre, ces ménages, pour qui le budget carburant pèse fortement, résident souvent loin des grands pôles urbains et font ainsi de nombreux kilomètres pour se rendre à leur travail mais également pour réaliser leurs activités quotidiennes comme les courses, les visites aux amis ou encore les soins de santé. En effet, si l'on étudie les grands navetteurs issus des classes modestes et moyennes (employés, ouvriers et professions intermédiaires), c'est-à-dire les actifs qui réalisent plus de 50 km par jour (aller et retour) pour se rendre à leur travail, on constate une forte sur représentation de ceux-ci dans les territoires périurbains et montagnards : un foncier moins onéreux entraînant un accès facilité à la propriété en maison individuelle explique en partie ces résultats. Ce sont ainsi plus de 30.000 actifs isérois[4] qui dépensent chaque mois au moins 100 euros uniquement en frais de carburant. Cette somme, déjà élevée, ne représente pourtant qu'un tiers du budget total alloué à la voiture. De plus, si une hausse des prix du baril de pétrole venait à faire monter le litre de carburant à deux euros, nombre de ménages résidant dans ces territoires verrait leur budget carburant dépasser les 120 euros par mois, soit déjà plus de 10 % du salaire d'un actif gagnant un SMIC[5]. À cela s'ajoute la dimension résidentielle puisque les logements qu'ils habitent sont souvent des maisons anciennes construites avant toute réglementation thermique, posant ainsi la question de la double vulnérabilité. Face à ces résultats statistiques, la nécessité de mieux comprendre les modes de vie, comportements et stratégies de ces ménages repérés comme vulnérables ainsi que leurs perceptions des coûts énergétiques est apparue primordiale. Une étude qualitative[6] visant à analyser les stratégies des ménages et les arbitrages budgétaires qu'ils réalisent a donc été lancée.

Des stratégies qui émergent mais qui restent encore insuffisantes en cas d'une hausse brutale des coûts énergétiques

Les entretiens se sont focalisés sur des profils de ménages que les éléments statistiques avaient mis en exergue : ménages actifs, majoritairement propriétaires, issus de la classe moyenne et habitant dans les secteurs périurbains et montagnards de l'Isère. De plus, ces ménages font de nombreux kilomètres chaque jour pour se rendre à leur travail et habitent souvent dans un logement énergivore (grande maison ancienne, chauffée au fioul par exemple). A la première lecture de ces entretiens menés auprès d'une trentaine de ménages, un constat fort ressort : si tous s'accordent sur le poids important que représentent les factures énergétiques dans leur budget, peu sont capables de quantifier la somme qu'ils y allouent chaque mois. Ce constat est d'autant plus marqué quand la question des coûts liés aux déplacements est abordée. Concernant leurs habitudes de déplacement, la majorité des actifs interrogés utilise les transports collectifs comme le train pour se rendre à leur travail, et combine plusieurs modes de déplacements, voire plusieurs transports en commun. A l'inverse, les autres déplacements (loisirs, courses, visites à la famille…) sont intégralement réalisés en voiture. Or, le travail ne représente, en moyenne, que la moitié des kilomètres parcourus ; les achats, loisirs et visites aux amis représentant la majeure partie des kilomètres restants[7]. L'absence ou la faiblesse de l'offre de transport en commun au sein de leur commune de résidence sont les principales raisons invoquées pour justifier l'usage dominant de l'automobile. L'utilisation de la voiture semble donc être une habitude fortement ancrée dans la vie de ces ménages périurbains. La possession de deux voitures est très fréquente et celle-ci, synonyme de liberté, semble être l'élément indispensable à leur vie. Si la fatigue et les risques d'accidents sont souvent évoqués par les ménages, la mise en place de stratégies pour réduire les coûts liés aux déplacements autres que les déplacements pendulaires est assez limitée. Le regroupement de plusieurs activités sur un même trajet est la stratégie la plus souvent évoquée. Alexis, habitant de Vizille illustre bien ce procédé : « *Le soir j'ai des entrainements sportifs. Pour éviter de faire un aller-retour, je finis plus tard le travail vu que c'est directement sur le chemin* ». D'autres initiatives, plus isolées, ont également été évoquées : voiture à bicarburation (essence et GPL), utilisation d'une citadine pour les déplacements courts ou encore renouvellement régulier du véhicule. Cependant, si une forte augmentation des coûts du carburant venait à se produire, un grand nombre de ménages interrogés se verrait dans l'obligation de réduire leurs déplacements en arbitrant sur le caractère nécessaire ou obligatoire de celui-ci. Lorsqu'on demande aux ménages comment ils s'adapteraient face à une hausse des prix du carburant, les ménages sont déstabilisés, refusant pour certains d'envisager une telle situation. D'autres semblent avoir déjà réfléchi et hiérarchisé les postes qui feront l'objet d'arbitrages. Les loisirs tels que les sorties au restaurant ou les vacances sont les premiers postes évoqués en cas de restriction comme l'illustre le propos d'une enquêtée « *Le boulot on n'a pas le choix mais les loisirs…* ». Ces constats posent ainsi la question d'une diminution de la sociabilité, voire de l'isolement que pourraient entraîner de tels choix. Les échanges concernant les coûts énergétiques liés au logement mais également plus globaux permettent, cependant, de nuancer quelque peu ce tableau noir. En effet, si les ménages semblent avoir un regard pessimiste sur l'avenir dans le domaine des déplacements puisqu'ayant déjà le sentiment d'avoir atteint leur seuil maximal de restriction, les marges de manœuvre, plus grandes concernant le logement, leur permettront de pouvoir ajuster leur budget global afin de conserver un reste à vivre acceptable. Ainsi, de nombreuses stratégies ont été évoquées par les ménages et ont permis jusqu'à la réduction de moitié des factures de chauffage et d'électricité. L'utilisation de plusieurs systèmes de chauffe est monnaie courante : installation d'une chaudière bois, panneaux solaires, puits canadien… L'emploi de chauffages électriques ou de poêles à pétrole, fortement consommateurs d'énergie, est néanmoins encore évoqué comme solution alternative pour réduire les coûts financiers. Des techniques de bon sens sont régulièrement rappelées : éteinte des appareils en veille, utilisation de multi prises, réduction du temps sous la douche… Les ménages, qui habitent souvent des maisons construites avant 1975, évoquent également la vétusté ou l'absence d'isolation. Si certains ont déjà entrepris des travaux (isolation du toit, changement des fenêtres…), d'autres les envisagent dans un avenir proche. Même si les aides de l'État sont connues de tous pour accompagner la réalisation de ces travaux, les difficultés administratives et les changements incessants de dispositifs font que peu envisagent d'y avoir accès. Enfin, rogner sur les autres postes non connectés à l'énergie est également une solution largement répandue mais faisant l'objet de déclinaisons très diverses d'un ménage à un autre : réduire le budget alimentation en consommant moins ou parfois en se dirigeant vers des enseignes discount, comparer les offres d'assurances, de banques afin de trouver le meilleur rapport qualité/prix, réaliser soi-même les petits travaux, acheter du matériel d'occasion, ou encore, diminuer voir stopper l'utilisation de certains électroménagers (sèche linge, lave-vaisselle)…

En somme, si les ménages mettent en place des stratégies pour réduire les coûts liés à l'énergie, c'est dans la principale perspective d'augmenter leur pouvoir d'achat. Par contre, il apparaît que les ménages périurbains semblent peu disposés à remettre en question leur localisation et leur mode de vie. En effet, même si les coûts énergétiques, tant dans le domaine des déplacements que du logement, devenaient insoutenables, les ménages n'envisagent pas le déménagement et le rapprochement des milieux urbains comme une solution. Les pouvoirs publics doivent donc être en mesure de proposer des solutions en accord avec la volonté des ménages. Intégrer les individus en amont de la réalisation de ces politiques serait-elle alors la solution ?

1. Entre 2003 et 2013, par exemple, le prix du fioul a augmenté de 9,3 % par an et le gaz en réseau de 5,5 % par an (en euros courant).
2. Insee Analyses Rhône Alpes, n° 24, Avril 2015.
3. Sont considérés comme vulnérables les ménages dépensant plus de 8 % de leur revenu pour les factures de chauffage et plus de 4,5 % de leur revenu pour les frais de carburant.
4. La vulnérabilité énergétique des ménages isérois, Conseil Général de l'Isère – Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise, 2014-2015.
5. En 2014, le SMIC net pour un salarié à temps plein a été estimé à 1 137 €.
6. Perceptions et stratégies des ménages vulnérables énergétiques, AURG, 2015.
7. Enquête Ménage Déplacement de la grande région urbaine grenobloise, 2010.

Due to the energy transition and the fight against climate change, new technologies of production, storage and use of energies are experimented. Moreover, some resistances emerged to face the deployment of technologies judged dangerous or harmful by populations (wind-power, methanogenesis, etc.). In consequence, social acceptance of innovations must be a main preoccupation. A demonstration program about a blend of natural gas and hydrogen instead of petrol as a fuel for city buses, which takes place in Dunkirk (North of France), shows the importance credited for this concern: to produce innovations in order to reduce environmental impact of energy technologies, comprehending the acceptance of populations.

Dihydrogen production by electrolysis must help the use of the lost wind, solar and hydraulic power production, and help provide non-carbon-emitting energy sources. Nevertheless, social acceptance of these technologies and their associated risks still has to be explored and understood.

That's why the consortium made of the ADEME, the Urban Community of Dunkirk, GDF-Suez, GRDF and McPhy with the aim of city buses running on Hythane (80% of natural gas and 20% of dihydrogen), prepared a study about the social acceptance of this technology before public demonstration. The study was realised in November 2014, with more than 700 bus users interviewed face to face with questionnaires. People were interviewed at bus stops or inside buses for 8 to 10 minutes. The analysis of results is in progress.

The main objectives are to provide a global representation of dihydrogen and to know if there are resistances about its use as a fuel. Questionnaires helped collect bus users' opinion about hydrohen, the Hythane technology and the risks associated.

Users' resistances are low and come essentially from the bas knowledge of the used technology. Elderly are more suspicious, young people, in particular students, are more confident. Also questioned to know if they would agree to let in hydrogen to their house or apartment the interviewees are more suspicious than for buses. Resistances in the use of hydrogen probably could be reduced largely by a communication leaning on simple scientific explanations and the implementation of a dialogue.

Dupuis Nicolas
Flanquart Hervé
Carrard Michel
Université du Littoral Côte d'Opale/
Laboratoire Territoires, Villes,
Environnement & Société

FAIRE ROULER LES AUTOBUS URBAINS AU MÉLANGE DE GAZ NATUREL ET HYDROGÈNE : QUELLE PERCEPTION DES USAGERS ?

USING MIXTURE OF NATURAL GAS AND HYDROGEN AS FUEL FOR URBAN BUSES: WHAT PERCEPTION OF THE USERS?

Les impératifs de la transition énergétique et de la lutte contre le changement climatique conduisent à expérimenter de nouvelles techniques de production, de stockage et d'utilisation de l'énergie. Néanmoins, les résistances qui, dans un passé récent et de manière récurrente, ont émergé face au déploiement de certaines technologies jugées dangereuses et/ou porteuses de nuisances (éolien, gazéification de la houille, méthanisation des déchets, etc.) montrent qu'il est nécessaire de se préoccuper de l'acceptabilité sociale des innovations. Une solution qui serait techniquement au point et économiquement viable mais mal reçue par la population connaîtrait un déploiement difficile.

La production de dihydrogène par électrolyse, en utilisant les surcapacités des éoliennes, hydroliennes et autres systèmes de production d'énergie renouvelable au moment où la consommation est la plus faible, peut constituer une façon de stocker de l'énergie électrique sur une période plus ou moins longue. In fine, cette technologie peut contribuer à décarboner l'économie et lutter contre le changement climatique.

Mais on ne sait que peu de choses sur l'acceptabilité sociale des utilisations de l'hydrogène dans la vie quotidienne et des risques qui lui sont associés dans l'esprit du public. Aussi, la démonstration programmée dans l'agglomération de Dunkerque pour l'utilisation d'un mélange de gaz naturel et de dihydrogène dans la propulsion des autobus urbains et l'approvisionnement en énergie de logements individuels et collectifs neufs était une occasion intéressante pour comprendre cette réception des technologies de l'hydrogène par le public, pour mettre en évidence les éventuelles résistances face à leur déploiement.

Terrain et méthodologie

Une agglomération innovante en matière d'énergie : la communauté urbaine de Dunkerque réunit 200 000 habitants sur 19 communes de la côte d'Opale situées entre l'embouchure de l'Aa et la frontière belge. Le territoire, qui se veut innovant en matière de production et de stockage d'énergies diverses, possède déjà de nombreux sites productifs et infrastructures de transport en la matière ; avec notamment la présence de la plus grande centrale nucléaire de l'Europe de l'Ouest (Gravelines), un port méthanier en construction, des installations de stockage d'hydrocarbures (Total, SRD…).

Son réseau d'autobus urbains, exploité sous le nom commercial de DK'Bus, a transporté en 2013 près de 15 500 000 passagers, soit environ 50 000 par jour. La flotte de véhicules comprend des autobus au gaz (GLV) et diesel. Après une expérimentation réalisée en 2009 et 2010 avec deux autobus fonctionnant à l'Hythane® (80 % de gaz naturel, 20 % de dihydrogène)[1], la communauté urbaine a décidé, avec l'aide d'un consortium constitué autour de l'ADEME, de Gdf-Suez, de McPhy et de quelques autres entreprises, de passer au stade de la démonstration avec ce même type de carburant (programme GRHYD : Gestion des Réseaux par injection d'HYdrogène pour Décarboner les énergies). Le projet est de faire rouler une partie de la flotte d'autobus (une cinquantaine de véhicules) avec un mélange à 6 % de dihydrogène pour les véhicules au gaz les plus anciens, et 20 % pour les plus récents. Si cette technologie, qui utilise des moteurs thermiques, peut être considérée comme moins innovante et moins réductrice d'émission de gaz polluants et à effet de serre que celle de la pile à combustible[2], elle a néanmoins l'avantage de ne pas nécessiter le remplacement de la flotte d'autobus, et donc d'être moins coûteuse en investissement. Plus facilement généralisable, elle peut alors avoir un impact environnemental plus important que la technologie concurrente.

Pour pouvoir comprendre et agir sur d'éventuelles résistances des usagers à l'utilisation de ce mélange, une enquête d'acceptabilité *a priori* (avant le début de la démonstration) a été réalisée à l'automne 2014. Celle-ci s'est faite par questionnaire, en novembre, auprès de plus de 700 passagers âgés de 16 ans et plus du réseau de transport urbain de Dunkerque (684 questionnaires exploitables). La passation, d'une durée de huit à dix minutes, était réalisée en face à face et en contexte, c'est-à-dire dans les autobus ou aux arrêts.

Le questionnaire était structuré de manière à enregistrer l'image que le public a de l'utilisation, du gaz naturel seul et d'un mélange de ce dernier avec du dihydrogène comme carburant dans les autobus urbains. Son objectif était de repérer les éventuelles craintes et résistances, pour ensuite les décrypter et en comprendre l'origine. Il s'agissait aussi de voir si certaines catégories sociodémographiques sont plus réticentes face à cette innovation technologique.

Toutes les lignes du réseau ont été enquêtées, et ce tous les jours de la semaine et à tous les horaires ; aussi peut-on considérer que nous avons constitué un échantillon présentant une bonne représentativité de la population des usagers des transports urbains de l'agglomération. Parmi les usagers, les femmes y sont légèrement plus présentes (53 % contre 47 % d'hommes), ainsi que les 16-25 ans (30 %) et 26-35 ans (18 %). Côté catégories socioprofessionnelles, ce sont surtout les employés (30 %), les ouvriers (23 %) et les personnes sans activités professionnelles (29 %) qui utilisent le réseau de DK'Bus. Les cadres et professions intellectuelles supérieures ne représentent que 4 % des passagers.

La perception du mélange de gaz naturel et d'hydrogène dans les usages quotidiens

Qu'évoque le fait de rouler dans un bus fontionnant à l'Hythane®? Commençons par noter que les usagers des autobus ont une assez mauvaise connaissance des carburants actuellement utilisés par la flotte de DK'Bus : si 50 % citent le gaz et 25 % le gazole, effectivement employés, ils sont respectivement 13 % et 4 % à citer l'essence et l'électricité, qui ne le sont pas. Quand on leur demande s'il y a des avantages à rouler au gaz naturel, ils sont 80 % à répondre que oui, et dans ce cas pointent surtout la moindre pollution et les avantages écologiques (54 % et 28 %). Pour ce qui est des inconvénients, la moitié des personnes interrogées n'en voient pas, 23 % disent ne pas savoir et 28 % estiment qu'il y en a. Pour ces derniers, ce sont à la fois les risques (d'explosion…) et les inconvénients économiques et techniques (prix et difficultés d'approvisionnement) qui sont cités.

Lorsque l'on abandonne le domaine du gaz naturel pour aborder la question de l'hydrogène, on constate que les connaissances des usagers sont encore plus floues. Sollicités pour donner les mots qui leur viennent spontanément à l'esprit quand on leur parle d'hydrogène, la plupart des usagers sont un peu déconcertés et ne savent que dire (89 %). La minorité qui répond donne des termes ou expressions assez génériques comme gaz (18 %), eau (18 %), élément chimique (8 %), air (7 %) ou sciences physiques-chimie (6 %). Ils ne sont que quelques-uns à citer spontanément des termes en rapport avec un danger tels que « inflammable » ou « bombe ». Très logiquement, quand on demande aux usagers s'ils ont le souvenir d'un accident lié à l'utilisation de l'hydrogène, seules 8 % des personnes sont capables de donner une réponse, dont la moitié qui cite la catastrophe du zeppelin Hindenburg[3].

Quand on aborde ensuite la question de la dangerosité comparée du gaz naturel et du mélange gaz naturel/dihydrogène, 20 % des personnes interrogées sont sans opinion, 33 % pensent qu'il n'y a pas de différence et le reste se partage entre celles qui pensent que c'est plus sûr (27 %) – on les trouve plutôt chez les 16-25 ans, les femmes et les étudiants – et celles qui y voient un danger plus grand (19 %) – proportionnellement plus nombreux chez les 36-45 ans et les retraités. Cette faible perception de la dangerosité du mélange se retrouve dans les réponses à la question scénario demandant ce que les répondants feraient si, attendant le bus à un arrêt, ils voyaient arriver un bus fonctionnant à l'Hythane® : seuls 9 % d'entre eux disent qu'ils ne monteraient pas. Ceux-ci justifient ce refus par le manque d'information et de recul sur cette technologie, et estiment que leurs réticences pourraient être levées par des explications scientifiques et des démonstrations publiques.

A côté de la démonstration des autobus urbains roulant à l'Hythane®, le programme GRHYD a aussi pour ambition de faire une démonstration pour l'approvisionnement en mélange de gaz naturel et d'hydrogène de logements neufs (collectifs et individuels) en accession à la propriété dans une commune de l'agglomération dunkerquoise. Et parce que les futurs propriétaires ne sont à ce jour que partiellement connus et que l'utilisation d'une énergie nouvelle pour le chauffage et la cuisine chez soi nécessite une adhésion personnelle plus forte que lorsque l'on est passager d'un autobus, l'enquête sur l'acceptabilité ne se fait pas par questionnaire mais par entretiens semi-directifs. Néanmoins, même s'ils risquent de ne pas y être personnellement confrontés, il nous a paru intéressant de poser aux usagers du réseau DK'Bus la question de leur adhésion à un éventuel usage du mélange gazeux chez eux. Les réponses ont été assez différentes de celles données pour l'utilisation du même mélange dans le bus : alors qu'ils n'étaient, comme nous l'avons vu, que moins de 10 % à être suffisamment inquiets pour refuser de monter dans le véhicule, ils ont été un bon tiers à se dire peu enclins à utiliser cette énergie dans leur logement. Etre le passager d'un bus est un statut qui dure généralement peu de temps, être chez soi est un état plus stable et qui, de ce fait, engendre plus d'exigences en matière de sécurité. Si l'on accepte généralement de courir un risque faible lorsque l'on se déplace, il n'est pas de même quand on est dans ce que l'on considère généralement comme un sanctuaire, un refuge contre les principaux dangers du quotidien (comme l'exemple de la progression des *gated communities* tend à le montrer). Cette explication est confortée par le fait que les usagers des autobus enquêtés qui se montrent les moins hostiles à l'entrée du mélange gazeux chez eux sont ceux qui, généralement, sont les plus ouverts vers l'extérieur et le changement : les jeunes de 16 à 25 ans et ceux qui possèdent au moins le baccalauréat. A l'inverse, les plus de 56 ans et les sans diplômes sont un peu plus réticents que la moyenne à accepter l'éventuelle intrusion d'une technologie nouvelle chez eux.

Conclusion

L'enquête auprès des usagers du réseau d'autobus urbains de Dunkerque montre de faibles réticences face à l'innovation que constitue l'utilisation du mélange gaz naturel/dihydrogène comme carburant. L'élément chimique hydrogène est peu connu et peu associé à des accidents ou catastrophes. Les réticences pourraient certainement être en partie levées par une communication qui s'appuierait sur un langage scientifique simple et mettrait en avant la faible dangerosité de ce type de carburant. Les gains environnementaux que son utilisation engendre pourraient être également mis en avant, puisque si les usagers, sollicités pour choisir parmi 6 expressions celles (3 maximum) qui les caractérisent le plus, ont été 59 % à choisir « exigeant sur la sécurité », ils ont été 53 % à sélectionner « respectueux de l'environnement » et 34 % « sensible à l'économie d'énergie »[4]. De manière plus fine, on peut estimer que la diffusion des informations délivrées pour rassurer sur la dangerosité serait plus efficace si elle était faite à destination prioritaire des plus âgés et les moins diplômés, celle mettant en avant les gains environnementaux à destination de l'ensemble de la population.

Pour finir, rappelons que les réticences semblent être plus fortes quand il s'agit de laisser pénétrer chez soi une technologie inconnue que de prendre un autobus urbain l'utilisant, qu'en conséquence concertation et diffusion des informations doivent être entamées bien en amont de la livraison des logements. Pour ce travail de diffusion des connaissances et d'organisation du débat, sont requises à la fois des compétences scientifiques et techniques sur la technologie « hydrogène » et des capacités à comprendre les raisons qui peuvent freiner l'acceptabilité sociale des innovations liées aux énergies.

1. Dans le cadre du projet Althytude, coordonné par GDF SUEZ et qui s'est déroulé en 2009 et 2010.
2. Pour un exposé assez exhaustif des différentes technologies de l'hydrogène comme carburant et de leurs avantages et inconvénients, voir E. Freund et P. Lucchese (coord.), *L'hydrogène, carburant de l'après-pétrole ?*, Editions TECHNIP, 2012.
3. Les usagers interrogés se contentent généralement de parler du zeppelin, sans donner ni le nom (Hindenburg) ni la date et le lieu de l'accident (le 6 mai 1937 au New Jersey).
4. Les 3 autres modalités étaient « exigeant sur le confort » (30 %), « confiant envers les nouvelles technologies » (21 %) et « sensible à l'innovation » (20 %).

The results presented are based on experimental research, which aimed to study the factors and conditions for individuals to swap their conventional vehicle for an electric car. The latter was assessed on two dimensions: first as an object through its functional characteristics based on reactions after a first driving test. The second related to its use in everyday life and practice change induced by its characteristics (limited autonomy, charging system) that are directly related to energy use. The purpose was to explore the profiles of potential users and the reasons to use an electric car. Finally, the travel behavior changes that could be induced by driving an electric vehicle were also explored.
We developed a methodology based on a placing in situation through the description of daily trips and the presentation of alternative scenarios. The purpose was to develop a method that provides non-users of electric cars with the contextual elements necessary for the evaluation of the electric vehicle characteristics (limited autonomy, home management, etc.) and the implications of its use on a daily basis. We assumed that individuals have no clear idea on concepts such as autonomy, or recharge time because they do not apply to combustion vehicles. This method has been integrated into a semi-structured interview divided into two phases: the first is a description of the car travels during a typical week, the second included a simulation of temporary and permanent use of an electric car.
Interviews lasted about an hour and were conducted with 69 people. All had been in possession of a valid driver's license for at least one year and drove a car. Analysis of the interviews confirmed the low level of people's awareness about electric cars (purchase price, operating, user cost) but also the unusual nature of the issues raised by its use as battery charge and recharge management. When projecting in a situation of use of an electric car, they realized that limited autonomy was problematic only for the less frequent trips and some of them imagined a new way of managing their travels that would involve combustion car rental for long journeys. Similarly, the charging time leads them to think about the periods when their vehicle is stopped (working time, night). Social motivations in relation to pro-environmental values also appear, facilitated by the individual benefits associated with reduced energy costs, but also the satisfaction of giving a positive self-image.

Phillips-Bertin Chrystele
Champelovier Patricia
IFSTTAR, AME, LTE

Poupon Lénaic
GREPS, Université de Lyon

EVALUER L'ACCEPTABILITÉ DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE PAR LA MÉTHODE DES SCÉNARIOS

ASSESSING THE ACCEPTABILITY OF ELECTRIC CARS BY THE SCENARIO METHOD

Notre recherche avait pour objectif d'étudier les facteurs individuels et les conditions pour que les individus substituent leur véhicule thermique par un véhicule électrique. Elle s'inscrit dans le champ des recherches sur l'acceptabilité des technologies car elle concerne un objet à ce jour peu diffusé. La question posée est pourquoi et à quelles conditions les individus échangeraient leur véhicule thermique contre un véhicule électrique. Si on les compare, du point de vue de leur utilisation, ils semblent relativement similaires. Les compétences en termes d'activité de conduite sont directement transposables et les conducteurs peuvent prendre possession d'une voiture électrique sans apprentissage préalable. Les différences sont liées à l'énergie utilisée pour son fonctionnement, qui introduit un changement dans l'approche des déplacements qui devront être planifiés. En effet, l'énergie électrique induit une autonomie limitée et un temps de recharge important comparativement aux carburants pétroliers. S. Ram[1] s'est intéressé aux processus de résistance à l'innovation comme réaction et réponse normale des usagers confrontés au changement. La résistance à l'innovation se caractériserait non pas par un rejet de la technologie ou de l'objet lui-même, mais par la crainte d'altérer un équilibre, des routines, un statut quo. Les deux phénomènes importants de la résistance à l'innovation[2] seraient les habitudes d'une pratique existante et les risques perçus associés à l'adoption d'une technologie. Ces derniers seraient en partie liés aux performances incertaines de la technologie ainsi qu'à sa complexité. D'autres facteurs de non-usage en relation avec les caractéristiques de la technologie ont pu être décrits[3], ceux en relation avec le prix et le service proposé : si elle apparaît excessivement chère à l'individu ou si elle ne présente aucun avantage par rapport aux autres dispositifs existants, elle risque de faire l'objet d'un non-usage. De même si l'individu perçoit un objet technique comme incompatible avec son style de vie et ses besoins.

La méthodologie choisie est une approche qualitative par entretiens semi-directifs. Elle a permis de faire réagir les individus sur la possibilité d'usage du véhicule électrique comme mode de déplacement en remplacement de leur véhicule actuel, par une mise en situation. Elle s'inspire de la méthode PIREG (Purchase intentions and range estimation game) utilisée pour appréhender le potentiel de diffusion du véhicule électrique en Californie[4] et en France[5] dans les années 1990. L'enjeu était de développer une méthode fournissant aux individus les éléments de contexte nécessaires à l'évaluation des caractéristiques du véhicule électrique (autonomie limitée, charge à domicile, etc.) et des implications de son usage dans leur vie quotidienne. L'objectif était également d'observer le potentiel de changement provoqué par l'introduction de véhicules alternatifs au véhicule thermique pour les ménages.

Les entretiens ont été menés auprès de 70 personnes (34 femmes et 36 hommes) âgées de 20 à 73 ans, n'ayant jamais conduit de véhicule électrique, possédant un permis de conduire depuis plus d'un an et une voiture de gamme citadine.

L'entretien reposait sur la présentation d'une situation fictive de remplacement temporaire puis définitif du véhicule actuel par un véhicule électrique. Dans la première partie de l'entretien, les personnes interrogées décrivaient leur voiture et son usage. L'objectif était de les amener à réfléchir sur leurs déplacements avant de leur proposer de remplacer leur voiture par une voiture électrique. Il s'agissait aussi d'identifier les personnes qui auraient des difficultés à utiliser une voiture électrique dans les mêmes conditions que leur véhicule actuel, et pour qui la substitution imposerait un changement d'organisation de leurs déplacements.

Dans une première phase de l'entretien, les personnes interrogées ont décrit le ou les véhicule(s) du ménage, et fait un bilan de tous les trajets effectués au cours d'une semaine « classique » du lundi au vendredi, le week-end, et le cas échéant pour partir en vacances.

Du lundi au vendredi, 78 % des personnes se déplacent quotidiennement pour se rendre sur un lieu de travail ou d'étude fixe. Parmi celles-ci : 63 % utilisent leur voiture, et les 2/3 pour des distances inférieures à 20 km, 19 % empruntent les transports en commun pour des raisons économiques, des difficultés de circulation ou de stationnement. Enfin, 11 % utilisent un mode actif (vélo ou à pied) parce qu'elles résident à proximité de leur lieu

de travail (moins de 4 km). Les autres déplacements réalisés au cours de la semaine sont de courtes distances (courses, loisirs) et se situent en général dans un rayon inférieur à 30 km.

Pour 48 % des personnes, les fins de semaines sont l'occasion de parcourir des distances longues, pour des sorties à la journée ou pour partir en week-end. De plus, la quasi-totalité de l'échantillon déclare partir en vacances au moins une fois par an. 57 % n'utilisent jamais le véhicule dédié à leurs trajets quotidiens, les 2/3 appartiennent à un ménage qui possède un autre véhicule jugé plus adapté pour les longs trajets, et 1/3 utilise un autre mode (train ou avion) ou une voiture de location. Pour les 43 % qui partent en vacances avec leur véhicule habituel, il s'agit de 1 à 2 trajets par an (2/3 personnes), ou 3 à 5 trajets par an (1/3 personnes).

Globalement, si l'on considère les déplacements quotidiens, le week-end et les vacances, ce sont 55 % des personnes qui ne pourraient pas se déplacer de la même façon avec un véhicule à l'autonomie limitée (18 % appartiennent à un ménage multi-motorisé). On retiendra que pour 9 personnes sur 10, il s'agit de déplacements effectués le week-end ou pour partir en vacances (40 % moins de 5 par an, 40 % entre 5 et 10 par an, et 20 % plus de 10 par an).

En fin de cette première phase de l'entretien, il était demandé aux participants dans quelle mesure ils pourraient se passer de posséder un véhicule. Pour 65 %, cette possibilité n'est pas du tout ou difficilement envisageable et leurs arguments relèvent de différents registres : émotionnel comme le plaisir, le sentiment de liberté « *dès que j'ai eu mon permis j'ai eu une voiture et le plaisir qui va avec, revenir en arrière je ne pourrais pas* », fonctionnel notamment concernant le transport d'autres personnes et de matériels « *en tant qu'entraineur, j'ai souvent des choses à transporter* » ou de contraintes horaires « *je finis de travailler tard, il n'y a plus de transports en commun* ».

La deuxième phase de l'entretien consistait à faire imaginer aux participants l'immobilisation de leur voiture habituelle pendant une semaine dans un garage, et le prêt d'une voiture électrique en remplacement. Elle leur est décrite en référence à un véhicule commercialisé, comme une voiture ayant 100 km d'autonomie, une vitesse maximale de 110 km/h, un coût à l'usage d'1,8 euros au 100 km, et un temps de recharge de 6 à 8 heures sur une prise électrique classique. Le principal problème qui s'est posé alors est celui de la recharge : la moitié des personnes n'ayant pas à disposition un emplacement avec une prise pour recharger. 42 % des personnes constatent que pendant la semaine de prêt, elles pourraient se déplacer de la même façon qu'avec leur voiture habituelle, et de plus recharger chez elles.

La dernière phase de l'entretien proposait un scénario de remplacement de leur voiture actuelle par un véhicule électrique. Un frein important connu à la diffusion du véhicule électrique est son prix d'achat. Nous l'avons exclu et mis au point un scénario où les personnes interrogées gagnent soit une voiture électrique soit une thermique d'une gamme équivalente. Les caractéristiques de la voiture électrique sont les mêmes que celles décrites pour le remplacement temporaire. En plus, les personnes choisissaient un avantage qui leur serait accordé si elles décidaient de la garder. Dans un premier temps, elles jugeaient de l'intérêt des différents avantages.

Peu de personnes ont trouvé intéressantes des incitations telles que la gratuité de la carte grise (19 %) et la place réservée dans un parc relais (9 %), et au final, elles ont été peu choisies comme avantages incitant à garder la voiture électrique. Pour la gratuité de la carte grise, le coût est estimé peu élevé, et pour la place réservée dans un parc relais : beaucoup se déclarent non concernés, car elles les utilisent peu ou pas.

La borne de recharge à proximité du lieu de domicile (38 %) ou du lieu de travail (17 %) est jugée plutôt sans intérêt par les personnes qui peuvent déjà charger chez elles. A l'inverse, elle est appréciée non pas comme un avantage mais comme une condition ou un prérequis pour celles qui n'ont pas à l'heure actuelle cette possibilité.

L'autorisation de circuler sur les voies réservées est considérée comme avantageuse par 33 % des personnes, essentiellement parce qu'elle représente un gain de temps et qu'elle lève un frein à l'usage de la voiture en ville en réglant le problème de la congestion « *ça me ferait gagner du temps, pour aller dans Lyon. Des fois, j'hésite à prendre ma voiture, du coup ce genre de trajets je les ferais plus facilement en voiture, ça me rendrait service* ». Mais la singularité de cette proposition est qu'elle a suscité chez 16 % des personnes une opposition sur son principe qui est estimé inéquitable « *le principe ne me plait pas, je ne vois pas pourquoi parce qu'on aurait un véhicule électrique, on pourrait circuler sur les voies réservées* », « *pourquoi accorder des privilèges à certains et pas à d'autres* ».

La plupart des personnes appartenant à un ménage multi-motorisé se dit non concernée par la facilité de location de voitures (43 %). Il est à noter cependant que certaines la trouvent intéressante : il s'agit de ménages qui ont un deuxième véhicule utilisé uniquement pour les longs trajets : « *ça incite à avoir qu'une voiture électrique. Pour partir en vacances, on aurait une voiture de location à un tarif raisonnable, en un coup de fil, on réserve une voiture, parce que la Laguna, on s'en sert vraiment que pour partir en vacances* ». Parmi les personnes qui trouvent cet avantage

intéressant, la moitié a une seule voiture dans le ménage et donc « *ça règle le problème du week-end, à condition que ce soit intéressant financièrement* », ou « *une fois par semaine si je peux me louer une Mercedes je serais contente* ».

Finalement 16 % des personnes interrogées déclarent qu'elles ne garderaient pas la voiture électrique et choisiraient la version thermique. La plupart ne dispose que d'un seul véhicule, et elles font partie des personnes identifiées comme ne pouvant pas se déplacer de la même façon avec un véhicule électrique qu'avec leur voiture actuelle.

84 % ont choisi la voiture électrique. Pour la moitié, l'accès à une borne de recharge est un prérequis. Les 2 avantages choisis le plus souvent sont le stationnement gratuit qui faciliterait l'accès en centre-ville et donc limiterait les déplacements en transports en commun, et la location d'une voiture thermique à un tarif accessible, qui règlent le problème des longs trajets pour les personnes ne disposant que d'un seul véhicule.

Le fait de déclarer vouloir garder la voiture électrique ne signifie pas pour autant une substitution définitive. 14 % conserveraient leur voiture actuelle. De plus pour beaucoup, le coût de la voiture, et notamment de la batterie, le confort de conduite et l'autonomie sont des interrogations qui subsistent et doivent être testées. L'adaptation à une autonomie limitée reste difficile à imaginer sans l'avoir expérimentée.

Cette recherche a montré que :

L'autonomie et la recharge, caractéristiques propres au véhicule électrique, apparaissent effectivement comme des freins à l'adoption du véhicule électrique pour plus de la moitié des personnes interrogées, et pour différentes raisons. La première est le caractère inaccoutumé de ses particularités : les personnes n'ont pas d'idée précise sur leurs besoins en autonomie et les faire réfléchir sur le temps de recharge les amène à évoquer les moments où elles n'utilisent pas leur véhicule comme les périodes de travail ou de sommeil. Dans un deuxième temps, lorsqu'elles se projettent dans une situation d'usage du véhicule électrique, une autonomie limitée pose surtout un problème pour les déplacements les moins fréquents, les week-ends ou vacances, et principalement pour les ménages possédant un seul véhicule. Mais il est possible, pour certains, en leur proposant des alternatives, d'imaginer une nouvelle organisation de leurs déplacements qui intégrerait par exemple la location ponctuelle d'un véhicule thermique. Enfin, l'accès à une structure de recharge est un prérequis à la diffusion du véhicule électrique. Si la recharge à domicile est perçue comme un avantage par la moitié des personnes interrogées, elle soulève le problème du point de charge unique qui ne permettrait pas d'exploiter toutes les périodes où le véhicule est immobilisé.

Le prix d'achat du véhicule électrique, frein connu à la diffusion du véhicule électrique, a été exclu de l'analyse. Le scénario de mise en situation proposait aux participants d'imaginer gagner un véhicule électrique dont les caractéristiques leur étaient décrites. Le coût d'usage réduit, dont elles n'avaient pas pour la plupart une connaissance précise avant l'entretien, est la première motivation citée pour garder la voiture électrique.

Une motivation sociale en relation avec les valeurs pro-environnementales, valorisées dans notre société, est facilitée par les bénéfices de l'usage du véhicule électrique en termes de coût et d'utilisabilité, Elle est liée à la possibilité de préserver l'environnement en retirant des bénéfices tels que l'usage d'un véhicule particulier à un coût réduit et la satisfaction de donner une image positive de soi.

1. Ram S. (1987) "A Model of Innovation Resistance, Advances" in *Consumer Research*, vol. 14, p. 208-212.
2. Sheth, N.J. (1981) "Psychology of Innovation Resistance: The Less Developed Concept (LDC)" in *Diffusion Research, Research in Marketing*, JAI Press (Greenwich, CT), p. 273-282.
3. Boudokhane F. (2006), « Comprendre le non-usage technique : réflexions théoriques » in *Les Enjeux de l'information et de la communication*, 2006/1, p. 13-22.
4. Turrentine, T., Lee-Gosselin, M., Kurani, K., & Sperling, D. (1992). "*A study of adaptative and optimizing behavior of electric vehicles based on interactive stimulation games on revealed behavior of electric vehicle owners*", working paper. UTC n° 130.
5. Faivre d'Arcier, B., Nicolas, J., & Andan, O. (1996). *Les réactions à la voiture électrique : recherche exploratoire sur les comportements et les attitudes des ménages*. Rapport INRETS n° 210.

The energy resulting from hydrogen has two qualities: it gains in independence with respect to fossil energies, and it reduces the CO_2 emissions, even if its manufacturing uses other energies, renewable or not. As project promoters, an association and a public transport company gather various partners in order to design and manufacture a boat with passengers in urban environment that uses hydrogen as its energy source. The future boat will also play the role of a demonstrator. In this context, the Institute of Man and of Technology has been asked to analyze two dimensions of the project. First, it aims at understanding if and how using hydrogen as an energy source has an impact on forms of cooperation. Second, it tries to analyze the social reception of the future boat on agents, such as current and future passengers, local residents, organizations and sports clubs using the river in various ways, and boat pilots employed by the transport company.
This presentation outlines several logics of human and not-human protagonists acting in a socio-technical device. In particular, this analysis defines the agents' representations of hydrogen in terms of technical or environmental progress, but also in terms of dangers and risks. It also addresses the role played by the sociological search-action undertaken by the IHT in the progress of the project, but also in the ability to define what a social innovation could be in the field of hydrogen propulsion.

Pécaud Dominique
Université de Nantes/Centre François Viète

RÔLES DE L'HYDROGÈNE À PROPOS DE LA CONCEPTION, LA RÉALISATION ET LA RÉCEPTION SOCIALE D'UN NAVIRE À PASSAGERS

THE ROLE OF HYDROGEN IN THE DESIGN, MANUFACTURING AND SOCIAL RECEPTION OF A BOAT WITH PASSENGERS

Un projet en cours a pour but de concevoir, de réaliser et d'exploiter un navire à passagers propulsé par des moteurs électriques utilisant l'hydrogène. Ce navire est destiné à l'exploitation d'une liaison fluviale urbaine. Il constitue un démonstrateur permettant de valider les performances énergétiques et environnementales des technologies utilisant l'hydrogène. Un consortium a été créé pour mener à bien ce projet. Le financement est assuré par une agence nationale, des fonds régionaux, et par l'autofinancement des partenaires.

Ce projet peut être vu comme une dispositif[1] composé de matériaux, objets, techniques, humains, lois, etc. La conception, la réalisation et l'exploitation du navire enclenchent des processus sociotechniques mettant en interaction des entités humaines et non-humaines. La gestion de projet équivaut à une tentative pour prévoir et maîtriser ces processus, notamment en s'appuyant sur une analyse sociétale. Ce type d'analyse n'a pas de définition théorique précise. Elle peut être définie comme l'étude des conditions d'insertion sociale du projet. Elle oscille entre la recherche d'une acceptabilité définie comme absence d'opposition sociale, et celle d'une désirabilité[2] liée au fait que les technologies déployées répondent à une attente.

L'ingénierie des relations entre humains et non-humains

La propulsion à hydrogène apparaît bénéfique pour ses promoteurs. Participant à la lutte contre le réchauffement climatique, qui ne serait pas favorable à cette technique ? Les réticences exprimées relèveraient d'une mauvaise compréhension des enjeux et des usages. Elles témoigneraient d'une résistance au changement souhaité ou de la manifestation d'intérêts particuliers. Les membres du consortium cherchent à composer avec l'existence supposée de cette circonstance. Pour eux, la problématique de l'acceptation sociale du projet est proche de celle adoptée pour produire un artefact. Elle relève de l'ingénierie[3]. Par-là, les actions des membres du consortium répondent à une logique d'efficacité qui passe par une définition des moyens humains ou non-humains permettant d'atteindre une fin recherchée. Ces moyens font l'objet d'un cahier des charges. Dans le cas du navire évoqué, l'atteinte de la fin est conditionnée par les propriétés de l'hydrogène, même si d'autres dimensions sont à considérer. Le recours à cette énergie génère des incertitudes quant aux décisions à prendre. Les risques concernent les humaines et les non-humaines. Toutefois, les humains peuvent difficilement être étudiés en laboratoire. L'incertitude les concernant a, de ce fait, un caractère plus inquiétant. La difficulté d'établir avec certitude leurs exigences s'explique par le caractère conventionnel de leurs propriétés. En effet, les conventions sociales définissent les rôles de chacun, déterminent ce qu'il est possible ou interdit de faire. Elles sont plus ou moins explicites, plus ou moins durables, plus ou moins contraignantes. L'innovation technique doit tenir compte d'elles.

La prise en compte des humains et non-humains par les membres du consortium

Chaque membre du consortium a des attentes propres vis-à-vis de l'analyse sociétale annoncée, mêmes si la plupart souhaite percer l'idée que se font les futurs passagers et l'ensemble des habitants de la métropole à propos du projet. Certains veulent tenir compte de ces informations pour orienter l'architecture du navire, d'autres veulent les utiliser pour communiquer à propos des risques attachés à l'hydrogène. D'autres encore souhaitent qu'elles permettent d'évaluer le niveau d'un risque acceptable. À travers ces attentes, les membres du consortium identifient des humains qu'ils jugent plus ou moins concernés par le projet. Pour eux, le pouvoir d'action qu'ils leur attribuent est toutefois plus faible que celui attribué aux autorités ayant en charge l'homologation du navire, aux assureurs, aux fournisseurs, à l'État et aux collectivités locales Ces acteurs, pour eux sans grand pouvoir, se distinguent donc d'autres acteurs qu'ils jugent « évidents ». Leur comportement peut toutefois avoir une incidence sur la réussite du projet. Via l'analyse sociétale, leur prise en compte constitue une composante de l'ingénierie du projet. Les membres du consortium souhaitent que cette analyse soit traitée selon les canons rationnels de l'ingénierie qu'ils appliquent aux entités non-humaines : artefacts, organisations, règlementations…

Chaque acteur évident ou périphérique évalue, à sa manière, l'intérêt représenté par l'hydrogène. Est-il une bonne chose pour l'environnement par comparaison à d'autres énergies ? La technologie mise en œuvre présente-t-elle des risques pour les passagers ou l'environnement ? Le coût est-il raisonnable au vu des bénéfices écologiques estimés ? Les réponses confirment ou non l'intérêt du projet, même si les connaissances apportées par les experts n'épuisent pas toutes les incertitudes. De plus, l'hydrogène n'est pas nécessairement au cœur de l'évaluation du projet. Certains passagers du navire actuel voient dans la mise en circulation d'un nouveau navire des éléments positifs : moins de pannes, une meilleure prise en compte des vélos transportés, une extension horaire de la ligne, *etc.* D'autres y voient des éléments négatifs : abandon d'un navire jusqu'alors apprécié, changement éventuel des pilotes, coût d'exploitation contribuant à une hausse prochaine du prix du ticket de transport, *etc.* L'émergence de la notion d'acceptabilité sociale des technologies et la demande d'analyses sociétales sont les indices d'une difficulté à composer avec les acteurs concernés de près ou de loin par le projet. Comment concilier la multiplicité des manières d'être au monde de chacun et la réussite du projet ? Comment aboutir à une évaluation collective du projet ?

L'utilisation effective du navire est à la source de toutes les interactions. Pour les membres du consortium, la qualité de ces dernières dépend de la conception architecturale du navire. L'accessibilité, l'esthétique, le confort, la maniabilité, la sécurité représentent des enjeux importants, bien au-delà de celui de la seule utilisation de l'hydrogène. Prendre en compte ce que souhaitent *a priori* les passagers est moins évident. Les membres du consortium insistent sur les obligations réglementaires de sécurité et d'accessibilité. Toutefois, l'attractivité de la navette paraît être la principale manière de considérer les interactions entre eux et les passagers, même si les vecteurs de cette attractivité restent imprécis. Faut-il donner la primauté à l'esthétique, à l'absence directe d'émission de gaz à effet de serre, à la maîtrise de la sécurité, au gain en confort ?

L'usage futur du navire nourrit d'autres interactions avec le territoire où il sera exploité. Les activités nautiques sur la rivière, le stockage des réserves d'hydrogène sur la rive, le remplissage des réservoirs, l'amarrage nocturne du navire peuvent entraîner des dangers potentiels. La pratique d'une activité revendicative concernant la politique des transports, la prévention des risques, la protection de l'environnement sont envisagées. Les enjeux de citoyenneté locale constituent un autre lien avec le futur navire, celui-ci venant rénover l'offre locale de transports publics.

Enjeux politiques de l'analyse sociétale

Pour les acteurs évidents, l'analyse sociétale est l'occasion de prendre en compte les acteurs périphériques. Elle permet de recueillir les avis de ces derniers et de reformuler leurs demandes ou attentes. *A priori,* elle constitue à ce titre une médiation sociale. Pourtant, la conduite du projet n'est pas aisée. Le projet pose une problématique à la fois ingénieuriale et politique. Comment concilier efficacité technique et harmonie sociale ? Ces deux dimensions conduisent-elles toujours à des choix collectifs indiscutables ? L'expérience de chacun des membres du consortium nourrit des points de vue différents. Pour les uns, la communication peut améliorer l'attractivité du navire, alors que, pour les autres, la discrétion à propos du projet peut éviter un débat public à l'issue incertaine sur les questions de sécurité. Les points de vue différents aussi à propos des caractéristiques politiques de la situation. Certains estiment qu'une concertation avec les acteurs concernés est nécessaire, d'autres rappellent que la prise en compte des procédures légales constitue une garantie démocratique suffisante.

À ce jour, l'enquête concernant l'évaluation du futur navire par les acteurs périphériques n'a été effectuée qu'auprès de quelques utilisateurs du navire actuel. Elle offre cependant des indications importantes vis-à-vis de la façon dont l'évaluation du futur navire se constitue, et des canaux d'expression utilisés. Elle permet de comprendre l'ancrage social des personnes dans le monde qui les entoure. La connaissance ou la méconnaissance du mode de propulsion du navire actuel et les réactions à l'annonce d'un nouveau paraissent déterminées par des visons différentes du monde.

Nous avons dégagé trois ancrages orientant représentations de la réalité et orientations des conduites sociales[4]. Le premier renvoie à l'existence d'une culture technique. Les personnes connaissent les caractéristiques de divers modes de propulsion, leurs avantages et leurs inconvénients ; elles évoquent les dangers associés à l'hydrogène. Le deuxième concerne une culture environnementale qui se manifeste par une préoccupation envers le réchauffement climatique, les différentes pollutions, la protection de la nature. La propulsion à hydrogène est peu connue mais, quand elle l'est, elle est évaluée positivement par opposition aux énergies fossiles, mais aussi au regard de la bonne image dont jouit la compagnie de transports concernée en matière de politique environnementale. Le troisième concerne une culture consumériste supportant les intérêts immédiats des personnes : tarifs, horaires, confort. Le mode de propulsion du navire n'a pas d'intérêt. Certains évoquent toutefois le bruit et l'odeur associés aux modes de propulsion. L'électricité peut être appréciée pour sa discrétion.

Au-delà de ces trois ancrages, l'intérêt pour le navire, actuel ou futur, dépend de l'intensité de son usage. Les passagers réguliers ont beaucoup de choses à faire savoir. Leur connaissance technique s'accompagne d'investissements affectifs. Pour quelques-uns, le remplacement du navire constitue une perte. Faisant de mauvaise fortune bon cœur, ils décrivent toutefois ce qui pourrait être amélioré pour le futur : les portes, les attaches de vélo, la puissance des moteurs, le dénivelé du ponton, les caractéristiques de l'exploitation. Les coûts économiques de l'innovation sont aussi évoqués.

La connaissance des manières de voir des passagers ou d'autres acteurs ne donne pas de réponses clés en main concernant les choix à réaliser. Les membres du consortium auront à définir par eux-mêmes ce qui doit être pris en compte, et ce qui ne le sera pas, ce qui est négociable et ce qui ne l'est pas. Les options concernant la communication à propos du projet correspondent à des choix d'ingénierie et à des choix politiques. Elles veulent s'appuyer sur des connaissances qu'offre et qu'offrira l'analyse sociétale – mais aussi de l'expérience des différents partenaires.

Conclusion

En accord avec les principales orientations de la sociologie des sciences et des techniques[5], nous avons choisi de considérer le futur navire comme l'expression matérielle d'une intention collective. La réalisation de l'artefact qu'il constitue nécessite la création de liens et la maîtrise d'interactions avec diverses entités humaines et non-humaines. Les interactions avec les matériaux et les techniques relèvent des sciences de la matière et d'une activité d'ingénierie. Les interactions avec les humains mettent en évidence le caractère conventionnel des relations sociales, donc l'existence d'incertitudes. La centralité ou la périphérie des acteurs se définit au regard du pouvoir estimé vis-à-vis de la réalisation du projet. L'interaction entre les acteurs centraux nécessite de recourir aux sciences juridiques et aux sciences de gestion. Pour les membres du consortium, l'interaction avec les acteurs périphériques apparaît comme une problématique annexe, nécessitant un recours à des compétences techniques, en communication, architecture, ergonomie, *etc.* Les déconvenues en matière d'innovation induisent un recours aux sciences humaines, pour développer une *ingénierie sociétale*.

La recherche réalisée a permis jusqu'à présent de constater que la prise en compte des acteurs périphériques dans une démarche d'ingénierie renvoie toujours à une problématique politique qui concerne la coexistence d'acteurs et de manières d'être au sein d'une société donnée. Ainsi, les choix des membres du consortium peuvent s'effectuer en raison d'une perspective d'efficacité dans la réalisation du futur navire mais aussi dans la recherche de manières d'être ensemble. Les choix d'ingénierie réalisés dessinent les rapports des citoyens avec les technologies disponibles et leurs promoteurs. Ils ont une influence sur la réussite des innovations technologiques ultérieures. Toutefois, la recherche d'une réduction de la capacité d'intervention, voire de nuisance, des acteurs périphériques caractérise ce qui se cache sous le terme d'ingénierie sociétale. C'est ce que donnent à voir les tendances actuelles en matière de communication à propos du projet. Une transparence est mobilisée comme outil de cette mise ou non à l'écart des acteurs périphériques : certains demandent la révélation de toutes les informations pouvant permettre une réflexion éclairée des citoyens.

L'analyse sociétale n'apporte pas de réponses à ces questionnements pratiques, du fait de l'incertitude associée aux interactions sociales. Elle peut cependant offrir des clés de compréhension et d'analyse utiles à la prise de décision. Dans le meilleur cas, elle constitue une médiation entre les humains concernés à un titre ou à un autre par le projet, et les membres du consortium.

Les processus sociotechniques qui conduisent à la formulation des choix associés au projet : choix techniques, administratifs, de communication, économiques, comme l'analyse des interactions entre les membres du consortium constituent un angle de recherche pertinent. Les coopérations nécessitées par la réalisation du navire donnent à voir les processus associés à une collaboration entre acteurs porteurs de cultures professionnelles et sectorielles diverses, de références et de logiques d'action propres. Elle décrit les conditions de la confiance nécessaire pour être ensemble.

1. Agamben G., *Qu'est-ce qu'un dispositif ?*, Payot et Rivage, Paris, p. 50, 2007.
2. La désirabilité correspond à un état de la pensée désigné comme « pro attitude ». Cf. Davidson, *Essays on Actions and Events*. Clarendon, p. 86, 1980.
3. Pécaud D., *Ingénieries et sciences humaines*, Lavoisier, Paris, 2011, 217 p.
4. Jodelet D., *Les représentations sociales*, P.U.F., Paris, 1994, 447 p.
5. Latour B., *Enquête sur les modes d'existence, une anthropologie des Modernes*, La Découverte, Paris, 2012, 498 p.

Dans l'UE, les enjeux des coûts énergétiques dans l'habitat et les transports sont toujours plus pressants. Parallèlement, dans plusieurs pays se pose la question du caractère abordable du logement. Cette communication porte sur les liens entre dépenses pour le transport, pour le logement et dépenses énergétiques dans l'habitat. A l'aide d'une revue de la littérature en anglais, français et allemand, nous illustrons comment ces questions ont été mises en relation en France, en Allemagne et au Royaume-Uni.

Le contexte britannique se caractérise par une forte tradition de recherche et d'action politique sur la pauvreté et l'exclusion sociale dans les trois secteurs, y compris dans les transports. Pourtant, alors que les problèmes d'accessibilité aux services des ménages sans voiture ont attiré beaucoup l'attention, le stress économique des ménages motorisés et sa dimension territoriale ont été moins étudiés. De même, les arbitrages des ménages entre dépenses pour le transport et pour l'habitat face au choix résidentiel sont peu présents dans le débat. La notion de « fuel poverty » est bien établie au Royaume-Uni depuis vingt ans, mais elle n'inclut que les coûts énergétiques dans l'habitat et, en dépit des demandes de chercheurs et activistes, le concept de « transport poverty » a du mal à s'imposer. Il en résulte que les liens entre dépenses énergétiques pour le transport et dans l'habitat sont mal appréhendés.

Il n'en va pas de même en France, où l'Observatoire National de la Précarité Energétique (mis en place en 2011) est chargé d'étudier les phénomènes de « précarité énergétique » dans les deux secteurs. Ainsi, un nombre croissant d'études empiriques est consacré à la « double vulnérabilité énergétique des ménages », prenant en compte à la fois les dépenses dans l'habitat, dans les transports et leurs interactions. Dans ce contexte, la dimension territoriale de la vulnérabilité est mise en avant, ainsi que les choix résidentiels des ménages et leurs arbitrages entre dépenses de transport et logement. Cela résulte d'une longue tradition de recherche sur la forme urbaine, l'inégale distribution des groupes sociaux dans les métropoles et les problèmes sociaux et environnementaux des territoires périurbains.

En Allemagne, les enjeux de la « pauvreté énergétique » dans l'habitat (« Energiearmut ») et des inégalités sociales d'accès aux transports ont du mal à s'imposer à l'attention des décideurs publics. Dans les deux cas, l'une des raisons est le consensus autour du bon fonctionnement de l'État social Allemand, qui – à l'origine – est censé résoudre de tels problèmes. En résulte un manque d'études sur ces sujets et, par conséquence, sur les liens entre dépenses énergétiques dans l'habitat et dans les transports. Alors que la forte hausse du prix du carburant en 2008 a suscité une vague d'études sur les dépenses de transport et la vulnerabilité des ménages, celles-ci montrent surtout un intérêt pour le développement urbain durable et la ville compacte. Dans ce cadre, la « fin du pétrole à bon marché » a été quasiment présentée comme une chance de réorienter la planification territoriale et d'influencer les choix résidentiels des ménages, afin de renforcer la résilience face au renchérissement du coût de l'énergie. La rationalité limitée des ménages fait l'objet de beaucoup d'études, ce qui a engendré le développement d'outils en ligne pour informer les ménages sur les conséquences financières de leur choix de localisation résidentielle.

Mattioli Giulio
University of Leeds/Institute for Transport Studies

ENERGY-RELATED ECONOMIC STRESS AT THE INTERFACE BETWEEN TRANSPORT, HOUSING AND FUEL POVERTY: A MULTINATIONAL STUDY

DÉPENSES POUR L'ÉNERGIE ET STRESS ÉCONOMIQUE, AU CROISEMENT ENTRE LOGEMENT ET TRANSPORT : UNE ÉTUDE MULTINATIONALE

Over the last two decades carbon reduction policies, rapidly fluctuating fossil fuel prices and stagnating real incomes have drawn attention to questions of affordability in the transport and domestic energy sector. At the same time, for partly different reasons, housing affordability is of increasing concern in several EU countries[1]. Questions of costs and affordability in the transport, housing and domestic energy sector are generally the remit of different policy sectors and research literatures. There are however several reasons why they should be considered in conjunction. First, from the point of view of households, they are closely linked and traded off against each other e.g. in decisions about residential location. Second, households may cope with economic stress in transport, housing or domestic energy by curtailing spending in one of the other areas (spillover effects). Third, transport and domestic energy spending are exposed to similar processes – e.g. fluctuating global energy prices, energy transition, environmental taxes, etc. – although it should be kept in mind that energy use in the domestic and transport sector are conceptually different in many respects.

This short paper looks at how connections between questions of costs and affordability in the domains of transport, housing and domestic energy have (not) been made in research and policy in three major EU countries (UK, France and Germany), based on a multilingual literature review. The focus is primarily on transport costs, and their relationship with spending in the other two areas.

UK

In the British context, there is strong policy and research attention for poverty, both in general and specifically in the domestic energy, transport and housing sectors. There is however an intriguing lack of interest for the relationships between issues of affordability in the different sectors.

The strong UK tradition of research and policy on transport and social exclusion, has worldwide resonance[2]. However, attention has generally been directed to low mobility and/or non-car owning individuals, perhaps reflecting the fact that the (by EU standards) high number of households without cars (25% in 2012) is particularly concentrated among the lowest income groups[3]. Research focused on the (actual and potential) economic stress associated with owning and operating a car is sparse and mostly qualitative[4]. A recent quantitative study mapping the vulnerability to transport fuel price increases in Yorkshire shows that it is higher in car dependent rural areas around cities with less coping capacity, in line with the international literature on oil vulnerability[5]. Despite this, British studies of transport affordability are remarkably disconnected from international debates on compact city policies.

With regard to domestic energy, the UK has long introduced and institutionalised the notion of 'fuel poverty' to refer to the lack of 'affordable warmth'. Indeed, for the last two decades, the British government official definitions of fuel poverty have been a point of reference for debates on domestic energy affordability worldwide. The prominence of the issue in Britain has to do with the comparatively low energy efficiency of the housing stock, for which there are historical reasons[6]. While the fuel poverty debate is mostly focused on the economic factors impacting on home heating, there have been recent calls to broaden the concept to include other forms of energy consumption and non-economic factors[7]. Intriguingly, however, even such pleas steer clear of including transport within the remit of 'energy vulnerability'.

In such a context, marked by the institutional recognition of (domestic) fuel poverty, researchers and NGOs have put forward the notion of 'transport poverty', building on an implicit analogy between (recognised) fuel poverty and (neglected) transport affordability issues[8]. The political expediency of this is also explained by the fact that the 'social exclusion' agenda collapsed after Labour was voted out in 2010[9], while fuel poverty policy is still seen as sacrosanct. Arguably, the analogy is sometimes taken too far, e.g. when the same expenditure threshold (10% of income) typically used for fuel poverty is used for transport, even if this is clearly not

appropriate. Despite this, the conceptual commonalities and differences between 'fuel' and 'transport' poverty, as well as their actual interrelationships, remain largely unaddressed.

British research is very active on housing poverty, and there is a widespread perception of a housing affordability crisis. The solution is seen in increasing housing supply to keep pace with expected population increases[10]. Current UK government policies have revived the idea of 'garden cities', and appear to acknowledge the need for local services and alternatives to car travel in the new developments[11]. However, there seems to be a lack of explicit consideration of the transport affordability of new housing supply. On the other hand, the Liberal-Conservative coalition has abolished the national targets for housing density and brownfield redevelopment introduced by Labour, on the basis that they were harming affordability[12].

France

In France, the relationship between housing and transport costs has drawn considerable attention since the 1990s[13]. The trade-offs that households make between the two, and the perverse effects of housing market mechanisms have been discussed in the context of a long-standing concern for the rise of periurban areas and their negative environmental and social impacts. Research has also focused on how the excessive cost burden of motoring can lead low-income households to 'escape car dependence' by relocating in more accessible areas –thus possibly contributing to reurbanisation trends[14]. More recently, the notion of 'coût residentiel' –akin to the Housing and Transportation Index used in North America– has been proposed as a tool in research and policy making[15]. In this context, online tools have been developed to make households aware of the effects on transport costs of their residential location choices[16]. Studies focused on household vulnerability to transport fuel price increases in France have also highlighted that this is lower in compact and multipolar metropolitan areas (e.g. Lille)[17].

With regard to domestic energy, an official government definition of 'précarité énergétique' (energy precarity) has been introduced in 2010, as part of an environmental policy package. While the government definition refers to domestic energy only, the remit of the National Observatory on Energy Precarity (ONPE) includes daily mobility[18]. Also, a number studies by academics and local authorities acknowledge the existence of two types of energy precarity, mapping the populations concerned and their overlap. The findings generally show that domestic and transport-related energy precarity generally affect different areas and/or different social groups. The relationships between the two phenomena at the household level has also been investigated, suggesting that high transport costs (for commuting) tend to result in (domestic) fuel poverty, more than the other way around[19]. Also, qualitative evidence suggests that in periurban areas households feel more in control of energy efficiency in the home than of the energy consumption resulting from their travel patterns. This leads them to invest in home improvements, which then make them more reluctant to relocate when transport fuel prices increase[20].

Germany

In Germany, domestic energy affordability is not currently a focus of government policy attention. This results from assumptions about a well-functioning welfare state in the German 'social market economy', whereby e.g. domestic energy costs are supposed to be entirely covered by welfare benefits[21]. There results a lack of official figures, which makes it hard even to quantify 'energy poverty' ('Energiearmut'). This is despite claims from academics, NGOs and the media that rapidly increasing electricity prices (as a result of the energy transition away from nuclear and fossil fuels) are causing hardship among poor households. In this context, it is not surprising that the relationships between transport- and domestic energy-related affordability issues have not drawn much attention.

German research on transport and social exclusion is still in its infancy, and this has also been attributed to assumptions about the efficiency of the welfare system[22]. Only in 2012 the government has commissioned a report on mobility, accessibility and social exclusion, mostly focused on rural areas[23]. This shows that 3% of households (8% in rural areas) are 'forced car owners', i.e. own a car despite low income because of lack of accessibility by alternative modes.

Most German research into transport costs, however, has been driven not so much by social, but rather by environmental (peak oil, resilience) and spatial development (sub- and reurbanisation) concerns. This explains the title of a government-commissioned report, published in the wake of the 2008 oil price spike: "Opportunities and risks of increasing transport costs for spatial development"[24]. The opportunity mentioned here is steering spatial development towards transport-energy efficiency and the compact city –a long-standing goal of

sustainable transport and urban planners. In this context, while the role and responsibility of the State is acknowledged, much emphasis is given to the residential location choices of households, and how these can be steered away from car dependent areas. This is linked to the long-standing interest of German transport research for the links between daily travel behaviour and residential mobility and self-selection.

This leads to highlight the trade-offs that households make between housing and transport costs and their (lack of) rationality. Empirical studies suggest that, while households are drawn to relocate in suburban areas by lower housing prices, they tend to underestimate the associated increase in transport costs[25]. This results in a suboptimal situation for both households (hardship) and, in the aggregate, for the cost and energy efficiency of spatial development[26]. In order to increase households' awareness of this, online 'housing and transport costs calculators' have been developed in Munich and Hamburg[27].

As a whole, the body of knowledge on transport and energy-related economic stress in the three countries is substantial and diverse. There is much to be gained from greater cross-fertilization between English-, French- and German-speaking communities.

1. Pittini, A. (2012), Housing affordability in the EU. Current situation and recent trends. CECODHAS Housing Europe's Observatory Research Briefing, Year 5/Number 1.
2. Lucas, K. (2012), "Transport and social exclusion: where are we now?" in *Transport Policy*, 20, p. 105-113.
3. Mattioli, G. (2013). *Where sustainable transport and social exclusion meet: Households without cars and car dependence in Germany and Great Britain*. PhD thesis, University of Milan-Bicocca.
4. e.g. Lucas, K. (2011) "Driving to the Breadline" in K. Lucas, E. Blumbenberg, & R. Weinberger (Eds.), *Auto Motives. Understanding Car use Behaviours*. Bingley: Emerald.
5. Lovelace, R., & Philips, I. (2014). *The "oil vulnerability" of commuter patterns: A case study from Yorkshire and the Humber*, UK., Geoforum, 51, p. 169-182.
6. Rudge, J. (2012). "Coal fires, fresh air and the hardy British: A historical view of domestic energy efficiency and thermal comfort" in *Britain, Energy Policy*, 49, p. 6-11.
7. Day, R., & Walker, G. (2013). "Household energy vulnerability as "assemblage"" in Bickerstaff, K., Walker, G., & Bulkeley, H. (Eds.), *Energy Justice in a Changing Climate. Social equity and low-carbon energy.* London: Zed Books.
8. e.g. Sustrans (2012). *Locked out. Transport Poverty in England.*
9. Lucas, 2012, *op. cit.*
10. Stephens, M., Leishman, C., Bramley, G., Ferrari, E., & Rae, A. (2014). *What will the housing market look like in 2040?* Joseph Rowntree Foundation.
11. DCLG (2014). *Locally-led Garden Cities*. London: Department for Communities and Local Government.
12. Evans, A., & Unsworth, R. (2012). "Housing densities and consumer choice" in *Urban Studies*, 49(6), p. 1163-1177.
13. Polacchini, A., & Orfeuil, J.-P. (1999). « Les dépenses des ménages franciliens pour les logements et les transports » in *Recherche Transports Sécurité*, 63, p. 31-46.
14. Motte-Baumvol, B., Massot, M.-H., & Byrd, A.M. (2010). « Escaping car dependence in the outer suburbs of Paris" in *Urban Studies*, 47(3), p. 604-619.
15. CEREMA (2014). Atelier 1. Le coût résidentiel: approches, définitions et limites.
16. e.g. www.e-mob.fr
17. Verry, D., & Vanco, F. (2009). *La vulnérabilité des ménages face à l'augmentation du prix des carburants: une comparaison française*. Eurocities Datta, Namur.
18. ONPE (2014). *Premier rapport de l'ONPE. Définitions, indicateurs, premiers résultats et recommendations*.
19. Jouffe, Y., & Massot, M.-H. (2013). *Vulnérabilités sociales dans la transition énergétique au croisement de l'habitat et de la mobilité quotidienne*. Ier Congrès Interdisciplinaire du Development Durable, Namur.
20. Desjardins, X., & Mettetal, L. (2012). « L'habiter périurbain face à l'enjeu énergétique » in *Flux*, 89/90, p. 46-57.
21. Guyet, R. (2014). « Consensus autour de l'état social Allemand » in Bafoil, F., Fodor, F., & Le Roux, D. (Eds.), *Accès à l'énergie en Europe. Les précaires invisibles*. Paris: SciencesPo.
22. Kemming, H., & Borbach, C. (2003). Transport and social exclusion: a G7 comparison. An overview of the German position. Dortmund: Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung .
23. BBMVS (Ed.) (2012). *Mobilität, Erreichbarkeit und soziale Exklusion. Fähigkeiten und Ressourcen einer ländlichen Bevölkerung für eine angemessene Versorgung und Teilhabe am* öffentlichen *Leben*. BMVBS-Online-Publikation 27/2012.
24. BBSR (Ed.) (2009). *Chancen und Risiken steigender Verkehrskosten für die Stadt- und Siedlungsentwicklung unter Beachtung der Aspekte der postfossilen Mobilität.* BBSR-Online-Publikation 06/2009.
25. e.g. Munter, A. (2013). "Informations- und Wahrnehmungslücken von Stadt-Umland-Wanderern bei der Waohnstandortwahl" in Scheiner J; Blotevogel H-H; Frank S; Holz-Rau C; Schuster N (Eds.) *Mobilitäten und Immobilitäten: Menschen*, Ideen, Dinge, Kulturen, Kapital, Essen: Klartext.
26. Schiller, G. (2011). *Das Kostenparadoxon der Baulandentwicklung.* ÖkologischesWirtschaften, 1.2011.
27. http://womo.mvv-muenchen.de/, http://womo-rechner.hamburg.de/

This project COMMOCLES arose from a partnership between CETE and UCL (Université Catholique de Lille). After an initial phase of monitoring BTPs (business travel plans), the project was enhanced by the participation of the Alliances network, which has organised mobility workshops with key stakeholders in the Nord-Pas-de-Calais region since 2009. This development allowed the analysis of results of an evaluation questionnaire on mobility management across several organisations, which showed that nearly 30% of employees who responded to CETE or UCL surveys indicated having changed their area of residence in the past three years. Of those who had moved, 19% indicated that their principal motivation for moving was proximity to their place of work. These results served as a basis for the COMMOCLES project, and created an opportunity to explore the impact of changes in mobility on choices of residence and activity locations by individuals and their employers, analysed according to whether or not a BTP had been deployed by the management in their business or institution.

The first stage of the COMMOCLES project was a state-of-the-art analysis of these questions, bringing together property professionals from businesses around the Nord-Pas-de-Calais region to gather their views on potential changes in the location criteria of businesses. Subsequent research consisted of establishing panels of businesses "with" and "without" BTPs and conducting interviews with relevant parties (e.g. HR departments). Finally, an online questionnaire was sent to 9,200 employees in the businesses selected in the previous stage of research; 2,807 responses were received, amounting to a broadly positive response rate of 30%.

The research showed that, overall, the steps taken to manage mobility are effective in the process of supporting location change. Their direct effects are difficult to measure precisely, as their impact lies necessarily in developing the professional and individual mentalities and cultures necessary to opt for, anticipate, and adapt to change. Evaluating the effects of a BTP solely through changes in means of transport would be an intrinsically flawed approach; a BTP alone cannot explain the particular change from car-based travel to other methods of transport.

However, the research showed that preparing employees to think differently, to anticipate and prepare for change, and to experiment with and even call into question their knowledge and managerial habits are all significant issues. The interviews and survey results agreed that a BTP can have an important role as an internal management tool, helping to raise awareness and encourage re-evaluation of individual and collective preconceptions and professional knowledge. The responses to the survey distributed among the chosen partner organisations showed that employees encounter difficulties in orientating themselves within their business/organisation's mobility management strategy and there remains some confusion regarding terminology (e.g. BTP). The COMMOCLES project also showed that events leading to a change of work location or residence are common for both businesses and employees, and that they often lead to changes in habits and transport practices.

Montigny Aurélie
Douchet Agathe
Université Catholique de Lille/CRESGE

COMMOCLES : CONTRIBUTION DU MANAGEMENT DE LA MOBILITÉ DANS LE CHOIX DE LOCALISATION DES ENTREPRISES ET DES SALARIÉS

COMMOCLES: THE ROLE OF MOBILITY MANAGEMENT IN BUSINESS AND EMPLOYEE LOCATION CHOICE

Le PDE : entre injonction règlementaire et démarche volontaire

Les entreprises s'interrogent de plus en plus quant aux impacts des temps de déplacements domicile-travail et leurs conséquences sur l'absentéisme, les risques au travail et la qualité de vie de leurs salariés. Dans son ouvrage *Les salariés à bout de souffle*[1] (2008), Éric Le Breton montre les limites du système de mobilité basé sur le « tout automobile » et les apports du management de la mobilité pour aider entreprises et salariés à trouver d'autres solutions. Le décret du 22 décembre 2006 rend les PDE (Plan de déplacements d'entreprise) obligatoires pour les administrations de l'État, situées dans des agglomérations de plus de 100 000 habitants. C'est ainsi qu'une première génération de PDE émerge. Toutefois, dans leur grande majorité, les PDE demeurent des démarches volontaires. L'article 13 de la loi Grenelle 1 (2009) prévoit que « l'État *encouragera, dans le cadre des plans de déplacements urbains (PDU), la mise en place de plans de déplacements d'entreprises, d'administrations, d'écoles ou de zones d'activité, ainsi que le développement du covoiturage, de l'auto-partage et du télétravail, de la marche et du vélo, notamment par l'adoption d'une charte des usages de la rue* ». L'ADEME a défini en 2004 le PDE comme « *une démarche visant à aborder de manière globale et intégrée la problématique de tous les déplacements liés à une entreprise, en prenant un ensemble de mesures concrètes pour rationaliser les déplacements quotidiens des usagers du site d'emploi ou d'activités et développer des modes de déplacement plus respectueux de l'environnement* ».

Un partenariat CEREMA/CRESGE s'est progressivement créé depuis l'assistance à maîtrise d'ouvrage réalisée par le CEREMA dans la mise en place du PDE de l'Université catholique de Lille (UCL). Suite à l'évaluation conjointe du PDA par le CEREMA et du PDE de l'Université catholique de Lille par le CRESGE, un premier essai d'évaluation des PDE accompagnés par le CEREMA et l'UCL est proposé en 2009. Un questionnaire d'évaluation, commun à plusieurs établissements, avait pour objectif de percevoir l'évolution de la sensibilité, des représentations et des prémices d'un changement dans la perception de la mobilité en général, et vers le travail en particulier. L'enquête CEREMA et celle de l'UCL ont permis de montrer que près de 30 % des salariés ayant répondu à l'enquête déclaraient avoir changé de domicile au cours des trois dernières années. Parmi ceux ayant déménagé, 19 % déclaraient que la motivation principale du déménagement était le rapprochement au lieu de travail. L'idée d'approfondir ce résultat a germé et motivé le présent projet de recherche mené en collaboration avec le Réseau Alliances, qui anime depuis 2009 des ateliers mobilité avec les acteurs de la Région Nord-Pas-de-Calais.

Un changement de paradigme de la mobilité s'opère et les pratiques de déplacements sont en train d'évoluer, passant d'un modèle monomodal fondé sur le « tout automobile » à un modèle multimodal avec de nouveaux services à la mobilité. C'est dans ce contexte que le CEREMA, le CRESGE et le Réseau Alliances ont conduit une recherche inscrite dans le Programme de recherche et d'innovation dans les transports terrestres (PREDIT). Cette recherche a représenté pour les partenaires l'opportunité d'explorer davantage l'impact des évolutions de la mobilité sur les choix de résidence ou d'implantation d'activités par les individus et leurs employeurs ayant été ou non sensibilisés par une démarche de PDE dans le cadre du management de leur entreprise/administration.

La question principale est la suivante : Le PDE est-il un accélérateur des changements constatés dans les pratiques de déplacements ? Dans quelle mesure une réflexion collective autour de la mobilité menée au sein du lieu d'activité peut-elle avoir une influence sur les choix futurs d'implantation des logements (pour les individus) et/ou des lieux d'établissement (pour les entreprises) ? Outre le report modal vers d'autres modes que la voiture particulière, les PDE pourraient-ils également représenter des leviers d'adaptation des entités économiques sur le territoire en faisant évoluer leurs stratégies d'implantation ?

Les PDE ne procureraient-ils pas le cadre opportun de cette explication collective des évolutions actuelles des déplacements ? À ce titre, leur effet ne serait-il pas beaucoup plus important que le seul report modal qui pourra être estimé à l'échelle de l'entreprise ?

Une première phase à vocation préparatoire à l'ensemble du travail de recherche a permis de dégager les facteurs déterminants dans la localisation des entreprises et des ménages en se basant sur l'état de la littérature.

Une fois l'état de l'art effectué, une deuxième phase a consisté à rencontrer des professionnels de l'immobilier d'entreprises de la région Nord-Pas-de-Calais pour recueillir leur perception quant à une éventuelle évolution des critères d'implantation des entreprises.

La recherche a ensuite établi un panel d'entreprises « avec » et « sans » PDE afin de mener des entretiens auprès des responsables (DRH…) de ces entreprises. Enfin, la dernière phase a eu pour objectif d'administrer un questionnaire en ligne aux salariés des entreprises sélectionnées dans l'étape préalable.

Le PDE, des impacts à nuancer : de la sensibilisation au report modal

L'état de la littérature met en évidence la diversité des facteurs influant les stratégies de localisation des entreprises. La demande de proximité d'un accès routier est récurrente mais s'accompagne désormais d'une demande de proximité aux transports en commun. D'après les témoignages recueillis, cette demande émanerait plutôt des salariés que des chefs d'entreprises et des organisations. Quant aux choix résidentiels des ménages, ils sont le résultat d'arbitrages complexes entre des contraintes (professionnelles, économiques, familiales…) et leurs attentes qui renvoient aux différentes dimensions de l'existence. L'arbitrage en matière de choix d'occupation est certes conditionné par les ressources du ménage, son épargne, mais aussi par des conditions macroéconomiques (taux d'intérêt) et des représentations sociales.

En outre, l'accessibilité des moyens de transport joue un rôle dans les choix résidentiels des ménages. Elle recouvre deux alternatives que sont la qualité de l'offre de transports publics en termes de couverture spatiale et temporelle du bassin de vie habité ; et le réseau routier et les conditions de stationnement.

Neuf entreprises ont été sélectionnées parmi un panel d'entreprises et administrations (université, bailleur social, administration…), avec et sans PDE, localisées en région Nord-Pas de Calais. Le questionnaire a été envoyé à 9200 salariés et a recueilli 2807 réponses, ce qui correspond à un taux de retour très positif d'environ 30 %. On compte 1 667 salariés qui travaillent dans des entreprises avec PDE soit environ 60 % du panel des salariés interrogés. On remarque que 81 % des salariés utilisent un mode « porte à porte » et ce de façon très régulière : leur véhicule particulier. La répartition modale est indissociable de la répartition des réseaux de transports sur le territoire. C'est sans surprise que 38 % des personnes travaillant à Lille même utilisent les transports en commun contre 11 % des personnes qui travaillent en dehors du périmètre de la ville de Lille.

En outre, les entreprises n'ayant pas de contraintes liées au stationnement ont moins de raisons d'engager une démarche de PDE. En effet, 63 % des personnes interrogées garent leur véhicule dans l'enceinte de leur entreprise, celle-ci ne disposant pas d'un PDE.

Le PDE n'a pas d'effet sur le levier du déménagement : une proportion de salariés identique a répondu à la question d'un éventuel déménagement pour se rapprocher de leur lieu de travail.

Les effets des PDE ont en revanche des résultats très positifs sur la communication et sur les capacités d'adaptation des salariés (télétravail, connaissance de la possibilité de se faire rembourser l'abonnement de transport collectif, connaissance des transports en commun…).

Globalement, les démarches de management de la mobilité relèvent bien de démarches d'accompagnement du changement. Leurs effets directs sont difficilement mesurables en tant que tels puisque leurs contributions portent essentiellement sur l'évolution des mentalités, des cultures professionnelles et individuelles nécessaires à la prise de décision, l'anticipation et l'adaptation au changement. Évaluer les effets de PDE uniquement sous le prisme du report modal est, intrinsèquement, une erreur d'appréciation. Le PDE ne peut, à lui seul, expliquer le report modal de la voiture particulière vers d'autres formes d'organisations modales.

L'effet déterminant de l'organisation du quartier, de la ville et de ses conditions d'aménités en termes de desserte multimodale et d'accessibilité aux services a été démontré.

Le risque de tenter l'évaluation des PDE au regard du report modal (et de ses outils associés, bilan carbone, etc.) est d'aboutir aux conclusions qu'un PDE n'a pas grande utilité.

Pourtant, préparer les esprits à raisonner autrement pour anticiper, se préparer à changer et expérimenter voire accepter de remettre en cause des acquis ou des habitudes managériales représente un enjeu majeur. Or, les entretiens et résultats d'enquête convergent vers un rôle important des PDE sur ces prises de conscience et ces étapes de remise à plat des réflexions individuelles ou collectives, des acquis professionnels voire des habitudes organisationnelles.

Les réponses au questionnaire administré auprès du panel d'établissements partenaires de la recherche montrent que les salariés ont des difficultés à se repérer dans la stratégie de leur entreprise/administration en matière de management de la mobilité. Par exemple, certains déclarent travailler dans un établissement ayant mené un PDE alors que ce n'est pas le cas.

Dans le cadre des entretiens exploratoires menés auprès des responsables d'établissements et surtout, lors des présentations aux acteurs locaux des résultats de la recherche, les ambiguïtés sur ce que recouvre le vocable « PDE » ont été confirmées.

La recherche a montré que les événements impliquant un changement d'implantation de travail ou de résidence, pour les entreprises comme pour les salariés ne sont pas rares et qu'ils se prêtent particulièrement à une adaptation, au changement des habitudes et des organisations modales.

Les PDE auraient probablement intérêt à cibler leurs actions à l'attention des responsables du patrimoine immobilier de l'entreprise (gestionnaires immobiliers, de parkings, etc.) ou de leurs prestataires de manière à optimiser l'effet des actions de sensibilisation auprès des acteurs-clés qui interviennent dans le choix des implantations nouvelles, des réorganisations ou des relocalisations de services. En effet, l'approche patrimoniale semble sous-estimer les impacts engendrés par une demande induite de transport dans le choix des implantations.

De même, la détection de changements dans les cycles de vie des salariés (déménagement, scolarisation des enfants…) permettrait de mieux cibler les actions du PDE visant à les accompagner dans leur réflexion en intégrant aussi les problématiques induites en termes de déplacement au moment où ils en ont probablement le plus besoin.

Le PDE, un levier au changement et un outil à mobiliser dans les politiques d'aménagement

La recherche confirme que le PDE est d'abord et avant tout, une démarche de management interne qui bouscule certaines habitudes d'entreprise et notamment, le rapport à la mobilité en voiture. Il est à noter que l'intervention publique et l'incitation des politiques n'est pas indispensable pour qu'une entreprise s'engage dans une démarche de mobilité. La remise en cause d'avantages acquis (voitures de service, non-affectation des places de stationnement) fait partie des effets directs du PDE mais celle-ci est moins valorisante que ne l'est le report modal. Et pourtant, elle fait partie des phases-clés de résistance au changement parmi les plus délicates à engager et qui conditionne ensuite les phases d'expérimentation, d'anticipation et d'adaptation. Ainsi, la réduction des flottes de service, une meilleure allocation des places de stationnement et des véhicules sont des sujets extrêmement sensibles. Outre le rapport à la voiture et à la place de stationnement, le PDE met souvent en évidence la nécessité de repenser les rythmes de travail, l'organisation des équipes de travail et/ou les plages horaires.

La recherche montre que le PDE est une réelle opportunité pour faire évoluer les mentalités dans le domaine des déplacements et formaliser les coûts de transport ainsi que l'équité de leur répartition. Ces questions sensibles renvoient à la formalisation des bénéfices et des coûts pour les individus et pour l'entreprise ou l'administration.

Avec la rationalisation des moyens budgétaires, une démarche de PDE est l'occasion de chiffrer l'ensemble des coûts directs que paie l'établissement au titre des déplacements mais dont il ne perçoit pas nécessairement la mesure. Le PDE amène la structure à interroger ses réflexes professionnels et sa culture interne des déplacements notamment afin de lancer des actions visant à « éviter les déplacements ». Les réflexions sur la maîtrise des déplacements les plus éloignés (ceux qui coûtent le plus cher) amènent généralement à dissocier la présence sur le lieu et l'effectivité du travail à réaliser en mobilisant, par exemple, les technologies de l'information et de la communication.

Les PDE sont-ils des dispositifs de concertation avec les entreprises dans les zones d'activités dans le cadre des PLU intercommunaux ? Les PDE ont l'avantage de procurer des temps d'échange différents entre les collectivités locales et les milieux économiques, qui ne soient pas basés sur les rôles habituels des uns et des autres. Les PDE pourraient ainsi être envisagés comme des dispositifs intéressants à mobiliser lors d'une réflexion stratégique sur les projets de territoire. Les Plans Locaux d'Urbanisme Intercommunaux pensés par la loi ALUR, visent à davantage intégrer les enjeux de mobilité dans les exercices de planification. Or, la concertation avec les entreprises, les zones d'activités et leurs représentants représente un enjeu majeur pour anticiper l'impact des choix d'implantation et d'affectation des sols sur la mobilité.

1. Le Breton E., *Les salariés à bout de souffle*, Paris, 2008.
Autissier D., Moutot J-M., *Méthode de conduite du changement*, Ed. Dunod, 2013.
Wiel M., *La transition urbaine ou le passage de la ville pédestre à la ville motorisée*, Liège, Mardaga, collection Architectures, 1999.

As a way to reduce the negative externalities of individual car use, changing mobility behaviour is a challenge for governments. The latter cannot solely rely on technology to reduce emissions of greenhouse gases and local pollutants. To reduce private car use, policies oscillate between incentives (information, awareness, development of new services, improvement of public transport networks, etc.) and coercive measures (restriction of parking and traffic areas for private cars). Our proposal is based on several recent researches, studies and experiments ("state of the art" researches, quantitative and qualitative surveys) which focus on three levers that contribute to modal behaviour change: new mobility services (e. g. car sharing and bike sharing schemes) appear as triggers for multimodal behaviour, but are only available to a minority of the population; measures for the restriction of car use in urban areas (limited parking, congestion charge, etc.), while effective, raise problems of social acceptability and fairness and do not generate profound changes in behaviour; measures aiming at assisting people individually so they change their mobility patterns (individualized marketing tools) are developed internationally but remain rare in France. The latter help users move from intentions to actions and reduce their energy consumption, by providing them personalized information and opportunities to try alternative transport modes. Through a cross-sectional analysis on the environmental, social, and economic stakes of these levers, our proposal aim at understanding to what extent they generate changes in practices and representations of various modes of transport and thereby contribute to the reduction of energy consumption.

Rocci Anaïs
Godillon Sylvanie
Lesteven Gaële
6t-bureau de recherche

QUELS LEVIERS D'ACTION POUR FAIRE ÉVOLUER LES COMPORTEMENTS DE MOBILITÉ ET RÉDUIRE LES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE ?

WHAT LEVERS TO CHANGE MOBILITY PATTERNS AND REDUCE ENERGY CONSUMPTION?

La mobilité est un enjeu clé pour le fonctionnement économique et social des territoires. Or les déplacements représentent 1/4 des émissions de gaz à effet de serre du territoire national et constituent le 2ème poste d'émissions. Face aux enjeux de développement durable et dans un contexte de transition écologique, les modes de vie et les comportements sont amenés à évoluer. Mais si une évolution des comportements de mobilité s'esquisse aujourd'hui, les pratiques quotidiennes sont encore fortement tournées vers l'usage de la voiture particulière autosoliste, fortement consommateur d'énergie. L'évolution des comportements de mobilité représente un véritable défi pour les pouvoirs publics. Pour maîtriser les émissions de CO_2 des transports routiers, les politiques visant une baisse de l'usage de la voiture font osciller des mesures incitatives (information, sensibilisation, développement de nouveaux services, amélioration de l'offre), et des mesures coercitives (restriction du stationnement, des zones de circulation de la voiture, etc.).

Notre communication s'appuie sur plusieurs états de l'art, enquêtes quantitatives et qualitatives, et expérimentations menés dans le cadre d'études et de recherche réalisées par 6t portant sur trois leviers d'action qui participent à cette évolution des comportements et à la réduction de la consommation d'énergie : les mesures de restriction de la voiture dans les centres urbains, les nouveaux services de mobilité en partage, et les dispositifs d'accompagnement au changement de pratiques de mobilité (marketing individualisé).

Les mesures de restriction de la voiture dans les centres urbains

L'accès à l'automobile et ses conditions d'usage déterminent largement les pratiques modales et la prédisposition à son usage. Dès lors, les mesures de restriction de la voiture dans les centres urbains (instauration d'un péage urbain, réduction de la voirie, limitation du stationnement, etc.) représentent des leviers pour les politiques publiques.

Le stationnement est un levier efficace. La disponibilité ou la non-disponibilité d'une place, les conditions de durée et les tarifs du stationnement, la rigueur du contrôle, ou encore la distance par rapport à la destination sont déterminants dans le choix modal de l'usager. Différentes études montrent que lorsque les conditions de stationnement sont facilitées, la part modale de la voiture atteint les 80 % alors qu'en situation de contrainte, elle baisse en moyenne de 20 points[1]. Une étude réalisée par 6t-bureau de recherche en 2012, basée sur un état de l'art, montre que Paris a drastiquement réduit son offre de stationnement depuis les années 2000. Parallèlement, le trafic routier a baissé de 25 % entre 2000 et 2009 et la fréquentation du réseau des transports en commun dans Paris intra-muros a augmenté de 10 % environ. Ces chiffres sont à relativiser car la politique de stationnement n'est qu'un des éléments expliquant cette évolution. Le développement de l'offre de transports en commun en est un des principaux facteurs. De même, selon une étude réalisée en 2008 par Sareco[2] auprès d'un panel d'habitants se déplaçant régulièrement pour rejoindre le centre-ville de Nantes et ayant effectué un report modal dans les deux dernières années, l'extension du stationnement payant est le premier motif explicatif suivi de l'amélioration des transports en commun.

Un autre levier de restriction de l'usage de la voiture pour la puissance publique est de réduire l'espace viaire disponible pour les voitures particulières. L'idée sous-jacente est de créer davantage de congestion et donc d'allonger les temps de parcours, ce qui à terme devrait décourager les automobilistes à prendre leur voiture. Des enquêtes menées dans le cadre d'une recherche doctorale (Lesteven, 2012[3]) montrent que les automobilistes ont un seuil de tolérance élevé à la congestion, oscillant autour de 30 minutes supplémentaires à leur temps de parcours habituel. Une telle politique congestionnelle apparaît pertinente seulement dans des territoires très bien desservis par les transports en commun. Le cas échéant, les gens continuent de prendre leur voiture, faute d'alternatives performantes.

Les politiques de restriction de l'usage de la voiture individuelle participent ainsi à engendrer du report modal, à condition qu'elles soient suffisamment dissuasives et qu'elles soient accompagnées de véritables alternatives. Toutefois, bien qu'efficaces pour induire une réduction de l'usage de la voiture, ces mesures coercitives posent

des questions d'acceptabilité sociale et d'équité. Le péage urbain est sans doute la mesure qui suscite le plus d'enjeux sociaux, d'autant plus que selon la finalité du péage, les impacts sur le changement de comportement varient. Néanmoins, il existe des leviers d'action pour améliorer l'acceptabilité d'une politique de péage urbain : moduler la politique tarifaire (réductions, abonnements, exemptions) ; jouer sur l'affectation des recettes entre les différents postes (voirie, transports collectifs, autres) et entre les différents territoires (dans et hors zone) ; développer une offre en transports collectifs de qualité…

Ces mesures de restriction de l'usage de la voiture doivent s'accompagner de mesures incitatives, au risque d'avoir une efficacité limitée ou, du moins, de questionner leur équité sociale et territoriale.

Les nouveaux services de mobilité en partage

Pour réduire l'usage individuel de la voiture, un enjeu consiste à développer un système de mobilité multimodale, en offrant à tous les usagers la possibilité d'utiliser une palette de modes selon les besoins d'usage. À côté des réseaux de transports collectifs structurants qui se sont diversifiés ces dernières années, il existe des nouveaux services de mobilité partagés (autopartage, vélos en libre-service, etc.) qui peuvent apparaitre comme de véritables déclencheurs de pratiques multimodales. Toutefois, l'enjeu réside en la massification et la diffusion à l'échelle métropolitaine de ces solutions de déplacement qui, à de trop rares exceptions, restent marginales.

Depuis 2013, 6t-bureau de recherche a réalisé de vastes enquêtes pour identifier les profils des usagers de services d'autopartage, comprendre les pratiques et estimer les impacts en matière environnementale. Plusieurs types d'autopartage ont été analysés en s'appuyant sur des enquêtes en ligne auto-administrées : l'autopartage en boucle (2013, en partenariat avec France Autopartage, participation financière de l'ADEME), l'autopartage en trace directe (2014) et l'autopartage entre particuliers (2015, financée par l'ADEME).

L'autopartage en boucle, dans lequel le véhicule est rendu dans sa station de départ, est principalement développé en France par le réseau Citiz. À partir d'un échantillon de 2 090 répondants, l'étude a montré que l'autopartage permettait aux ménages de se séparer de leur véhicule puisque le nombre de ménages qui ne possèdent pas de voiture progresse de 40 % avec l'adhésion à un service d'autopartage. En parallèle, les usages quotidiens de la voiture particulière en tant que conducteur diminuent de 76 % et ceux des deux-roues motorisés de 11 % tandis que les usages quotidiens du vélo augmentent de 21 % et ceux des transports en commun de 13 %.

L'autopartage en trace directe, dans lequel le véhicule peut être rendu dans une autre station que la station de départ, est principalement représenté par le système Autolib' en Île-de-France. Une enquête enregistrant 644 répondants d'usagers d'Autolib' a montré que le parc automobile était réduit de 23 % et que le nombre de kilomètres parcourus par des conducteurs de voiture particulière diminuait de 23 %. En revanche, contrairement aux impacts de l'autopartage en boucle, l'autopartage en trace directe ne conduit pas ses usagers à davantage utiliser les transports en commun ou le vélo puisque l'évolution de l'usage de ces modes suite à l'adhésion à Autolib' diminue respectivement de 18 % et de 25 %.

Les résultats de la dernière enquête réalisée par 6t-bureau de recherche sur les usages de l'autopartage entre particuliers soulignent le faible impact de ce type d'autopartage sur la motorisation et les changements de comportement de mobilité. Toutefois, le développement de systèmes de location de voitures entre particuliers fonctionnant sur le même modèle que les services d'autopartage en boucle laisse présager des impacts similaires.

Les services d'autopartage, notamment en boucle, apparaissent comme un levier d'action efficace pour faire évoluer les comportements de mobilité dans des contextes urbains où les alternatives à l'usage de l'automobile sont nombreuses. Mais si ce levier est efficace, il ne concerne que peu d'usagers puisque le réseau Citiz compte 15 000 adhérents, Autolib' enregistre environ 200 000 usagers et les plateformes d'autopartage entre particuliers moins de 500 000 usagers début 2015. Tout type d'autopartage confondu, les autopartageurs représenteraient donc moins de 1,5 % des personnes âgées de plus de 18 ans en France. Cette pratique marginale s'explique d'une part, par le manque de connaissance sur l'existence et le fonctionnement de ces transports de niche, et d'autre part, par la complexité qu'il y a à changer ses habitudes. D'où l'enjeu d'accompagner les changements de comportement.

Les dispositifs d'accompagnement au changement de pratiques de mobilité

Si les solutions alternatives à l'usage individuel de la voiture se multiplient, elles sont souvent mal connues des usagers qui, pris dans leurs habitudes, appréhendent souvent l'utilisation des modes de transports qu'ils ne maîtrisent pas (Rocci, 2007[4]). Or le développement et l'amélioration de l'offre ont une valeur limitée lorsque l'usager en a une connaissance nulle ou incomplète (Brög et al., 2002[5]). Et l'évolution positive des dispositions à l'égard de l'offre de transport[6] ne se reflète pas dans les pratiques. L'enjeu est donc d'inciter les personnes ayant des dispositions favorables à l'utilisation des transports alternatifs à la voiture particulière mais qui ne les utilisent pas à passer à l'acte. Les dispositifs d'accompagnement au changement de comportement, appelés plus communément marketing individualisé, contribuent à optimiser l'utilisation de l'offre existante en encourageant la modification des pratiques vers une réduction de l'usage individuel de la voiture. À partir de contacts personnalisés, d'informations ciblées et d'incitations à faire l'essai, ces outils de management de la mobilité accompagnent l'usager dans une démarche de connaissance, d'expériences et d'appropriation des diverses alternatives à l'usage individuel de la voiture (Rocci, 2009[7]).

Les applications de ces dispositifs révèlent des résultats probants aussi bien en termes de réduction de l'usage de la voiture qu'en termes de rapport coût-bénéfice[8]. De plus, considérées comme des mesures « douces », elles sont mieux acceptées par la population que des mesures coercitives (Jones, 2003[9]). Au regard des différentes expériences menées à l'international, on constate un transfert pérenne de la voiture particulière vers les autres modes de transport, une baisse de l'usage de la voiture et une augmentation de l'usage des modes alternatifs. A cela s'ajoute une amélioration nette de l'image des alternatives à la voiture particulière et du degré d'information détenu par les usagers.

Par exemple, le programme TravelSmart mené à Brisbane en 2006-2007 montre une réduction des déplacements en voiture en tant que conducteur de 13 %, une augmentation de 22 % de l'usage des transports en commun, de 49 % pour la marche et de 58 % pour le vélo. La part modale des modes non motorisés passe de 17 % à 24 % et celle des véhicules motorisés passe de 83 % à 76 %. Une baisse de 3,1 km/voiture/jour est également constatée, soit l'équivalent de 33 600 tonnes d'émissions de CO_2 économisées par an.

Une expérimentation menée par 6t-bureau de recherche en 2012-2014 pour la Région Picardie auprès de 130 automobilistes volontaires pour tester le train montre également des résultats probants. Plusieurs mois après, 60 % de l'échantillon continuent ou envisagent de continuer à prendre le train, et plus d'un an après, a minima 30 % de l'échantillon initial continuent à prendre le train régulièrement. Outre les nouveaux abonnés, des personnes se sont séparées d'une voiture.

Si les résultats de ce type de démarche sont concluants en matière de changement de comportement de mobilité et de report modal, un des freins à son déploiement est son coût. Les collectivités considèrent ces démarches encore trop chères. Pourtant, l'argent investi est sans comparaison avec les projets d'infrastructure. Le déploiement d'expérimentations en France avec des évaluations poussées est indispensable pour convaincre les décideurs de s'engager dans ce type de démarche.

En conclusion, plusieurs leviers peuvent être utilisés par les décideurs et les opérateurs de transport pour encourager les changements de comportement de mobilité en réponse aux enjeux environnementaux : les mesures coercitives contraignant l'usage de la voiture et les mesures incitatives telles que le développement de nouvelles offres de mobilité et les dispositifs d'accompagnement au changement. La combinaison de ces leviers renforce probablement leur efficacité sur le long terme. C'est bien d'un triptyque dont il est question : « information-formation, incitation, coercition ». En effet, l'information sensibilise aux enjeux et porte à connaissance les différentes offres dans une logique multimodale, mais seule, ne suffit pas à provoquer le changement. L'incitation par le développement de l'offre alternative permet de lever les *a priori* et d'ouvrir le champ des possibles mais les pratiques restent marginales. La coercition provoque un changement de pratique en augmentant les coûts psychologiques et économiques de l'usage de la voiture. Mais elle soulève des enjeux d'acceptabilité sociale et d'équité, et son impact demeure modéré dans les territoires dépendants de l'automobile.

1. 6t, EPFL, CERTU (2010) *Et si les Français n'avaient plus seulement une voiture dans la tête? Evolution de l'image des modes de transport à partir de l'analyse de 19 EMD*, Editions du CERTU.
2. SARECO (2008), *Qu'est-ce qu'une politique de stationnement économe en effet de serre?* Rapport d'études.
3. Lesteven, G. (2012), *Analyse des stratégies d'adaptation à la congestion automobile dans les grandes métropoles. Les cas de Paris, São Paulo et Mumbai*, Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne.
4. Rocci A., *De l'automobilité à la multimodalité. Analyse sociologique des freins et leviers au changement de comportements vers une réduction de l'usage individuelle de la voiture. Le cas de la région parisienne et perspective internationale.* Thèse de doctorat, Paris 5 René Descarte- Sorbonne, 2007.
5. Brög W., Erl E., Mense N., "Individualised marketing, changing travel behaviour for a better environment", Presented at the OECD Workshop: *Environmentally sustainable transport*, Berlin, 5-6 December, 2002.
6. 6t, EPFL, CERTU (2010) *op. cit.*
7. Rocci A., *Changer les comportements de mobilité. Exploration d'outils de management de la mobilité : les programmes d'incitation au changement de comportement volontaire (VTBC)*. Rapport de recherche INRETS-DEST pour le compte du MEEDDAT-DGITM, 2009.
8. CERTU, *Management de la mobilité par le marketing individualisé. Une approche innovante pour changer durablement les comportements dans les déplacements quotidiens*, rapport CERTU, 2002.
9. Jones P., Sloman L., Encouraging behavioural change through marketing and management: what can be achieved? Resource paper presented at 10th International Conference on Travel Behaviour Research, Lucerne, August 10-15, 2003.

ENGAGEMENT, MOBILISATION, CONCERTATION

ENGAGEMENT, MOBILIZATION, CONCERTATION

Since the first oil shock in 1973, the French government is trying to influence the behavior of households to reduce their energy consumption. To do this, they launched regularly –via the French Agency for the Environment (ADEME)– communication campaigns promoting efficient behavior. But sociological studies have shown that these campaigns have not led to major behavioral changes. This failure is due, at least in part, to a communication model of ADEME built around a certain representation of public, knowledge and scientific expertise.
To explore this hypothesis, we attempted to characterize the communicative profile of ADEME and its evolution since 1973. Our study is based on a theoretical framework between didactics and communication in the perspective of science studies. We state that communication booklets of ADEME are speeches made of controversial socio scientific knowledge, sometimes controversial, and addressed to different audiences (level of knowledge, sensitivity to environmental issues, etc.) to change their energy consumption behavior. We analyzed these booklets to clarify their discursive structure, the way ADEME considers knowledge, how controversies are treated and the representation of public at stake.
Our corpus consists of 13 booklets produced by ADEME in 6 major public information campaigns for energy savings between 1970 and 2014. To build this corpus and verify the internal coherence of our results we have also analyzed the press releases of the 6 major communication campaigns. We have segmented our 13 booklets into three sub-corpus : a sub-corpus made of "generalists" booklets dealing with several items of energy consumption (heating, lighting, etc.), and two "specific" sub-corpus, one regarding lighting, the other one dealing with heating temperature. We have analyzed the "generalist" sub-corpus using three sets of grids on discursive structure, the general report to knowledge and representations of the public. We have analyzed the two "specific" sub-corpuses using a grid on the positioning of the ADEME about controversies.
The results of our analysis show that the communication profile of ADEME has been being steady for 40 years. The speech, consensual in appearance, mobilizes scientific expertise to offer solutions that households must implement to reap the benefits, primarily economic. In this communication model, households are considered as a uniform public, in demand of information, and waiting for solutions to reduce their energy consumption. ADEME also exposes a "dogmatic" approach of knowledge, which tends to "cool down" controversies, such as that ones related to energy-saving lamps.
While the analysis conducted here is only partial with respect to the diversity of communication strategies of ADEME for behavioral changes, we think we have begun to characterize *a deficit model of communication*. Today we reformulate our hypothesis and our research question as follows: this model could be a barrier to changes. It could not sufficiently take into account the diversity of households' specific practices and representations. Insofar we think that this communication model not enough includes the public perspectives.

Alfaré Aurélien
Urgelli Benoît
École Normale Supérieure
de Lyon/ICAR

COMMUNICATION ET CHANGEMENT DE COMPORTEMENT : ANALYSE DE 40 ANS DE CAMPAGNES DE COMMUNICATION DE L'ADEME POUR LA RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE DANS LES LOGEMENTS

COMMUNICATION AND BEHAVIOR CHANGE: AN ANALYSIS OF 40 YEARS OF COMMUNICATION CAMPAIGNS OF THE FRENCH AGENCY FOR ENVIRONMENT (ADEME) FOR CUTTING ENERGY CONSUMPTION OF DWELLINGS

Campagnes de communication et changement de comportement

Depuis le premier choc pétrolier en 1973, les pouvoirs publics français tentent d'agir sur le comportement des ménages pour réduire leur consommation d'énergie. Pour ce faire, ils lancent régulièrement – via l'ADEME – des campagnes de communication « grand public » promouvant des comportements économes. Mais des études sociologiques[1] ont montré que ces campagnes n'ont pas engendré de changement majeur de comportement. Selon nous, cet échec serait dû, au moins en partie, à un modèle de communication de l'ADEME construit autour d'une certaine représentation des publics et d'un certain rapport aux savoirs et à l'expertise scientifique. Afin d'explorer cette hypothèse, nous avons tenté de caractériser ce profil communicationnel et son évolution depuis la fin des années 70.

Une approche communicationnelle et didactique

Notre étude repose sur un cadre théorique hybride issu des sciences de la communication et de la didactique des sciences. Il est structuré autour de trois pôles d'analyse et engendre quatre séries de questions de recherche.

Notre premier pôle d'analyse est la structure du discours et s'appuie sur les travaux de Patrick Charaudeau[2] : dans la mesure où l'ADEME souhaite induire un nouveau comportement de la part des ménages via des plaquettes de communication, quels sont les schémas narratifs utilisés dans ces récits à visée mobilisatrice ? Comment évoluent-ils au fil du temps ?

Notre deuxième pôle d'analyse concerne les savoirs, que nous abordons de deux manières. À la suite de Favre[3], nous nous intéressons aux rapports aux savoirs exposés dans les plaquettes : les savoirs sont-ils exposés comme des évidences dans le cadre de ce que Favre appelle une « pensée dogmatique » ? Ou au contraire sont-ils présentés comme des vérités provisoires issues d'une expertise scientifique révélant alors une « pensée ouverte » ? Par ailleurs, en nous appuyant sur les travaux de Moreau[4], nous analysons le traitement des savoirs en débat via l'approche par les Questions Scientifiques Socialement Vives (QSSV) dont nous retenons la définition de Albe[5] qui considère qu'une QSSV « constitue un enjeu social, mobilise des représentations, des valeurs, des intérêts qui s'affrontent, fait l'objet de débats et d'un traitement médiatique. Par nature complexe, une question socialement vive confronte à l'incertitude, peut être porteuse d'émotions et être "politiquement sensible" ». Si des QSSV existent au sein des plaquettes, comment sont-elles traitées par l'ADEME ?

Les publics constituent notre troisième pôle d'analyse. Nous nous fondons sur les modèles de communication publique des sciences et techniques synthétisés par Trench[6] et nous nous intéressons particulièrement au déficit model, très courant en médiation scientifique et dont Trench donne les caractéristiques suivantes : « le savoir scientifique est transmis par des experts à un public perçu comme déficient en termes de connaissance et de prise de conscience sur un problème donné. » La représentation des publics exposée par l'ADEME dans ses plaquettes relève-t-elle du déficit model ou d'autres modèles de communication scientifique ? Comment l'ADEME considère-t-elle les publics auxquels elle s'adresse dans ses plaquettes ?

Pour notre analyse, nous avons séparé les questions relatives à la structure du discours, aux savoirs et à la représentation des publics. Mais, lorsque l'on regroupe ces trois pôles d'analyse, quel profil de communication de l'ADEME se dessine et comment évolue-t-il au cours du temps ?

Notre corpus est constitué de 13 plaquettes[7] produites par l'ADEME au cours de 6 grandes campagnes de sensibilisation et d'information du grand public aux économies d'énergie entre les années 1970 et 2014 : « La chasse au gaspi » (1979-1981), « Maîtrise de l'énergie, pas si bête » (1985-1986), « Maîtrise de l'énergie. Les choix sont entre nos mains » (1991), « Préservez votre argent. Préservez votre planète » (2000-2001), « Économies

d'énergie. Faisons vite, ça chauffe » (2004-2012), « J'écorénove. J'économise » (2013-2015). Afin de constituer ce corpus et de vérifier la cohérence interne de nos résultats, nous avons par ailleurs analysé les dossiers de presse de ces 6 grandes campagnes de communication.

Nous avons segmenté ce corpus en 3 sous-corpus : 1 sous-corpus de plaquettes « généralistes » traitant plusieurs postes de consommation (chauffage, éclairage, etc.) et 2 sous-corpus de plaquettes « spécifiques » portant sur l'éclairage d'une part et sur la consigne de chauffage à 19°C d'autre part. Les sous-corpus « généraliste » et « spécifiques » nous ont respectivement permis d'analyser la structure du discours, le rapport général aux savoirs et les représentations des publics d'une part et le positionnement de l'ADEME en présence de QSSV d'autre part.

Résultats et conclusion

Nous allons montrer que le portrait de la communication de l'ADEME issu de l'analyse de notre corpus présente une structure discursive stable et qu'il est marqué par le deficit model, un traitement des savoirs à tendance dogmatique et une évacuation des controverses.

En premier lieu, la structure discursive de la communication dans les plaquettes est construite autour de solutions censées engendrer des gains pour les « ménages-consommateurs ». Les plaquettes proposent ainsi un discours en 4 temps :

1/ Il existe un problème à résoudre ou des améliorations possibles, de nature économique et/ou environnementale (le plus souvent les deux à la fois) : « Pour réduire ces dépenses [NDLR : dépenses nationales d'énergie], il nous faut tous les ans, pendant dix ans consécutifs, renforcer l'isolation et améliorer les installations de chauffage »[8] ; « votre maison peut être saine, agréable à vivre, confortable et économe »[9].

2/ Pour résoudre ce problème ou engendrer ces améliorations, il faut mettre en œuvre des solutions, présentées dans le guide : « Optez pour l'ampoule basse consommation »[10].

3/ La mise en œuvre de ces solutions engendrera des gains collectifs : « Réduire notre consommation d'électricité, c'est réduire notre dépendance énergétique »[11]. Mais ces solutions sont surtout censées produire des gains individuels pour le ménage-consommateur : «Équiper votre maison pour économiser l'énergie, une véritable épargne qui rapporte gros »[12]. Et ces bénéfices ne sont, à une exception près (une des plaquettes indique qu'il est parfois nécessaire de mettre un pull si l'on se chauffe à 19 °C et pas au-dessus), jamais contrebalancés par des inconvénients.

4/ Quelques plaquettes mettent en avant les risques encourus, notamment pour la collectivité, si ces solutions ne sont pas adoptées : « Ce serait trop bête de passer de la maison à la tanière »[13]. Qu'il s'agisse des problèmes ou des solutions à mettre en œuvre, c'est le ménage qui est le principal responsable, puisqu'il est interpellé dans toutes les plaquettes via le terme « ménage » ou en tant que destinataire de la plaquette par les pronoms « vous » ou « nous ».

Ce portrait repose par ailleurs sur une approche des savoirs à tendance dogmatique. Ainsi, alors que les préconisations évoluent au cours du temps (par exemple les épaisseurs d'isolant), il n'y a aucun marqueur de doute dans les plaquettes : pas de mode conditionnel, pas de mots évoquant le doute. Par ailleurs, les savoirs semblent « tomber du ciel » car ils ne sont pas référencés : viennent-ils des ingénieurs de l'ADEME ? Des experts ? Par exemple, il est impossible de savoir sur quelles bases scientifiques se fonde l'injonction de chauffage à 19 °C maximum. Enfin, les chiffres annoncés sur les gains d'énergie sont des moyennes (nous le savons en consultant d'autres sources), mais cela n'est indiqué que dans peu de plaquettes. Ainsi, les savoirs sont présentés comme des évidences, vraies pour tout le monde, tout le temps.

Enfin, la représentation des publics dans les plaquettes est empreinte de deficit model. Ainsi, les publics sont réduits à un seul public uniforme, dont les représentations sur les économies d'énergie ne sont jamais mobilisées et le déroulé du discours (exposé ci-dessus) montre que l'ADEME fait l'hypothèse suivante : si les publics n'agissent pas, c'est qu'ils ne savent pas ou à l'inverse pour qu'ils se mobilisent, ils doivent savoir. Notre travail de recherche illustre donc l'existence implicite de ce postulat de psychologie cognitive.

L'analyse des plaquettes spécifiques met en lumière un positionnement d'exclusion des QSSV lorsqu'il y en a. En clair, pour l'ADEME il n'y a pas de polémique, pas de débat. Comme le montre l'exemple des ampoules à incandescence, le vocabulaire employé tend à montrer que soit le débat n'existe pas, soit il a été tranché. Ainsi, alors qu'à la fin des années 2000 la décision d'interdire les lampes à incandescence fait polémique jusqu'au Parlement Européen[14] en raison d'une prise de décision sans concertation et des intérêts économiques pour les industriels se cachant derrière cette interdiction, l'ADEME la présente comme une nécessité face à l'évidence scientifique

et technique : « les lampes à incandescence sont trop gourmandes en énergie. Elles ne peuvent plus être mises sur le marché»[15]. Par ailleurs, au sein des plaquettes, le savoir concernant la durée de vie des ampoules est présenté comme stabilisé alors même que la durée de vie annoncée se réduit de plaquette en plaquette, passant de 6 à 10 fois la durée de vie d'une ampoule classique (en 2001 et 2008) à 8 fois (en 2010) puis à 6 à 7 fois (en 2014).

Le portrait ainsi dressé de la communication de l'ADEME nous semble à la fois stable au cours du temps et représentatif d'une stratégie de communication institutionnelle, puisqu'il se confirme dans l'analyse des dossiers de presse. La communication analysée dans notre enquête s'appuie sur le deficit model, et ce modèle n'évolue pas au cours des 40 dernières années.

La communication de l'ADEME à l'œuvre dans les plaquettes de sensibilisation et d'information sur les économies d'énergie à destination des ménages est marquée par un traitement des savoirs à tendance dogmatique et une évacuation des controverses. Ces caractéristiques communicationnelles perdurent depuis les premières campagnes initiées il y a 40 ans, parallèlement aux constats d'échec de ces campagnes dans la mobilisation des ménages.

Soulignons cependant que nous n'avons pas dressé LE portrait communicationnel de l'ADEME mais UN portrait. En effet, les plaquettes ne vivent pas seules, elles sont accompagnées par d'autres supports et surtout par des acteurs de terrain que sont les conseillers des espaces info-énergie, en partie financés par l'ADEME, qui peuvent moduler les discours des plaquettes en intégrant la diversité des représentations des publics dans leurs stratégies de communication.

Par ailleurs, nous sommes conscients que la position de l'ADEME dans le champ des politiques publiques contraint, au moins en partie, le message qu'elle peut porter. Même si, comme le souligne Comby, des luttes existent au sein même de l'ADEME pour l'adoption de tel ou tel modèle de communication, l'Agence reste soumise à la structuration du discours politique.

Notre étude diachronique des plaquettes de communication ne nous a pas permis de faire émerger d'idées opérationnelles exploitables pour les futures campagnes de communication. En revanche, nous faisons le constat que tout semble avoir été tenté pour mobiliser les publics dans le cadre tracé par le déficit model et l'approche dogmatique des savoirs. Il nous semble donc qu'il faut à présent s'interroger sur les limites et la pertinence de ce cadre communicationnel en termes de changements de comportement individuel et collectif.

En attendant d'obtenir un financement pour la conduite d'une thèse sur ce sujet, nous tentons de mettre en pratique les résultats de notre étude via le développement d'une activité d'ateliers participatifs d'accompagnement au changement, sur les thématiques écologiques et plus largement sur les questions socialement vives[16]. La méthodologie que nous employons se veut à la fois pragmatique pour des résultats concrets mais aussi fondée sur une co-construction des savoirs, de capacités et d'attitudes avec les participants aux ateliers.

1. Brisepierre G., *Analyse sociologique de la consommation d'énergie dans les bâtiments résidentiels et tertiaires : Bilan et perspectives. Rapport pour le compte de l'ADEME*, 2013. Disponible sur : http://gbrisepierre.fr/wp-content/uploads/2013/12/Brisepierre-Synth%C3%A8se-socio-%C3%A9nergie-ADEME-2013.pdf (consulté le 1er février 2014).
Comby J-B., *Faire du bruit sans faire de vagues*, Communication, vol. 31/2, p. 1-26, 2013.
Pautard E., *Vers la sobriété électrique. Politiques de maîtrise des consommations et pratiques domestiques*. Thèse de doctorat. Université Toulouse II – Le Mirail. Soutenue le 30 novembre 2009.
2. Charaudeau P., *La médiatisation de la science. Clonage, OGM, manipulations génétiques.* Bruxelles : De Boeck, 2008.
3. Favre D., *Des Neurosciences aux Sciences de l'Éducation : contribution à une épistémologie de la variance*. Thèse de Doctorat en Sciences de l'Éducation, 433 pages, Université Lyon 2, Presses Universitaires du Septentrion (1998), p. 13-38, 1997.
4. Moreau A., *Vivacité de la question du déclin des abeilles sauvages : étude de la médiation par l'exposition et analyse des contributions d'acteurs lors de sa conception*. Thèse de doctorat. Université Claude Bernard Lyon 1. Soutenue le 19 juin 2014.
5. Albe V., L'enseignement de controverses socioscientifiques. Quels enjeux sociaux, éducatifs et théoriques ? Quelles mises en forme scolaires ?, *Éducation et didactique*, vol. 3 n° 1, 2009.
6. Trench B., Towards an analytical Framework of science communication models. In D. Cheng, M. Claessens, T. Gascoigne, J. Metcalfe, B. Schiele, S. Shi (Eds), Communicating science in social context (pp. 119-135). Amsterdam : Springer Netherlands, 2008.
7. Nous définissons une plaquette comme un « volume de faible épaisseur, le plus souvent broché », http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/plaquette/61466, consulté le 15 mai 2014. De notre point de vue, ces plaquettes présentent un discours certes court, mais à visée didactique et mobilisatrice.
8. Plaquette « Comment vous équiper pour économiser l'énergie chez vous – Maison individuelle – Ecofuel 1 » (1981).
9. Plaquette « Une maison pour vivre mieux » (2009).
10. Plaquette « Je préserve mon argent. Je préserve ma planète » (2001).
11. Plaquette « Electroménager » (1979).
12. Plaquette « L'une de ces deux maisons coute 4000 F de plus par an en énergie… et trop cher à l'atmosphère » (1991).
13. Plaquette « Réfléchissez à l'énergie. Ce serait trop bête de passer de la maison à la tanière » (1986).
14. Voir par exemple ici : http://controverses.sciences-po.fr/archive/ampoules/, consulté le 21 mars 2015.
15. Plaquette « Bien choisir son éclairage » (2014).
16. Pour en savoir plus, voir le site internet d'AlterConseils : www.alterconseils.org

Public authorities decided the generalization in every French home the use of communicating meters for electricity and gas before 2020. These investments will be paid back by a tax added to energy bill and are very often justified by the alleged ability of the meters to produce energy savings. In other words they rely on the hypothesis according to which the consumer information improvement through the follow-up will incite him to adopt thriftier behavior.

This communication aims at denying this claim by showing that information is efficient only as part of a more global plan of accompaniment to change. It relies on four fields surveys made with the actors of energy mastering sensibilization campaign including the concept of individualized and up to date energy consumption follow up. First, system put by social lessors following the moving in a new LCB (low consumption building) or the putting up consumption TV displaying system; second the help of Familles à Energie Positive in two French districts.

On one hand we will show that information doesn't exist in itself, it is circulated through systems which must be fully understood by actors. The interest show by the dwellers for consumption data remains very restricted. This lack of interest is partly a result of starting in disheartening system. These data look like a possible condition of new sensibilization system brought forward by local powers. They are both the financing medium of these campaign and also the establishment of new relations with the people concerned. Moreover, the adding up of these data allow to foresee new action possibilities of energy mastering for the housing project or an area.

On the other hand, we will show that the consumption following up services can only end up in behavior changes lasting on condition only they are part of three levers system : cognitive, material, social. First the appropriation of gross consumption data is very relative; they become meaningful when they are associated witch concrete learning about means of action as well as a social enhancing of thrifty behavior. Second, the material dimension of all the objects which contribute to hold up effort of transforming daily routines as well as enrolment in a long term action aiming at the building conversion. At last, all the relational dynamics that take place among families, between participants in the same campaign and with actors finally end up in the metamorphoses of practices in the long run.

Brisepierre Gaëtan
Sociologue indépendant,
Bureau d'études GBS

L'APPROPRIATION DU SUIVI DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE ET SES CONDITIONS D'EFFICACITÉ SUR LES PRATIQUES HABITANTES

ADOPTING OF THE FOLLOW-UP ENERGY CONSUMPTION AND ITS EFFICIENCY CONDITIONS ON INHABITANTS PRACTICES

Sous l'impulsion d'une directive européenne, les pouvoirs publics français ont décidé le déploiement dans tous les foyers de compteurs communicants pour l'électricité et le gaz d'ici à 2020. Ces compteurs sont la condition d'une optimisation et d'une ouverture des réseaux traditionnels de distribution d'énergie par leur couplage avec un réseau de communication. Les ménages seront mis à contribution via une taxe pour financer l'installation de ces compteurs en vertu de leur prétendue capacité à générer des économies d'énergie, justifié à grand renfort de calculs économétriques. Ainsi, l'équilibre économique de ces projets repose sur l'hypothèse que l'amélioration de l'information des consommateurs sur leur consommation d'énergie va les inciter à adopter des comportements plus économes en énergie.

Ce présupposé ne s'appuie pas sur des enquêtes empiriques, mais sur des croyances qui sont au nombre de trois. Premièrement, le postulat persistant de « l'homo-œconomicus » selon lequel un individu mieux informé fait un choix plus rationnel. Les sociologues ont montré depuis longtemps que cette rationalité est limitée par des biais cognitifs et des contraintes multiples. Deuxièmement, l'existence d'un « gisement comportemental » d'économie d'énergie qui est très largement surestimé car un grand nombre de ménages sont déjà sous contrainte de budget, et la consommation dépend essentiellement du mode de vie caractérisé par une forte inertie. Troisièmement, une « pensée magique » de la technique qui aurait un effet direct sur le social, et dans laquelle le compteur remplit en quelque sorte la fonction de « totem » du changement de comportement, sans que l'on interroge les mécanismes en jeu.

Le point de départ de cette recherche[1] est la volonté de dépasser ces prénotions afin d'explorer la question de l'efficacité concrète du suivi des consommations en matière d'économie d'énergie. Certaines théories prétendent que la fourniture d'informations personnalisées aux ménages via des interfaces bien conçues serait en soi un vecteur d'économie, ce qui nous parait contestable. D'une part, l'affichage renforcerait l'impact du « signal prix », mais cette vision mécaniste des pratiques dans l'habitat a été infirmée par les économistes eux-mêmes. Ils ont démontré la faible élasticité de la demande au prix de l'énergie dans le bâtiment. D'autre part, les théories du *nudges marketing* attribuent à l'affichage des consommations par comparaisons un effet d'incitation des individus à aller dans le sens de l'intérêt général. Mais cette conception balistique du changement des comportements sous-estime le poids du système sociotechnique, et elle passe à côté des attitudes de « passagers clandestins ».

Nous proposons dans cette recherche[2] une approche sociologique qui permet d'analyser les conditions dans lesquelles les informations délivrées aux consommateurs sur leurs consommations d'énergie favorisent un changement durable vers des pratiques plus économes. Cela suppose tout d'abord de considérer que l'information n'existe pas en soi et qu'elle est portée par un dispositif sociotechnique allant bien au-delà du compteur. Ensuite, il s'agit de saisir la réception de ces « campagnes » par les ménages selon la place occupée par l'information parmi les éléments constitutifs du dispositif : ses effets sur les représentations de l'énergie et les pratiques domestiques. Enfin, à l'échelle des organisations, la production des données implique un travail et celles-ci peuvent devenir le support d'un changement de stratégie des professionnels qui animent ces campagnes, comme des décideurs qui les financent.

Afin de contourner la difficulté d'accès aux expérimentations *smart-grids*, nous nous sommes penchés sur des campagnes de sensibilisation aux économies d'énergie incluant un suivi personnalisé des consommations. Nous avons sélectionné des dispositifs s'adressant à des populations diverses (classes moyennes, catégories populaires), dans des contextes variés (animation locale, livraison d'un BBC, rénovation) et financés par des acteurs différents (collectivités locales, bailleurs sociaux). D'une part, Famille à Energie Positive (FAEP), un concours de sobriété énergétique entre familles, sur deux territoires distincts : la métropole lyonnaise, et la périphérie de Tours. D'autre part, deux campagnes de sensibilisation menées par des organismes HLM à destination de leurs locataires en Auvergne et Midi Pyrénées. Elles incluent un suivi des consommations, l'une directement sur la télévision, l'autre sur un site web avec en plus l'intervention d'un coach.

La recherche repose donc sur quatre enquêtes de terrains menées par une équipe de quatre sociologues[3]. Au total 37 ménages ont été interviewés en face à face (n = 16) pour trois campagnes, et par téléphone pour l'une d'entre elles (n = 21). Il s'agit de ménages ayant participé à la campagne l'année précédente afin d'appréhender la persistance des changements et présentant des caractéristiques diversifiées du point de vue sociodémographique et/ou de logement. 15 entretiens avec les professionnels impliqués dans ces campagnes ont été réalisés : associations, ALE-EIE, gestion locative, élus locaux, prestataires techniques, accompagnateurs… Enfin, 12 entretiens avec des décideurs locaux qui travaillent avec les données de consommation (bailleurs sociaux, observatoires de l'énergie régionaux et services des collectivités locales) ont permis d'appréhender l'échelon des politiques et des stratégies.

Le premier ensemble de résultats de l'étude porte sur la valeur d'usage des données, ils indiquent qu'elle se situe moins au niveau des ménages eux-mêmes qu'au niveau des acteurs professionnels et institutionnels. L'une des campagnes illustre de manière caricaturale que l'installation d'un système de suivi ne suscite pas à lui seul l'adhésion des familles. Ce dispositif d'affichage des consommations sur la TV est couplé à l'arrivée de la TNT, mais la majorité des locataires ne sont pas au courant de l'existence d'une « chaîne énergie » étant donné qu'aucune information préalable n'était prévue. Cette mission pédagogique n'est pas remplie par l'installateur dont l'enjeu premier est de rentrer dans les logements. Au final, les effets du dispositif sur les comportements des locataires sont inexistants, il renforce leur défiance à l'égard du bailleur, et la plupart des boîtiers ont même été retirés.

Dans toutes les campagnes étudiées, les conditions d'accès aux informations s'avèrent décourageantes pour les habitants qui se lassent de les consulter au bout de quelques semaines. L'interface sur la TV affiche les données avec deux jours de décalage, ce qui en limite l'intérêt alors même que le dispositif d'instrumentation est très intrusif. Pour les sites web, le suivi suppose que les habitants participent à la production des données en indiquant eux même leurs index de compteur à intervalle régulier. Si la plupart l'acceptent comme une « règle du jeu », ils ont besoin d'être relancés pendant la campagne et arrêtent une fois celle-ci terminée. La relève est perçue comme une activité contraignante car répétitive et les compteurs sont loin d'être toujours facilement accessibles. À terme, la transmission des données par les compteurs communicants lèvera sans doute cette contrainte.

Quand les ménages ont accès au suivi personnalisé de leurs consommations, ils éprouvent des difficultés à interpréter ces données. D'une part, ils se montrent méfiants vis-à-vis de la fiabilité des informations qui s'affichent le plus souvent en pourcentage d'évolution dont la base n'est pas comprise. La méthode de calcul leur paraît obscure, et il y a une incertitude sur l'application d'une correction climatique sans laquelle le résultat est faussé. D'autre part, les comparaisons ne renseignent pas les pratiques car les différences s'expliquent aussi par des variations dans l'occupation (famille à Noël, vacances…) ou la performance des logements. Quand ils sont seuls face à ces données, les ménages n'arrivent pas à les traduire dans l'action, par exemple à identifier le résultat de leurs efforts. Ces informations prennent sens à partir du moment où elles participent aux interactions sociales avec un professionnel ou avec d'autres familles qui vont aider à leur décryptage.

Pour les professionnels qui organisent ces campagnes, l'accès aux données de consommations des ménages participants apparait primordial pour l'action. Elles sont le support de l'organisation de concours qui renouvellent les registres d'action de la sensibilisation aux économies d'énergie pour aller vers des formes plus collaboratives. On s'éloigne ainsi de la rhétorique de responsabilisation des individus vis-à-vis des enjeux globaux pour proposer un cadre d'incitation au changement par le jeu collectif, qui permet d'attirer de nouveaux profils d'individus, pas uniquement des militants. Quant aux bailleurs sociaux, l'accès aux données de consommation par logement les aide à identifier les « surconsommations » qui débouchent sur des visites ciblées de prévention des impayés. Globalement, les professionnels changent de posture en quittant celle de l'expert pour adopter celle du « coach » qui fait des propositions et encourage les habitants qui restent autonomes dans le choix de leurs action.

Pour les décideurs locaux, la production de données agrégées à partir des consommations individuelles est une ressource nouvelle. Elles justifient le financement des campagnes dont le chiffrage des résultats alimente les objectifs des collectivités locales (PCET). Elles légitiment les actions d'accompagnement des HLM visant à limiter les effets rebonds suite à une rénovation. Mais surtout ces données agrégées constituent un outil de gouvernance énergétique d'un parc de bâtiments et/ou d'un territoire. Elles aident les bailleurs sociaux à mieux prioriser leur plan de rénovation sur le parc chauffé en individuel et à les évaluer après coup. Pour les communes, elles facilitent le ciblage des quartiers en précarité énergétique en établissant de nouveaux indicateurs croisés avec des données de revenus. Ces acteurs créent ainsi de nouvelles entités organisationnelles (Direction et Observatoire de l'énergie) dont ces données constituent la matière première pour établir une politique de maîtrise de l'énergie.

Le deuxième ensemble de résultats de l'étude converge pour dire que la fourniture d'information agit sur les comportements seulement quand elle s'insère dans un dispositif global d'accompagnement au changement qui combine trois dimensions. Une dimension cognitive car ce sont les apprentissages qui déclenchent les nouvelles pratiques. Ils s'acquièrent par la transmission d'une culture technique de l'énergie qui va au-delà de la liste des « 10 écogestes » et passe par des supports de connaissances vulgarisées (guide complet, quizz…). L'usage d'outils de mesure situés (wattmètre, thermomètre, sablier de douche…) favorise les situations d'autoapprentissage : il fait entrer les ménages dans une posture provisoire de quantification des routines quotidiennes qui peut avoir un aspect ludique. Par exemple, quand le wattmètre est utilisé pour établir un plan des appareils électriques de la maison avec leur consommation allumée et en veille. Les individus acquièrent ainsi des savoirs pratiques sur la hiérarchie de consommation, sur les consommations invisibles comme celle des chargeurs de portables, qu'ils réinvestissent immédiatement dans l'action.

L'efficacité des dispositifs repose aussi sur une dimension sociale car ce sont les interactions qui encouragent l'action des ménages. Si la dynamique familiale est rarement favorable aux économies d'énergie, les relations transverses entre les participants sont le véritable moteur du changement des pratiques. Les groupes de familles qui participent à FAEP se réunissent régulièrement afin d'échanger sur les actions à mettre en place pour gagner le concours. Il s'instaure alors une solidarité entre les membres : les plus expérimentés partagent leurs tactiques, les plus bricoleurs aident à l'installation d'un objet économe… Une intimité se crée à travers des discussions sur le temps de douche, les températures de chauffage, ce qui en conduit certains à repositionner leur curseur entre confort et sobriété. Cette renégociation des normes sociales est favorisée par les « liens faibles » entre les participants et ne serait pas possible avec un professionnel. Le sentiment d'appartenance au groupe encourage beaucoup plus les efforts que des économies budgétaires incertaines, surtout sur des gestes économes considérés comme dévalorisants ou insignifiants.

La dernière dimension essentielle aux dispositifs d'accompagnement est matérielle car c'est la condition de persistance des changements entrepris pendant la campagne. La routinisation des nouvelles pratiques passe par une double inscription dans le système des objets domestiques. D'un côté, par des objets qui soulagent l'effort physique et/ou la charge mentale associé aux gestes économes, comme la multiprise pour éteindre toutes les veilles, le stop-douche pour arrêter l'eau pendant le savonnage… De l'autre, avec les objets qui optimisent la consommation sans demander de gestes quotidiens sauf au moment de leur installation : la douchette qui réduit le débit de l'eau (chaude), la prise programmable qui éteint automatiquement les appareils en veille… Malgré leurs efforts au quotidien les habitants atteignent vite un plafond d'économie d'énergie (entre 10 et 20 %), ce qui peut avoir un effet décourageant. Son dépassement suppose le passage à des décisions de travaux qui sont facilitées par la participation à la campagne mais qui dépendent alors d'autres dynamiques collectives.

Au final, la promesse d'économie d'énergie des compteurs communicants pourra être tenue à deux conditions. Premièrement, que leur installation s'inscrive dans le cadre plus large de campagnes d'accompagnement des usages et d'animation menées à un niveau local. Cela suppose alors d'intégrer le coût sociétal de ces interventions auprès des ménages qui n'est actuellement pas pris en compte dans les programmes de déploiement. Deuxièmement, la valeur d'usage des données de consommation se révèle surtout à un niveau collectif. Il convient donc de définir un cadre juridique qui respecte la vie privée des ménages tout en laissant ouvertes des possibilités d'usage pour les acteurs qui organisent les politiques de maîtrise de l'énergie.

1. Brisepierre G., Beslay C., Fouquet J.-P., Vacher T., « L'efficacité comportementale du suivi des consommations en matière d'économie d'énergie dépend des innovations sociales qui l'accompagnent » in *Synthèse de l'étude sociologique ADEME – GrDF*, 2013.
Ademe, « Des ménages acteurs de la gestion de l'énergie dans leur logement » in *Lettre Stratégie et études, ADEME et Vous*, n° 39, Février 2014.
2. Financement ADEME et GrDF en 2013.
3. Je remercie Beslay C., Fouquet J.P., et Vachet T.

Jusqu'en 1997, l'île de Samsoe au Danemark n'attirait en rien l'attention. Avec ses 4000 habitants, l'île n'était qu'un lieu vivant de l'agriculture et du tourisme. Ce qui l'a rendue mondialement célèbre, c'est le projet d'énergie renouvelable, sous forme de moulins à vent, panneaux solaires et chauffage urbain.
Le processus de dé-carbonisation de la plupart des aspects de la vie sur l'île a exigé un sentiment fort d'appartenance à la communauté, ainsi qu'un effort d'engagement dans des projets ayant trait à l'emploi de l'énergie renouvelable. L'île de Samsoe est aujourd'hui aussi célèbre pour son engagement communautaire que pour ses centrales d'énergie renouvelable.
Cette communication présente une analyse des processus qui ont mené à un engagement communautaire dans les projets ayant pour but l'emploi de l'énergie renouvelable. Nous nous intéressons aux aspects pratiques et matériels qui ont joué un rôle dans la redynamisation graduelle de la collectivité locale.
Samsoe n'est pourtant pas unanimement considérée comme une communauté énergétique réussie. Les critiques affirment que les habitants de l'île n'ont pas suffisamment pris conscience de leur position en tant que consommateurs d'énergie, et ceci parce que le projet a mis l'accent sur le changement de source d'énergie et non pas sur la quantité d'énergie consommée. La présente communication s'interroge sur la pertinence de cette critique et discute les différents critères de succès (ou d'échec) quant à la participation communautaire, en vue d'une meilleure compréhension des projets énergétiques publics ou citoyens.
En ce qui concerne la théorie, la communication se fonde sur le concept et la théorie de "la participation matérielle", développée par, entre autres, Bruno Latour, Noortje Marres, Kristin Asdal, dans le domaine des études de "Science et Technologie". Pour ce qui est de la méthodologie, nous nous basons sur les données qualitatives fournies par notre travail de terrain de cinq mois sur l'île de Samsoe.

Papazu Irina
University of Copenhagen/
Department of Political Science

MAKING THE RENEWABLE ENERGY ISLAND: SECURING LOCAL VIABILITY THROUGH ENERGY TRANSFORMATIONS

LA PARTICIPATION DU PUBLIC AU PROJET D'ÉNERGIES RENOUVELABLES SUR L'ÎLE DE SAMSOE : UNE ENTREPRISE RÉUSSIE ?

Introduction

Samsø is Denmark's Renewable Energy Island. The island is renowned for being self-sufficient in renewable energy from wind turbines and solar, straw and woodchip-fired plants. The four thousand islanders' combined carbon footprint is 'negative' due to the export of surplus wind electricity to the Danish mainland. An essential aspect of the island's green brand are the stories that are told about the successful processes of citizen participation, termed "energy democracy" by the project developers, without which Samsø would never have made it into the exclusive global club of inspirational examples of low-carbon societies.

From the onset –when a group of islanders handed in their application to the Danish Ministry of Energy to start work on becoming Denmark's Renewable Energy Island over a ten-year period from 1997 to 2007– the project, centered around energy transformation, was never approached as a solely technical challenge. The project was never conceived *just* as a technological project or even simply as an experiment in sustainability. The main goal, the driver behind the project, was to secure the survival of the island community. In the words of the project director, "*We wanted to establish a platform of citizens capable of taking responsibility for their own community. It matters less whether the end product is windmills or a new Internet connection or a new ferry… We had to learn to cooperate"* (interview, Nov 2013).

This article centers on how this "cooperation" came into being, it focuses on the diverse forms of participation the islanders –the majority of which are employed in tourism, farming and trade– engaged in realizing the parallel goals of making Samsø energy self-sufficient and more socially and economically viable over a ten year-period.

In order to understand the specific brand of localism practiced on Samsø, the reader should know that Samsø is not exactly "off-grid". The island is connected to the mainland through a cable essential to the functioning of the island's electricity system (Karnøe, 2013). The establishment of the cable to the mainland was an integral part of the project (pers. email from project developer, Nov 2014). Without the cable, the island would not be able to send its surplus wind electricity into the Danish electricity grid, and in the absence of large scale renewable energy alternatives to wind energy on the island, the connection to the mainland allows the islanders to also "*make coffee on calm days when the wind isn't blowing*" (interview, islander1, Nov 11 2013).

Localism and self-sufficiency on Samsø is, then, not about going off-the-grid, it is not about insularity. On the contrary, the aim of the Renewable Energy Island (REI) project has to a large extent been to strengthen the ties to the mainland, to become less of an island, less peripheral. The citizen-driven projects that followed the REI project –establishing an island-based Internet connection and a new direct ferry service to the closest larger city, Aarhus– serve that same purpose of strengthening connections rather than severing them. By virtue of the REI project, Samsø has become relevant, even central, not just in Denmark, but globally (Papazu, forthcoming). This is localism and self-sufficiency with the purpose of overcoming the confinement to the local.

Had it not been for the locally based practical efforts of the islanders, the REI project would not have become the success story it is widely considered to be. Instead of going off-grid in the technical sense, instead of establishing the island as a closed energy circuit, the islanders have succeeded in reframing and rescaling renewable energy as being about social change and community making rather than about efficiency calculations, markets, national and European energy policies and CO_2 credits. Furthermore, the REI project has re-actualised and revitalised the Samsø community. This article takes a closer look at how this was achieved.

Let us hold on to the above sentence, "Had it not been for the locally based practical efforts of the islanders, the REI project would not have become…" anything, really! As we will see, the involvement of the public in the REI project was not primarily a means of creating acceptance for the project, the central challenge was to get the islanders to *participate* in the concrete work pertaining to the realization of the project. Had it not been for the practical and often hard work put into the project by the islanders, the project goals would not have been

accomplished. And it is through these dynamic and demanding processes of participation that the island community evolved into a more sustainable life form economically, socially and environmentally.

In what follows, we will first review a section of the literature on public participation, texts which primarily originate in Science and Technology Studies (STS) and neighboring fields, as the article situates itself within the STS literature. The purpose of this brief review is to establish the need to look elsewhere for a more suitable frame for understanding the present case of Samsø's REI project.

Departing from the concept of 'public participation', I will argue that 'material participation' (Marres, 2012; Gabrys, 2014) is a more adequate approach, especially when coupled with the concept of 'co-articulation' (Marres, 2011), the notion that participation tends to become 'co-articulated' with other registers, be it political, social or with aspects related to the economy and employment, thus departing from the notion that the REI project was solely about environmental sustainability. This is a central contribution of this article: providing a sociological framework through which we can appreciate in positive terms the way in which the environmental, economic, social and political registers tend to come together in practical renewable energy and sustainability projects. It is commonly perceived as a weakness of green projects that citizens are often motivated to participate in e.g. cutting down on their household's energy consumption, not to 'save the environment' but to save money. My hope is that through the analysis of the Samsø case it will be possible to view the diverse motivations and practices of engaged citizens in a less dismissive light, that we can come to appreciate the multitude of registers involved in green projects as a strength rather than a weakness. I aim to show how the dimensions support and reinforce rather than fight and exclude one another.

Before moving on theory, some words on the extensive fieldwork which this analysis originates from. I spent five months on Samsø in the fall of 2013 and spring of 2014 as part of my PhD research. Living on the island, I entered into the work at the Energy Academy, the public non-profit organization which has facilitated most of the island's energy initiatives related both to the REI project and current energy-related developments on the island. I considered the ten Energy Academy employees my colleagues, attended meetings and executed minor tasks for them. I generally followed the organizational fieldwork strategy of 'shadowing' at the workplace (Czarniawska, 2007). In addition, I carried out some thirty semi-structured interviews with central island actors as well as with Energy Academy employees and ploughed through old and new reports, newspaper articles and books about Samsø. For this article, I draw on all these data sources.

An inescapable condition of investigating efforts that lie in the past –to remind the reader, the REI project unfolded from 1997 to 2007– is that it becomes harder to achieve the desired thickness of data due first and foremost to the limitations of people's memories. Conflicts, negotiations, even controversy recede into the background as projects are completed and renewable energy technologies become part of the Samsø landscape that is largely taken for granted. This inevitably results in a certain shortage of detail, and the described events might come across as less dynamic than one would expect for such a comprehensive undertaking. The reader is asked to bear in mind that the depiction of the events in the analysis to follow is shaped by this time distance and by the fact that the islanders have told their stories many times and, over time, shaped their accounts to communicate certain versions of what happened. This "storyfication" is a basic condition for anyone who engages in the REI project today.

Material participation and co-articulation

In this article I wish to show how the REI project became a reality, and this, in my view, is best illustrated by focusing on the diverse forms of participation through which the island community brought this new reality into being. I argue that the type of participation encountered on Samsø is that which Noortje Marres and others have called 'material participation': "*Rather than see '*

"participation" as an abstract political ideal, Marres investigates how it is enacted in everyday settings, how it is a practical achievement" (Hawkins, forthcoming: 4). Understanding participation as a *material* accomplishment "*invites an interrogation of the means by which participation is accomplished*", just as it involves" *a sense of public engagement as an embodied activity, taking place in particular locations and involving the use of specific objects and technologies*" (Marres, 2011: 511). This move from "public" to "material participation" means shifting registers from the normative, prescriptive or evaluative tendencies of the participation literature reviewed above to the practical and empirical investigation of participation as it takes place "on the ground".

Unlike Marres, however, a "device-centered approach" (ibid.) might not be the right label for the analysis that follows. While Marres' 2011 article focuses on energy technologies' (such as smart electricity meters and green electric kettles) ability to "materialize" public participation in environmental issues, I focus on

how the materialization of energy (or the transformation of natural resources into energy) into collaborative achievements (district heating stations, wind mills and solar power systems) through collective efforts bring a Renewable Energy Island into being, thus changing what it means to be part of the island community on Samsø. While an island community was in place prior to the REI project, the engagement with clean energy, in Callon & Rabeharisoa's words, "*enabled [the islanders] to change their ontological status*" (2008: 231). By being "*heavily engaged*" in "*the production of entities… that participate in shaping their identities*" (232), Samsø's status changes from that of a peripheral society under constant threat of closure to a hopeful and self-assured society known world-wide as Denmark's Renewable Energy Island. I am interested in the processes that led to that change, and those processes are more centered on the social than the ones described by Marres, as the strengthening of the social was part and parcel of the REI project.

This approach which, directly or indirectly, takes energy as its starting point, is in line with that of Gabrys, according to whom "*there may be more ways to materialize energy that are less directed toward instrumental objects of management, and more attentive to inventing new arrangements of practices and political possibilities*" (2014: 2101). The materiality of energy "*may articulate… the possibility for togetherness and attachment*" (2100). This sense of opening up our expectations and investigations of what the materialization of energy in renewable energy projects can do, will allow us to appreciate the diverse ways in which sustainability projects are rarely just about "going green". This brings us back to the aforementioned "logic of co-articulation" (Marres, 2011; Callon, 2009; Cochoy, 2007), which is closely connected to material participation because, when we locate participation in the messy, the material and the practical, that is, in our *lives* rather than in specific designated sites for participatory activities, "*it inevitably becomes associated with other modalities of action, such as innovation and economization*" (Marres, 2011: 514).

Traditionally, economic, social and political participation have been perceived as strictly separate dimensions of performing one's citizenship. In fact, sociologist T. H. Marshall viewed the separation of the social, political and civil elements of citizenship as a distinguishing mark of the differentiation of society which characterized the passage from "*the ancient to the modern*" (1950: 11). This separation was understood as a sign of progress. While it is a long-established project of STS to contest such modern distinctions (Latour, 1993), my argument here is more empirical. When we look at energy transitions through a logic of material participation, we notice how the dimensions –the social, economic, political, civil and so on– blend, how they cannot be kept separate in practice, because energy transitions and sustainability projects touch upon so many aspects of life.

How do we identify moments of "material participation" and how do we know that we are "*identifying instances of participation in the wild*" (Fish et al., 2011: 14)? The costs of taking participation out of the confined space of the consensus conference or the open space meeting and into everyday life is that it becomes a distributed phenomenon, harder to discern and identify. For the analysis I have selected examples which are at once decisive moments on the trajectory towards Samsø's becoming Renewable Energy Island *and* instances, I will argue, of material participation taking place in various sites and assuming different faces. They are examples chosen to illustrate how, without the islanders' participation, the REI would not have been realized.

Energy is not infinite anymore, as we thought, but it still stays a stake of innovation and of a new social perspective. If there are many injunctions to act like an eco-citizen which emerge under the light of public policies and international commitment, society also bet on a technological evolution to facilitate virtuous behavior. As such, we can quote the éco-quartiers, which became in few years a major concern for energy's public policies, because it's considered as the best solution to give citizens a way to act and to have economical habit in terms of energy.

Bally Frédéric
Doctorant, Université Pierre-Mendès-France, Grenoble2/LLSETI

At the same time many small revolutions grow locally, through ordinary citizens. The territory of Lyon is, for example, the breeding ground of a certain amount of citizens' initiatives, in terms of enhancement of natural resources and energy saving: we can quote Share gardens, housing community or citizens' associations like Graines Rhône-Alpes or Anciela, which highlight a sustainable territory. For example, Les Incroyables Comestibles is an association that allows to reintroduce nature in the city, by converting wilderness or industrial wasteland to create shared gardens. These actions are an excellent way to fight against pollution for example. We can distinguish active associations, or makers, that is to say people who act manually, and passive initiatives, with designers who are more focused on communication and organization.

This non-exhaustive list shows as much as potential fields where citizens' initiatives take part in favor of another definition of the notion of sustainability, economy and sociability, in discrepancy, and sometimes in prolongation of an institutional vision. In fact, the citizen initiatives coming in response to an institutional crisis, where the citizens don't feel that politics represent and defend their needs, in terms of energy and sustainable development.

Our communication will try to question logics and potentialities of these citizens' initiatives in a local level. We will study first the diversity of the forms that citizens' initiatives can take on the territory of Lyon, just as their founding's values, through the way these citizens get together.

Indeed, these initiatives are not alone and disconnected on the territory, they confront, partner with local authority, to obtain subvention, legitimacy for their action for example. Urban planning needs permission of the city to remain. Sometimes, these citizen initiatives can be on a disagreement with public actor on these questions. Among collectivity, it can be very difficult to categorized associations, to put them into an institutional scheme and to promote them. This situation is explained by the variety of the citizen initiative's actions and their diversity. So, our second part will show relations that can emerge between these citizens' initiatives and the local institutions to legitimate/ develop local public policies in the fields of energy. This will question the bottom-up logic and may be a way to revive it also.

UNE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE CITOYENNE : UN LABORATOIRE D'EXPÉRIMENTATION POUR LES POLITIQUES PUBLIQUES LOCALES ?

A CITIZEN'S ENERGY TRANSITION: LABORATORY OF EXPERIMENT FOR LOCAL PUBLIC POLICIES?

Moteur de l'évolution de nos sociétés durant plus de deux siècles, l'énergie n'est plus infinie, tel qu'on le croyait autrefois. Elle a acquis un statut social autonome[1] et est aujourd'hui l'enjeu et la force d'innovations autant sociales, économiques que techniques. Les initiatives de législateurs, directives ministérielles, sommets mondiaux et autres dispositifs *ad hoc* viennent assoir le statut de l'énergie tout en lui conférant une force créatrice d'une nouvelle perspective sociale. Entre le protocole de Kyoto et sa traduction européenne, le facteur 4, les sociétés sont invitées à diviser par deux la quantité de gaz à effet de serre émis dans l'atmosphère chaque année d'ici 2050. Ces mesures sont le départ d'une transition énergétique, qui appelle autant les pouvoirs publics, les entreprises et les citoyens à opérer des changements de comportements énergétiques et à tout mettre en œuvre, essentiellement au niveau technique et organisationnel pour permettre cette réorientation. Objet désormais politique, l'énergie est aussi devenue un formidable objet sociologique, consacré notamment par le succès des Premières Journées Internationales de Sociologie de l'Énergie en 2012. Face aux injonctions à mieux consommer et à moins consommer, qu'en est-il de la place du citoyen et où en est le changement ? Nous assistons aujourd'hui à une métamorphose[2], une révolution tranquille[3] sur les territoires urbains, avec des initiatives citoyennes qui prennent part à une autre définition de la notion de durabilité, d'économie et de sociabilité. Notre propos présentera dans un premier temps ces initiatives citoyennes, leurs valeurs et leur variété, pour ensuite, dans un second temps, montrer le rapport qu'elles entretiennent avec les institutions pour légitimer de nouvelles actions, afin de renouveler une logique bottom-up oubliée jusqu'alors.

Perspective synchronique sur les initiatives citoyennes en matière d'énergie et de développement durable : l'exemple du territoire Lyonnais

Malgré le faible rythme des changements entrepris et l'étendue de la crise environnementale, force est de constater que l'idée même de développement durable a pu favoriser l'émergence de tout un ensemble d'initiatives citoyennes, dont les logiques ne sont pas réductibles à celle d'une simple diffusion de l'escompté et de l'attendu. En effet, on assiste, sur le territoire lyonnais et, de manière générale en France, à un bouillonnement créatif citoyen, pensé et mis en place par des acteurs ordinaires, qui travaillent à une régénération environnementale, mais aussi économique, sociale voire même politique des territoires. Lyon est le théâtre d'un certain nombre d'initiatives citoyennes, dont la typologie suivante permettra au lecteur de s'en faire une idée plus précise :

Des initiatives remettant la nature au centre de la ville et de la vie : les Jardins Partagés par exemple, gérés par l'association Le Passe Jardins, les friches, réaménagées par des associations comme les Incroyables Comestibles et la Paillasse Saône dont le but est de réimplanter le jardinage, les arbres et les plantes dans des lieux non utilisés.

Des initiatives qui remettent au centre du quotidien la consommation durable : les Compostiers par exemple, installent des composteurs pour les particuliers et les restaurateurs. La Recyclerie de l'INSA permet de reprendre et de réparer vos objets. Les AMAP remettent également l'agriculture durable en valeur, en promouvant des produits locaux et non pollués.

Des initiatives qui favorisent la prise de parole et la pédagogie aux thématiques d'énergie et d'environnement : citons ici Graine Rhône-Alpes ou Anciela, qui fournit, via sa pépinière d'idées, une solution simple de mettre en avant les idées citoyennes.

Des initiatives qui mettent en avant les dispositifs techniques pour assurer des économies d'énergie comme les habitats participatifs. Le Village Vertical de Villeurbanne en constitue un excellent exemple, et a réuni de nombreuses familles autour d'un même projet de vie, avec un bâti pensé pour consommer moins au quotidien.

D'emblée, on peut distinguer deux grandes formes d'initiatives citoyennes, qui rejoignent les propos des acteurs rencontrés. Des initiatives actives, faites de makers, c'est à dire des personnes qui font et qui agissent manuellement, et des initiatives passives, faites de designers, dont les actions reposent sur la communication

et l'organisation. Ainsi, l'éducation au développement durable d'Anciela se pose comme passive, car espérant faire émerger des idées citoyennes concernant l'environnement et l'énergie dans le débat public. L'installation de composteur est une initiative active, qui est destinée à faciliter le changement de comportements chez les individus.

Ces initiatives citoyennes, aussi diverses que multiples, reposent sur un socle d'idées et d'objectifs communs, que l'on retrouve dans la grande majorité des propos et des écrits de ces associations. Il s'agit ainsi de développer des actions permettant de « faire autrement », aussi bien dans le domaine de l'économie, du social, du politique et énergétique. L'enjeu est de transformer aussi bien l'espace public que l'espace privé, en apportant et posant des engagements durables en lieu et place de rencontres occasionnelles et fugaces. À l'opposé des engagements post-it[4], ces initiatives s'inscrivent dans des liens solides, allant ainsi contre l'un des paradoxes les plus forts de la modernité : l'individu est seul maître de sa destinée mais se doit de placer sa confiance en autrui pour garantir le fonctionnement optimal de son quotidien, via des systèmes d'experts[5] de plus en plus opaques. Cet état de fait conduit le citoyen à ne plus avoir le regard ni la maîtrise sur ce qui fait son quotidien. Comment dès lors espérer maîtriser l'énergie et sa consommation ?

Pour faciliter la compréhension du propos, prenons l'exemple de l'habitat participatif. Ces projets sont à l'initiative d'habitants qui désirent construire un lot d'habitations et le gérer de A à Z. L'enjeu est de construire un habitat durable, possédant des dispositifs techniques facilitant les économies d'énergie, avec des espaces de vie collectifs, le tout hors du marché immobilier et de ses spéculations. Le fait que les participants choisissent eux même le maître d'ouvrage leur permet une plus grande confiance dans la qualité du bâti également, ceux-ci pouvant être parfois à la base de problèmes liés aux dispositifs techniques dans les éco-quartiers notamment[6]. Autre exemple, l'utilisation des friches dans la ville pour y créer des jardins partagés, gérés par une association. Ce type d'initiative met en avant la réintégration de la nature dans la ville, sur un espace a priori abandonné, tout en permettant aux habitants proches de bénéficier d'un espace vert et d'un petit jardin. Ce type d'initiative apporte une certaine sociabilité dans le quartier, lutte contre la pollution et contribue à la revalorisation des espaces. On voit donc bien comment, au travers de deux exemples, ressortent les enjeux humains, sociaux, économiques et énergétiques.

Initiatives citoyennes et institutions locales : entre association et décalage des modes de penser et d'agir

Depuis le rapport Brundtland, les politiques nationales et locales ont été marquées par une volonté de favoriser tous les piliers du développement durable. À ce titre, on voit émerger des dispositifs qui tentent par tous les moyens de réorienter des comportements individuels, sources de gaspillage énergétique. Pourtant, force est de constater que, les années passant, de nombreux chercheurs analysent l'inadéquation voire l'échec de ces politiques[7], en soulignant le décalage entre le changement, conceptualisé par l'institution, et l'agir concret des citoyens. En effet, les acteurs ordinaires ne se retrouvent pas dans les schèmes d'action proposés par les pouvoirs publics[8], dont la notion d'éco-citoyen fait figure de proue.

Ce décalage de perception est ainsi à la base d'initiatives citoyennes, qui ne considèrent plus l'institution comme capable de gérer le territoire. Les associations Les Compostiers et Brin d'Guill ont ainsi repris une friche d'un quartier de Lyon, sans l'avis de la municipalité, la considérant abandonnée. Si le projet et la réalisation d'un jardin partagé ont permis aux habitants de bénéficier d'un espace vert, qui d'après l'association était très utilisé ; la ville a considéré cette occupation d'un espace comme illégale. À cet égard, certains membres des associations voient ce genre d'action comme un piratage de l'espace, dans le sens où ils donnent une autre utilité à un espace destiné à autre chose. Ce terme, ici pris dans une conception non péjorative, permet de voir les liens entre les valeurs et les champs linguistiques d'associations oeuvrant pour une transition énergétique et le milieu de l'Open source dans le domaine informatique. Cet exemple de confrontation met en exergue les difficultés de compréhension et les décalages entre une vision citoyenne et une vision institutionnelle du développement durable et de la transition énergétique[9].

Cependant, le projet de transition énergétique ne se fait pas sans les citoyens. Ce débat national incarne d'ailleurs à merveille les efforts de l'État et des collectivités en matière de démocratie participative. La transition énergétique propose ainsi des instances de consultation du public, sur le modèle des formes de participations circonstanciées que l'on peut voir au Danemark par exemple. On est malheureusement plus dans l'imposition d'un savoir expert que dans un véritable dialogue[10].

La ville de Lyon participe au financement de plusieurs associations, sous la forme de subventions pour l'organisation d'évènements ou d'actions visant des économies d'énergie. À ce titre, les associations pré-citées, et

notamment les Compostiers, mais l'on peut citer également des évènements comme Les Dialogues en Humanité ou le Salon Primevert, font l'objet de subvention de la part de la ville et de l'ADEME. Cependant, les acteurs de la ville comme les acteurs des associations dénoncent la multiplicité des actions citoyennes et donc la difficulté pour la ville d'identifier ces initiatives selon les grilles établies. On retrouve ici les difficultés de maillage territorial, semblables aux problèmes rencontrés par les Conseils Généraux pour subventionner des actions associatives en faveur de l'insertion.

Si les politiques publiques vertes lyonnaises sont multiples avec un aménagement de parc, voies vertes, construction de bâti énergétiquement sobre par exemple, la ville cherche aussi le dialogue et l'inspiration du côté des citoyens. En témoignent ces associations de promotions de l'éducation au développement durable qui proposent des actions en faveur de la transition et communique directement avec la ville. Une fois par an, la collectivité Grand Lyon accueille plusieurs initiatives citoyennes pour un état des lieux des actions entreprises et des idées citoyennes qui ont émergé. Au-delà des subventions, la ville s'inspire directement de ces actions pour opérer son aménagement du territoire. Il suffit de regarder les constructions actuelles d'éco-quartiers (inspirés des habitats groupés) ou la végétalisation de certains espaces pour voir les effets bénéfiques de ce dialogue. On voit donc bien une réémergence d'une logique bottom-up de l'action publique sur le territoire de Lyon, en matière de transition énergétique. D'une manière générale, les acteurs citoyens rencontrés font état d'une intelligence collective : des idées construites par les membres, par des débats entre citoyens, qui émergent ensuite vers les institutions pour être légitimées, diffusées. Au-delà des problématiques de démocratie participative, ce serait cette intelligence collective qui serait à la base d'une nouvelle approche de la transition énergétique.

Au final, si les initiatives citoyennes participent bel et bien à une transition énergétique, nationale et locale, un certain nombre d'entre elles peinent à être reconnues par l'action publique, en raison de leurs conceptions en décalage avec une vision institutionnelle du développement durable. L'enjeu futur est de se saisir de leur définition de la citoyenneté et de traduire ces initiatives selon les codes et critères de l'action publique, afin de prolonger une action bottom-up et une transition énergétique citoyenne.

1. Roland Raymond, « Système social énergétique et mouvement créatif ordinaire » in *Annales historiques de l'électricité* n° 11, n° 1 (December 1, 2013): p. 73-86.
2. Edgard Morin, « Eloge de la métamorphose » in *Le Monde.fr*, January 2010, http://www.lemonde.fr/idees/article/2010/01/09/eloge-de-la-metamorphose-par-edgar-morin_1289625_3232.html.
3. Bénédicte Manier, *Un million de révolutions tranquilles: travail, environnement, santé, argent, habitat…* (Paris, France: les Liens qui libèrent, impr. 2013, 2013).
4. Jacques Ion, *S'engager dans une société d'individus* (Paris, France: A. Colin, DL 2012, 2012).
5. Anthony Giddens, *Les conséquences de la modernité*, trans. Olivier Meyer, 1 vols. (Paris, France: L'Harmattan, 1994).
6. Gaëtan Brisepierre, « Pratiques de La Consommation D'énergie Dans Les Bâtiments Performants : Consommations Théoriques et Consommations Réelles » in *Les Chantiers Leroy Merlin Source*, n° 1 (2013).
7. Roland Raymond, Denis Laforgue, and Olivier Chavanon, *Acteurs Ordinaires et Environnement, De L'absence Des Acteurs Ordinaires Dans Les Dynamiques Technocratiques de Concertation À Leur Présence Possible Dans Un Processus de Concertation Distribuée*, Rapport final, Concertation, Décision, Environnement (Université de Savoie: Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, 2011).
8. *Ibid*.
9. Olivier Chavanon et al., «Le scénario facteur 4 : les rhétoriques institutionnelles au regard des conduites ordinaires en matière de consommation d'énergie» in *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, Vol. 2, n° 1.
10. Pierre Lascoumes and Patrick Le Galès, *Gouverner par les instruments*, 1 vols. (Paris, France: les Presses Science Po, 2004).

The energy transition and climate change leads policy makers to set ever more ambitious targets on energy savings. The residential sector accounting for a large part of energy consumption in France (approximately 40%) is a key target group. Efforts to identify the right levers to accompany consumers in energy efficiency and conservation bring us to call in question the premise that improving the information delivered to consumers leads naturally to behavioral change and expected energy savings. The sociological study presented here occurs in this context; it has been led under the European EMPOWERING program, which aims at providing billing and online tools that would improve residential consumers' understanding of their energy bills and encourage them to make energy savings. Empowering project is funded by Intelligent Energy Europe, and involves 12 partners from 5 countries.

Our research has explored perceptions of consumption practices and barriers and levers playing a key role in the consumer appropriation –or not– of the communication on energy consumption practices. This follows other studies led by S. La Branche on these questions, adding a new focus on poor households. While such households are studied in sociology, they are less so from the point of view of energy sociology, especially regarding recent home energy efficiency, sobriety and management (often linked to new technologies). Based on 27 semi-directive interviews and with a comparison with other recent studies, the analysis provides answers to the following questions : what is the capacity of information on energy bills to improve energy knowledge and behaviors? Do poor consumers have different energy representations from other households? Is there any difference in their energy knowledge, behaviors and social representations? Are their values, barriers and levers in terms of home energy sobriety and management different?

The first part of the intervention will present user's profiles, their relationship with energy (habits in energy use, logic behind, etc.), their logics of action and the way their energy consumption practices are built, as a result of energy perceptions. The second part will answer questions raised providing elements of explanation. This survey suggests that poorer households' motivations are not fundamentally different from those of other studies. However, there are some specific characteristics in their representations and their energy profiles. Especially, they tend to have more different logics of actions working, sometimes complementary, sometimes in opposition.

Cordella-Génin Robin
La Branche Stéphane
Institut d'études politiques de Grenoble

De Geoffroy Violaine
Agence Locale de l'Energie et du Climat de l'agglomération grenobloise

FREINS ET MOTIVATIONS À UNE PLUS GRANDE EFFICACITÉ ET SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUES – EMPOWERING : L'EXEMPLE D'UNE CAMPAGNE DE SENSIBILISATION AUX ÉCONOMIES D'ÉNERGIE BASÉE SUR LE SUIVI DES CONSOMMATIONS

BARRIERS AND MOTIVATIONS TO ENERGY EFFICIENCY AND ENERGY SAVINGS– EMPOWERING: THE EXAMPLE OF AN AWARENESS CAMPAIGN ON ENERGY SAVINGS, BASED ON ENERGY CONSUMPTION MONITORING

A l'heure de la transition énergétique et du défi de la lutte contre le changement climatique, les politiques publiques ne cessent de quantifier des objectifs toujours plus élevés en termes d'économies d'énergie. Les ménages représentent à cet égard un groupe clé à cibler. Leur accompagnement à une plus grande sobriété et efficacité énergétiques (Zelem, 2010, 2013) nous amène à revisiter les postulats selon lesquels l'amélioration de l'information des consommateurs amènerait des changements de comportements souhaités (La Branche, 2009). C'est dans ce contexte que prend place notre étude sociologique associée au projet Empowering, campagne œuvrant pour la Maîtrise de la Demande en Électricité via des outils de feedback et de suivi de la consommation, auprès de consommateurs résidant dans la ville de Grenoble. Le projet Empowering[1], ne repose pas sur une métrologie des installations énergétiques, mais sur une reformulation des données énergétiques déjà présentes sur les factures d'électricité, de manière à les rendre intelligibles pour le consommateur : proposition de graphiques permettant au foyer d'analyser sa consommation en la comparant à celle de l'année précédente ou bien à celle d'autres consommateurs.

L'étude sociologique présentée ici se base sur une enquête menée via une approche de type ethnographique. Pour ce faire, nous avons réalisé une trentaine d'entretiens semi-directifs au domicile de particuliers inscrits au programme dans le but d'analyser les mécanismes sous-jacents aux comportements et l'interprétation que les acteurs font de leurs propres comportements. L'échantillon de l'enquête se veut représentatif de la population grenobloise, dans la perspective d'une généralisation de ces services à l'ensemble des consommateurs grenoblois, avec cependant une sur-représentativité souhaitée des étudiants et de public en précarité énergétique. Afin d'identifier le public en précarité énergétique (Bafoil, F. Fodor et D. Le Roux, 2014; Zélem 2010) en allant au-delà des clients bénéficiant du tarif de première nécessité, nous avons adopté une vision extensive dans la mouvance des critères de détection préconisés par la Plateforme Précarité de Grenoble[2] : tarif première nécessité, mais aussi logement social, logement humide, revenu de solidarité active, utilisation de chauffage d'appoint, impayés, limitation excessive voire arrêt complet du chauffage.

Profils des expérimentateurs

Le recrutement des clients testeurs est passé par plusieurs relais locaux, mais en pratique, la majorité des expérimentateurs rencontrés ont été recrutés lors d'une venue occasionnelle en agence GEG. Nos entretiens nous permettent d'avancer que l'inscription n'est pas perçue comme réellement engageante. Cela fait à la fois la force du dispositif, via l'intégration de publics souvent en marge de ces campagnes, mais aussi sa faiblesse au vu de la propension d'Empowering à tomber dans l'oubli dans l'esprit des expérimentateurs.

Cette enquête met à jour quatre différentes logiques d'action identifiées dans de précédentes recherches (dont Famille à Energie Positive[3] et Greenlys[4]) à travers lesquelles les expérimentateurs Empowering tendent à fonctionner. Elles sont construites à travers l'analyse des discours, représentations et motivations tels qu'exprimés par les répondants. En pratique, ces logiques peuvent s'entrecroiser mais l'individu tend à accorde une priorité à l'une plutôt qu'à une autre.

Logique économique (44 %) : dans cette logique, les attentes de l'usager se concentrent sur la réduction de la facture en euro. Il n'est donc pas surprenant d'y retrouver la grande majorité du public en situation de précarité énergétique selon les critères extensifs que nous avons définis, ainsi que les étudiants. Les économes sont principalement locataires. L'électricité, et l'énergie par extension, apparaît comme un objet transparent du quotidien qui n'est pas toujours un réel facteur de conscientisation au-delà du coût global engendré. À ce titre, la facture

est jugée peu compréhensible lorsque le consommateur fait face à une évolution de ce qu'il dépense, le détail du prix (part abonnement; taxes; etc.) et de la consommation en kWh lui étant peu accessibles. Ce sont les variations en euros qui les intéressent. Nous avons relevé également une méconnaissance et une confusion autour des offres tarifaires et contrats dont disposent ces économes.

La logique éconologique (30 %) : la logique d'action « éconologique » se trouve au carrefour de motivations financières et de considérations environnementales. L'estime de soi est assez importante dans cette logique. A cet égard, les kWh ne leur évoquent pas grand-chose contrairement aux euros mais ils tendent à s'inscrire dans une démarche d'objectivation de l'environnement domestique et de leurs propres conduites. Les chiffres leurs démontrent s'ils sont ou non sur la bonne voie dans cette démarche personnelle.

On note aussi des inquiétudes face aux menaces qui pèsent sur l'environnement telles que le réchauffement climatique mais les connaissances affichées sont plus globales et moins précises que chez les écophiles et les énergiphiles.

Les éconologiques sont plus accessibles en termes de sensibilisation aux économies d'énergie que les économes qui tendent vers une certaine précarité. Ici, une double légitimité est associée à la sobriété énergétique, à la fois crédible d'un point de vue écologique-éthique et d'un point de vue budgétaire. C'est la perception du confort par l'usager qui jouera ici un rôle déterminant, soit pour freiner, soit pour accentuer l'intégration des pratiques économes dans l'habitat et le quotidien. Ce groupe peut être moteur dans la volonté d'intégration de publics plus « précaires » dans des campagnes de sensibilisation basée sur l'émulation et les dynamiques collectives.

La logique énergiphile (15 %) : l'objectif principal des énergiphiles est de mieux maîtriser leurs consommations d'énergie, voire de les réduire, non pas dans un but de réduction de la facture mais pour mieux maîtriser leur habitat en tant que complexe énergétique. Pour eux, la meilleure énergie est celle que l'on ne consomme pas, leurs connaissances sont importantes et les kWh ont une signification. De plus, ils comprennent les enjeux de stabilité des réseaux, de maîtrise de la demande et des heures pleines/heures creuses. En termes de suivi de consommation, la simple facture ne suffit pas à combler leurs attentes. Ils procèdent à une lecture régulière du relevé du compteur dont ils inscrivent les valeurs sur un cahier ou les systématisent via un tableau Excel. Tout cela est un moyen au service de leur pouvoir de compréhension, et participe ainsi à leur réflexivité énergétique; ils sont fortement intéressés par les Nouvelles technologies de l'énergie à l'image des compteurs communicants.

Les énergiphiles, en plus d'être tous propriétaires de leur logement, font majoritairement partie de la PCS Cadres et professions intellectuelles supérieures. Une démarche intellectualisée et méthodique fait donc partie de leur quotidien, de leur compétence et de leur formation.

La logique écophile (11 %) : dans cette logique, les clients-testeurs souhaitent mettre en concordance leurs pratiques de consommation énergétique et leurs valeurs écologiques. Ici, l'énergie est un volet de l'environnement parmi tant d'autres : tri des déchets, économies d'eau, mobilité douce. Les économies d'énergie réalisées au niveau individuel ont une finalité collective écologique. À ce titre, la citation de la fable du colibri (« je fais ma part ») par un expérimentateur est exemplaire. Ceci explique d'ailleurs pourquoi les individus agissant selon cette logique tendent à vouloir se situer par rapport aux autres.

De cette enquête, il ressort que la plupart des répondants à notre enquête estiment avoir une marge de manœuvre limitée en termes de réduction de leur consommation énergétique. Cette perception qu'ont les consommateurs de leurs propres comportements joue le rôle de barrière pour la mise en place de nouveaux gestes. Les interviewés tendent à systématiquement parler de l'extinction des lumières lors de la sortie d'une pièce, du débranchement appareils en veille, et à l'extrême, de la coupure du chauffage. Ce phénomène se comprend dans la mesure où il permet de dépasser la vision de l'énergie – comme un objet transparent du quotidien; il se rattache à un « savoir-visuel » dont l'effet – l'extinction d'une lumière par exemple – est immédiat et se constate par l'absence d'un signal lumineux qui permet de rendre tangible la réalité d'une énergie utilisée ou gaspillée. L'énergie est alors visible.

De l'étude, il ressort une crédibilité accordée à la performance énergétique mais peu aux comportements et à la sobriété.

Des freins à la réduction de la consommation énergétique tiennent aussi à la préservation du confort et de « la paix sociale » dans le ménage, et cela même chez des énergiphiles. Que ce soit sur le niveau de température dans le logement, ou le taux d'équipement électroménager (par ex. nombre de téléviseurs), la norme collective et la conformité sociale peuvent être utilisées comme justification pour valider une conduite alors même que la réflexivité énergétique envoie une information contradictoire. La perception du confort est donc une variable clé dont il faut se saisir pour comprendre le degré d'intégration possible des pratiques d'efficacité et de sobriété énergétiques à domicile.

Les phases de vie, et en particulier la présence d'enfants – en bas âge ou adolescent – modifient les capacités du ménage à maîtriser ses consommations, que ce soit pour maintenir un environnement propice au développement de l'enfant, ou bien une difficulté à partager les contraintes d'économie avec l'ensemble des membres de la famille.

Focus sur les foyers en précarité énergétique : les précaires ont-ils des représentations de l'énergie différentes des ménages non précaires ?

Parmi le panel d'enquêtés, 13 à 14 personnes seraient en situation de précarité ou vulnérabilité tel que définie plus haut; ces résultats seraient donc à conforter dans le cadre d'une enquête plus large. Ce public a été plus réticent à l'idée de rencontrer l'enquêteur, soit du fait d'une relation compliquée avec leur fournisseur (suite à des impayés) ou de difficultés à se projeter ou se sentir concerné.

La précarité énergétique entraîne la prédominance d'une logique économe que l'on qualifiera ici de « subie » dans le sens où c'est le coût de la consommation d'énergie, de son poids dans le budget, qui amène à réfléchir aux gisements d'économies d'énergie possibles. Et non l'inverse : ce n'est pas la stricte connaissance d'un éco-geste qui amène l'intégration de ce dernier dans le quotidien. La situation financière – qu'elle relève d'une surconsommation ou d'une diminution du budget prévu – induit un potentiel apprentissage de combines et de stratégies afin d'aboutir à une certaine rationalisation du quotidien et d'identifier les postes sur lesquels s'appuyer pour réduire sa facture d'énergie.

Entre les 3 expérimentateurs TPN que nous avons rencontrés, seul un était conscient de bénéficier d'une tarification spécial. Ce qui les distingue les uns des autres, c'est la connaissance d'une diversité de pratiques. Tandis que Mathieu, jeune célibataire trentenaire vivant seul, dispose d'une connaissance et d'un panel d'éco-gestes important « qu'il a (lui-même) déduit », Samia et R. Billel n'ont pas d'emprise sur leur consommation énergétique et la subissent, ce qu'ils justifient par la présence d'enfants dans leur domicile. Pour Samia, le seul moyen d'action qu'elle estime avoir pour réduire sa facture – « qui dans tous les cas augmentera de 30 euros l'année prochaine » – est de couper volontairement son chauffage. R. Billel, lui, est encore plus sceptique et considère les pratiques de réduction de consommation d'électricité comme une régression et un simple déplacement des coûts d'une énergie vers l'autre. On constate que les stratégies et pratiques relevant du savoir-visuel trouve moins d'écho chez ce public; soit pour eux le besoin continu d'alimentation se justifie par l'importance de l'appareil – comme le téléphone ou la box internet –, soit une certaine lassitude fait son apparition puisque l'effort physique et la charge mentale apparaissent trop forts par rapport au gain espéré pour parvenir à une intégration de ces comportements de sobriété visuels dans le quotidien.

Conclusion

Cette étude sociologique, intégrée à une phase d'élaboration de nouveaux outils d'analyse énergétique, permet de conforter l'hypothèse de profils énergétiques, tout en en mettant à jour de nouveaux. Elle donne accès à un panel peu ou prou représentatif du « grand public », y compris de publics en précarité souvent en marge de ce genre de campagne et apporte ainsi un éclairage plus large sur les représentations de l'énergie dans les ménages. Dans l'idée de services généralisés d'aide à la compréhension des factures, elle donne des clés pour s'adresser de manière efficace à chacun de ces publics.

Nos analyses tendent toutefois à confirmer les résultats de Brisepierre et *al.* (2013) pour qui « l'efficacité comportementale du suivi des consommations en matière d'économie d'énergie dépend des innovations sociales qui l'accompagnent ». La diffusion d'outils d'aide à l'interprétation des factures, si elle constitue un prérequis à l'appropriation des enjeux énergétiques par les ménages, ne déclenche que peu de changement comportemental durable en dehors de tout dispositif d'accompagnement.

1. Empowering : "Empowering customers to save energy by informative billing", Programme Européen Intelligent Energy – Europe (IEE), http://ec.europa.eu/cip/iee/index_fr.htm
2. Voir aussi : http://www.precarite-energie.org
3. Sirguey F., Joly O., La Branche S., *Analyse qualitative du défi FAEP : motivations et pérennité des gestes*, 2012, http://www.familles-a-energie-positive.fr/
4. Nicolet A.-L., La Branche S., *Modalités d'appropriation des offres Greenlys dans l'habitat, Leçons et préconisation*, Sciences Po Grenoble, Chaire Planète Énergie Climat, 2013.

Les collèges représentent un environnement idéal pour aborder la question de la performance énergétique à l'occasion de la rénovation (énergétique) d'un bâtiment scolaire. Traiter les questions de performance énergétique en classe offre de belles opportunités de sensibiliser les élèves et les étudiants. Cela peut influencer leur comportement et mener à un changement d'habitudes. Il n'est cependant pas facile d'en évaluer les effets auui moyen de l'enquête par questionnaire, d'autant plus qu'il existe peu de travaux sur le sujet (Madge et al. 2012).

Holländer Edith
Schakib-Ekbatan Karin
Annette Roser
Institute for Resource Efficiency and Energy Strategies

Nous présentons ici les résultats d'observations effectuées dans quelque 50 établissements secondaires. Au cours d'un projet-pilote, nous avons développé un questionnaire standard pour les élèves et les lycéens (âgés de 10 à 18 ans), ainsi que pour les enseignants, afin de mesurer leur perception de la qualité de l'air des salles de classe. La thématique centrale tourne autour de la comparaison entre la situation nouvelle et l'ancienne. Il s'agit d'un questionnaire papier, qui se remplit à la main en 15 minutes. Il est conçu pour pouvoir être compris par les élèves sans avoir besoin d'être expliqué de manière individuelle. Par ailleurs, nous avons constaté que le questionnaire pour les enseignants doit être nettement différent de celui des élèves.

La coordination s'est avérée compliquée étant donné le nombre de parties prenantes: pour lancer l'opération, on a besoin de l'administration, du directeur du collège et en partie des parents. Pour effectuer l'enquête, on a besoin du secrétariat, des enseignants, des élèves, en partie de l'administration, du directeur ainsi que du technicien. Nous prenions contact avec les établissements en envoyant un courriel avec une copie de la lettre de soutien du Ministère, une lettre pour la direction et les enseignants, ainsi que, dans quelques cas, une lettre pour les parents demandant leur consentement à l'enquête. Les résultats l'enquête sont transmis aux établissements concernés à titre de remerciement pour leur participation. La saisie des questionnaires a été confiée à un intervenant externe.

Le taux de retour est de 65 %. Quelques questionnaires ont été exclus de l'analyse après contrôle, notamment en raison d'un taux élevé de non réponses (parfois plus de 70 %). Il a également été procédé à des contrôles de cohérence, notamment pour dépister les élèves qui n'auraient pas pris l'enquête au sérieux.

Etant donné les particularités du projet, la sélection des établissements ne pouvait pas être faite de manière aléatoire, et l'allocation des élèves au groupe testé ou au groupe témoin n'a pas non plus été aléatoire. Il n'est donc pas exclu que la constitution de l'échantillon présente quelques biais, mais nous pouvons néanmoins estimer que tant que l'échantillon que le groupe témoin ne diffèrent pas significativement de la population mère sur les points les plus importants.

CHALLENGES WITH EVALUATION OF SCHOOL PROJECTS IN THE CONTEXT OF ENERGY EFFICIENT REFURBISHMENT

ACCOMPAGNER LES PROJETS SCOLAIRES DANS LE CONTEXTE D'UNE RÉNOVATION EFFICACE ÉNERGÉTIQUEMENT – UN DÉFI PARTICULIER

Introduction

Conducting surveys in schools is a challenge which has been the subject of social research for a long time. The focus is usually on educational attainment, but in this study we examined the social science aspects of the energy refurbishment process in several schools. Our experiences with school surveys may help other researchers who work with schools. Challenges arose in the handling and administration of the survey: 1) in the communication process: finding the right contact person; 2) in the organisation of the survey: defining the age of the target group and ensuring the questionnaire can be understood without personal explanation; and 3) in data entry: supervising the external data entry. Further challenges arose concerning the content and presentation of the survey: 1) content: defining the structure and type of questions; 2) presentation: defining the length of the questionnaire; and 3) data quality: detecting error sources especially for the target group. The purpose of the studies was to obtain resilient results on the acceptance of new energy related technologies in the building sector. These results should provide guidance for politicians, decision-makers, school administrators and planners.

Data

The background for this article is experience from school projects which focused on the perception of the indoor quality of classrooms in the context of energy efficiency. Examples include the renovation of the whole school building or the installation of single innovative technologies such as LED lighting. In total we gathered empirical cross-sectional data from: 50 schools (different school types), about 10,000 students, more than 500 teachers. Our main research questions were: Do the students and teachers perceive the new situation to be better than the old one? How do students and teachers cope with the automatic control mechanisms of, for example, the lighting or ventilation? Do teachers integrate the topic of energy efficiency and technological innovation into their lessons? (window of opportunity) Do the students discuss the topic at home and behave more energy efficiently in their everyday life after the school refurbishment? (spill over effect).

Questions Asked

The target group in the research project were students from grade 5 to grade 12 (10-18 years old) and their teachers. The research object was the class room in which the respondents were sitting as well as their opinion and activities regarding energy saving. These aspects define the framework for the questionaire, its content and its presentation. Content of questionnaire: we used the insights of a pilot study to develop a standard questionnaire for students and teachers on the classroom situation. Depending on the dimension of the refurbishment, certain questions were added. The main questionnaire consisted of structured questions with given answer categories. Some questions required an open answer, for example asking about opinions on disturbance factors or energy saving activities. To address our main research question about the comparison of the new situation against the old situation we took the rating of the old situation as a reference scenario. The ideal case was to question students in the old as well as in the new situation and compare the results of both surveys. In some cases, however, this was not possible because the refurbishment had taken place before the survey started. In these cases we had to ask retrospective questions about the old situation, and responses to these are subject to uncertainty[1]. An extra questionnaire was designed for teachers. This gave us valuable insights for two reasons: 1) the teacher's knowledge of the school's past can lead to more differentiated observations and evaluations; the longer they work in a school, the more they can recount; 2) the teachers may take the questionnaire more seriously and have a better understanding of the importance of the supporting research. Presentation of the questionnaire: some teachers of the pretest obviously hadn't followed the instructions on how to fill out the questionnaire or, even worse, may not have read it. This led to several problems: 1) a student filled out the questionnaire for teachers until he came to questions he could not answer; and 2) a teacher forgot to fill out an extra sheet with important information concerning control variables. We simplified the surveys that followed by requesting a single questionnaire from the teachers which was clearly distinguishable from that of the students

(e.g. different colour). Concerning the structure of the questionnaire we didn't apply branching (we felt it would be too complicated and error-prone) and the questionnaire was designed to take no longer than 15 minutes. We limited the content to 4 pages which could be printed on a DIN A3-format and be folded).

Organisation of school surveys

Challenges with the organisation of school surveys include the content and presentation of the questionnaire, together with the process of cooperation with the schools.

Survey Methodology: online-surveys could have been used since computers are available in more than 80% of the schools in Germany[2]. Despite this we decided to use a paper survey. The main reason for this decision was that the survey had to be undertaken in a classroom which had been refubished. We also wanted to understand the students' behaviour in normal classrooms, rather than specialist rooms for computer tasks or chemical experiments. In Germany students generally spend most of the day in one classroom, just leaving for special lessons with specialist equipment. These two restrictions made it impossible to do an online survey.

An excel file was compiled from the data by an external data management company. This was cost effective but could be a source of errors. This is why the provision of explicit instructions and continuous communication and supervision throughout the process are imperative. There has to be one contact person who is charged with managing and monitoring the whole research process.

Recruiting Schools: getting schools to take part in a survey could be an onerous task[3]. Luckily we had the support of the Federal Ministry of Education and Research, as the study was funded by the ministry. The fact that the refurbishment was funded might have motivated the schools to cooperate.

The organisation of the survey becomes more complicated with the involvement of more people: school administrators, the head of school, the secretary and maybe others. Necessary contacts need to be identified at the beginning.

First we called the school administrator who had previously been informed about the study, by letter, from the Federal Ministry of Education and Research. The second contact was the head of school and the collaboration of both contacts was indispensable to the start of the survey. The project was explained in detail and the context factors were settled. Our research team could not be physically present during the survey so we were dependent on the schools conducting the survey without personal support from ourselves. The advantage of this procedure was that the schools were free to choose when they did the survey (within a time frame) and how exactly to organise it. Once the principal had agreed we usually had to contact the secretary (who received and returned the parcel with the questionnaires) or a responsible teacher, as a supervisor, to administer the survey in the school. The time frame of the survey was bounded by holidays and vacation and its success depended on the motivation of every single person involved: School administrator, head of school and partly parents for collaboration. Secretary, teachers, students and party school administrator, head of school and technicians for realisation. We offered each school their survey results as an incentive, to provide them with information on their own situation.

The information sent to the schools by email included the letter from the ministry, an information sheet for the head of school and teachers (background of the study, description of research team, contact information for questions, details of conduction) and sometimes a letter of consent for parents.

Data Quality

Some error sources can be eliminated by data quality checks. The data file used for the analysis in this report underwent limited data editing because of plausibility checks which are detailed below. Even then we had to be aware of some uncertainties because of data quality issues.

Response rate: in the case of the LED-project we had a population of 56 schools out of which 33 schools participated (59 % response rate). Non-response-bias could be a problem because schools who are less engaged in the topic may not have participated in the survey. We sent out 6,789 questionnaires of which 4,430 were returned complete. This response rate of 65 % is very good, considering average response rates of 36 % for studies that utilise data collected from organisations[4]. Reasons for a low response may be that some teachers lack time or are less motivated than the head of school who originally agreed on the participation.

Missing Data: some questionnaires returned had very high rates of missing data (over 70 %) and were therefore excluded from the analysis. The reasons for missing data could be a conscious refusal to answer a question, missing information, lack of competence to provide a qualified answer, indecisiveness or a lack of position/opinion on a topic[5].

Apparently wrong answers: certain questions can lead to extreme or unrealistically high or extreme low values which arise from just a few participants[5]. It is very important to check for, and eliminate, runanway values because they can lead to falsification, for example, of the mean value. They are most easily recognised by boxplots. The best correction is to set a runaway value as a missing value.

Another case was the systematic answering of the questionnaire. If a student apparently chose, for example, the first answer every time, this led to inconsistent answers within a questionnaire because different order of positive answer categories.

The inspection of crosstabs of variables which are not compatible (e.g. new students at the school answering retrospective questions about the old situation) can detect apparently wrong answers. The researcher has to decide case by case whether an answer is correct or whether both answers need to be classified as missing[6].

Data error can also occur with data entry. Imputation was performed on missing or apparantly wrong answers regarding variables needed for weighting or exclusion of cases, for example classroom number, grade or the built environment. Apparently wrong answers in this case were detected by comparing cases within a group (within a class) and within the whole dataset. Imputation was only used for variables whose content could be unmistakably developed from the grouped dataset.

Questionaire effect: there are two kinds of questionaire effects: 1) effects arising from asking about a specific topic (Hawthorne-Effect[7]), for example whether light is important for the classroom atmosphere; we found that light was rated less important in the second questionnaire which could be the effect of repeated questioning; and 2) effects related to the sequence of questions.

Retrospective questions: the present serves as a benchmark to determine attitudes towards a comparable past, and participants might have a theory of what improvement should occur by retrofitting, for example they might rate the old and the new lighting accordingly[8]. This relationship between the present and the past could lead to a bias in answering of restrospective questions, even if we keep the reference period short i.e. to a maximum of six months. To identify the extent of the bias, we analysed differences in the old and new state rating from retrospective questions and direct past-present questioning. According to the data, there are significant differences between the groups: respondents who had to evaluate the past situation always gave it a lower rating than current situations.

Open questions: open ended questions should help us to understand the answers a little better. They also helped us to sort out students who obviously didn't take the questionnaire seriously, and were an indicator for inplausible answers. Problems with these questions were illegible handwriting and incomprehensible answers. In these cases information was lost.

Selection bias: because of the character of the research project the selection of schools for the survey was purposive rather than random. In addition, the assignment of the students to the control and the treatment group was not random. The possibility of sampling and selection bias therefore cannot be excluded. We assume, however, that both the sample from the basic population as well as the control from the treatment group do not differ significantly in terms of demographic or socio-economic characteristics or other factors which may confound any attempt to make comparisons between the two groups[9].

Conclusion

Experiences from the school projects led to improvements in the realisation and management of the surveys and to reliable results regarding the evaluation of new energy related technologies, especially of LED lighting. This should help other researchers in this field.

1. Creevey, Lucy (2008): "Common Problems" in *Impact Assessment Research*. Impact Assessment Primer Series 7.
2. Schlomann, B. et al. (2015): „Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)" in *Deutschland für die Jahre 2011 bis 2013*. Final Report.
3. Madge, N. et al. (2012): "Conducting Large-Scale Surveys" in *Secondary Schools: The Case of the Youth On Religion (YOR)* Project. In: Children & Society 26. p. 417-429.
4. Baruch, Y. and Holtom, B. C. (2008): "Survey response rate levels and trends" in *Organizational research*. In: Human Relations 61(8). p. 1139–1160.
5. Cleff, T. (2008): *Deskriptive Statistik und moderne Datenanalyse*. Gabler-Verlag. Wiesbaden.
6. Lück, D. (2011): „Mängel im Datensatz beseitigen" in: Akremi, Baur et al. (Ed.). *Datenanalyse für Fortgeschrittene* 1. VS Verlag für Sozialwissenschaften. Wiesbaden. p. 66-80.
7. Pötschke, M. (2010): „Datengewinnung und Datenaufbereitung" in: Wolf, Best (Ed.). *Handbuch der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. Wiesbaden. pp. 41-64.
8. Pearson et al. (1994): "Personal recall and the Limits of Retrospective Questions in Surveys" in: Tanar, J. (Ed). *Questions about questions*. Russel Sage Foundation. New York. p. 65-89.
9. see Creevey (2008).

Pour gérer la transition énergétique vers un système plus durable, un nouveau système complexe énergétique appelé « Smart Grid » a été lancé. Le concept de « smart grid » identifie un processus de définition et de développement de technologies de contrôle intelligentes pour harmoniser et coordonner la consommation d'énergie afin de maintenir un équilibre entre la production et la consommation dans l'ensemble du système énergétique, tout en permettant une meilleure intégration des énergies renouvelables. La vision et le développement d'un réseau intelligent sont influencés par les irréconciliables intérêts et objectifs des acteurs impliqués dans le réseau même, ce qui rend les résultats des réseaux intelligents médiocres et ne contribue pas à rapprocher fournisseurs, distributeurs et utilisateurs. C'est une des raisons pour laquelle, malgré la pléthore de R&D et des projets démonstrateurs, très peu a été accompli en termes de réalisation des visions de réseau intelligent. Il existe encore un écart entre les idées du futur système de réseau intelligent et la mise en pratique de ces idées. Cette communication participe à combler cette lacune en développant un système de gestion de réseau intelligent au niveau du quartier urbain. En outre, l'intégration des technologies de l'information et des capteurs de toutes sortes permet la collecte d'une quantité croissante de données. Trouver les lieux et les rôles appropriés pour les données, les capteurs, les actionneurs et les viseurs c'est l'autre défi majeur à traiter si on veut que le déploiement de la « smartness » dans les systèmes énergétiques soit atteint.

Dans cette communication, les résultats d'une recherche qualitative centrée autour d'un système de chauffage urbain seront discutés. Cinquante entretiens et six groupes de discussion ont été menés à Turin (Italie), ville où près des deux tiers de la population est desservie par le chauffage urbain. Des experts et des professionnels de différents horizons, des citoyens, ainsi que les représentants du Conseil municipal ont été impliqués dans un projet visant à créer, au moyen d'un travail de co-conception, des outils pour la visualisation et la simulation d'informations et données liées aux questions énergétiques et thermiques au niveau du quartier. On a pour cela cartographié les caractéristiques des actants humains jouant actuellement un rôle dans le réseau de chauffage urbain, les dispositifs techniques actuels et imaginés, les relations qui les lient entre eux, les problématisations dont ils sont porteurs. Si on veut que le déploiement de la « smartness » ne soit pas seulement une question à résoudre avec des mesures techniques, mais aussi avec l'implication des utilisateurs finaux, deux types de facteurs devront être pris en compte. Le premier concerne le niveau actuel de maturité énergétique qui, même lorsqu'il est présent, ne prépare pas les utilisateurs finaux aux changements prévus. Le deuxième concerne la nécessité de s'occuper de ce qui empêche les utilisateurs finaux de gagner en autonomie, sensibilité, contrôle et confiance. Ce dernier point souligne le besoin de ne pas négliger l'adaptation des processus locaux de déploiement de la « smartness » aux spécificités plus nettement locales.

Padovan Dario
Universitàdi Torino (Italie)

Arrobbio Osman
Università di Torino, Italie ; IRIS Interdisciplinary/
Research Institute on Sustainability

DEPLOYING SMARTNESS IN ENERGY GRIDS THROUGH A CO-DESIGN APPROACH AT THE URBAN DISTRICT LEVEL

DÉPLOYER LA « SMARTNESS » DANS LES RÉSEAUX ÉNERGÉTIQUES AU TRAVERS D'UNE APPROCHE DE CO-CONCEPTION À L'ÉCHELLE DU QUARTIER URBAIN

Three main factors underpinning the need of radical changes in energy grids can be identified. The increasing difficulties in obtaining easy/fair access to cheap non renewable energy sources; the need to fight global warming by reducing greenhouse gases emissions; the increased share of energy production from sources that are renewable, intermittent and unreliable. To manage the energy transition to a more sustainable system, a new highly complex, self-balancing energy system called 'Smart Grid' has been initiated. The Smart Grid concept entails processes of definition and development of intelligent control technologies aimed at controlling and flexibly coordinating consumption in order to maintain a balance between production and consumption in energy systems. Like it happens in many other cases where the adjective "smart" is added to something previously not requiring it, the currently existing energy grids are far from being "dumb". Instead, they are quite reliable and –this could be considered as a sign of their integration in everyday life– they are invisible, silent, very often unnoticed. They had to face many challenges along their evolution to become as they are. However, very few or not substantial changes have occurred in energy grids during the last decades. Energy grids mainly had to expand while end-users gradually became accustomed to higher and higher levels of energy services. Higher levels of energy demand had thus to be satisfied leading to general increase in transmission and production capacities.

Changing energy consumption patterns has for long being recognized as mainly being a question of reducing energy consumption. If we consider the household level, reducing energy consumption was quite a simple task in the good first days of household electrification. The light bulb (maybe the only one) simply had to be switched off. Low household monetary budgets helped this task to be effortlessly done. Unfortunately, reducing energy consumption is not a primary objective when households only have one light bulb. Nowadays, given the general decrease of the costs of energy services, the proliferation of energy-consuming devices and activities, as well as the penetration in the households of energy produced and managed elsewhere, the task of reducing energy consumption came to require energy users to have some technical, managerial and social skills. That is in order to deal with the coordination of the activities and needs of all the actors sharing the same spaces and meters. Maybe environmental motivations could push energy users to reduce consumption. Nonetheless, expected trends show that energy consumption will be on the rise for a long time to come, meaning that environmental motivations might at best act as more or less soft brakes. However, this is not the full picture. As long as energy storage is not economically and technically feasible, new kinds of requests are expected to come to energy consumers. Requests are likely to become more based on the quality of energy use. In terms of energy grid management it means that while the "how much" considerations could still play a significant role, the "when" of energy consumption will gain prominence and centrality.

Many actors operate in energy grids, all having different and sometimes diverging roles, interests and objectives. Conflicts may emerge as well as betrayals, so that mediations and adjustments are required. The integration of information technologies and sensors of many kinds allows the collection of an increasing amount of data. Finding the appropriate places and roles for data, sensors, actuators, displays is the other key challenge to deal with if the deployment of smartness in energy systems is to be achieved. Even if the current visions of future smart grids depict a future system characterized by new perfectly deployed devices and perfectly enrolled actors, at the moment the deployment of "smartness" is far from being satisfactory. Despite the plethora of R&D and demonstration projects under way, only little has been achieved in terms of actually realising the smart grid visions fully. There is still a gap between the visions of the future smart grid system and the practical realisation of these visions. This communication is aimed at contributing to fill up this gap identifying a system to manage smart grid at the urban district level.

Fifty interviews and six focus groups have been carried out in Turin (Italy) as part of the work of the first half of the three-year project DIMMER, funded under FP7-SMARTCITIES-2013. DIMMER is an acronym standing for District Information Modelling and Management for Energy Reduction. DIMMER is thus aimed at creating a

system to visualize, compute and simulate (where real data is not available) data about energy consumption and production at the district level. A district is not a universally recognizable and well-defined entity. The district level can be defined as the level situated above the building level. However, such a definition does not make clear enough yet how much "above" a district is situated. Districts vary according to the actors involved in them. For professional building managers a district may be composed by the buildings they manage. These buildings may be not close the one to the other, like in the case of residential buildings administrators, or quite close the one to each other, like in the case of the energy managers of university campuses. For City Councils a district is a neighbourhood or whichever already recognizable section of the town. For the energy provider a district is composed by all the buildings connected to a given sub-ramification of transmission lines or pipes.

In Turin almost two thirds of the population is served by district heating. Heated volumes almost doubled between 2004 and 2014. At present, heated volumes are close to 56 millions of cubic meters, having almost reached the maximum capacity given the current infrastructure. These volumes not only comprise private residential buildings but also hospitals, prison, sport facilities, schools and many other public buildings. The heat provider in Turin faces some of the same obstacles and challenges electric energy providers face. This is partly due to the fact that it too produces electric energy that is delivered to the national grid. On the other side, even for what refers to heat production and delivery, it has to reduce the seasonal and daily peak-to-average ratios, to postpone or avoid costly infrastructural renovations, implementations and empowering, to balance production and consumption.

Our task in the project was that of contributing to understand which systems of visualization could be implemented for different kinds of actors (energy provider, energy managers, facility managers, building administrators, householders, public authorities, citizens). Energy professionals, building administrators, householders, employees and users of public buildings, as well as City Council's representatives have been involved into the project as co-designers of tools for the visualization and simulation of feedback related to thermal energy issues at the district level. With the exception of City Council's representatives and the personnel of the local heat provider all other participants were recruited from seven buildings. These seven buildings, all situated in the same neighbourhood and in the same sub-ramification of the pipeline, were selected for demonstration being representative of different intended uses (offices, schools, residential buildings) and architectural features (year of construction, material, orientation). At the time of this writing the co-design phase is expected to enter cruise speed by the beginning of next summer. Indeed, as sociologists in the consortium we have so far been acting as spokesmen of energy users vis-a-vis the more technical side of the consortium, and vice versa. Our first step consisted in mapping the socio-technical system of heating. Mapping activities have been carried out related to: the features of the human actants currently playing a role in the overall heating grid or in the heating systems of the selected buildings; the current as well as the imagined technical apparatuses; the relations linking all actors with each other; the problematizations of which they are carrier. While emphasis on certain topics varied according to the role of the interviewees, in general discussions were about: their working/heating practices; their opinion and attitudes about changes in energy uses; the energy information they use/receive related to work/consumption practices; the habits and the time patterns in their buildings/offices/apartments; their knowledge and perception about the functioning of the thermal system; their perception and definition of comfort; their opinion about the role ICTs might play.

Professional building administrators act as intermediaries between householders and the heat provider. Indeed, they are in charge of tasks related to contracts, they communicate heat provider the desired heating time schedules, they receive the heating bills that are then divided among householders based on some pre-established methods. Changes in the thermal system of the building, like the decision to move to district heating and to install thermal meters on every radiator, bring (and are brought about by) some expectations related to monetary savings and/or increased comfort. These expectations are usually not grounded or exaggerated. As a consequence, expectations are rarely met: for the entire building and/or for some apartment in particular. Thermal valves for example lead to a different repartition of costs among apartments. Some of them, usually those situated at the first and last floors, can experience significant worsening of their bills. This latter case, the more frequent, lead to misunderstandings and conflicts, where building administrators take the role of conflicting party or of mediator: supplementary difficulties and tasks that building administrators would gladly avoid. The yearly condominium meetings can in this way become an openly hostile environment, or time for obstructionism, for other decisions that need to be taken related to all the other aspects of the common life in the condominium. Heating time schedule in residential buildings is normally set yearly by building administrators, not always by asking for the opinion of residents. For the majority of private residential buildings the heating time schedule consists of one big night stop (approx. 22:00 to 6:00) and one or two shorter stops during late

morning and mid-afternoon. This pattern is very common in buildings not linked to district heating because law dictates not to exceed a maximum of 14 hours of heating per day. However, the 14-hours limitation does not apply to district heating. The commercial personnel of the heat provider has thus been trying to persuade building administrators to shave the daily consumption of heat in a bigger number of hours, trying in this way to reduce the duration of the breaks, and by offering a very low night tariff. Building administrators, in most cases and even if they acknowledge the value of the commercial proposal, prefer not to tackle it in order to avoid unpleasant discussions during condominium meetings and the obstacles they could pose to the accomplishment of their many other tasks. While institutions, and the heat provider among them, recognize the role of building administrators as mediators between householders and institutions, the difficulties this role implies are not fully recognized. Peak shaving through persuasion by means of advantageous commercial proposals is thus blocked. That could explain why, at a certain moment, "purely" technical measures for peak shaving started prevailing among heat provider's personnel.

Heat users (employees, householders, students) are facing difficulties to communicate with the technology of buildings. This is due to lacking skills, to lacking or poor access to the devices' management systems, because there is no user-friendly interface for managing and adjusting the system, and finally because they have no (or no transparent) information about energy consumption. The facility managers (of both residential buildings and public offices) we have interviewed showed different approaches and interests regarding thermal comfort, energy management and district heating issues. Some of them showed a high awareness on the issue, trying to match individual and collective comfort with energy savings. They are furthermore aware that in order to harmonize comfort and energy consumption, a good and purposeful interaction between providers, managers and final users is needed. The coexistence of comfort, energy saving, peak shaving, efficiency and security are the preconditions for smart energy grids. Other facility managers have a more abstract approach to the coupling of comfort and energy consumption. This is because they lack of information, do not have any control on the energy system of the building and do not have any feedback on energy practices in the building. These facility managers are completely unaware of the consequences of their practices.

We think the seemingly cautious approach to co-design that we have been using so far has proven be appropriate. Indeed, and this is valid for both end-users and, to some extent, also for professionals, the level of what we could refer to as "energy system literacy" is still poor. Moreover, the concept of smart grid and, as a consequence, the path leading to it, is something non-professional are almost completely unaware of. Or else, if this is not the case, nonetheless they do not think their awareness is required for energy systems to be more efficient and "green". End-users have just began to feel confident with the dilemmas about what is right and wrong with energy consumption behaviours and to obtain some satisfactions and rewards from their efforts aimed at improving them. In this pre-smart grid landscape, being aware of what happens outside their houses (or wallets) is thus deemed being out of their main duties. Certainly, it seems that for district heating more than for electricity, even technical measures taken alone can bring improvements to peak shaving. We could say that, till a certain point, for heating grids to become smarter it is not urgently necessary end-users to become smarter too. However, traces of "dumbness" have been detected that are preventing end-users, as well as some of the professionals that we have been involving, to gain autonomy, awareness, control and trust. In the transition towards smarter grids it is therefore essential them to be first of all removed or shrunk. While many of them may be quite common, as it can be extensively found in literature, others would require a detailed analysis of local specificities.

Empowerment, or the involvement and participation proposed to citizen-users in energy projects is a major issue that interests and engages industrial groups such as GDF SUEZ. Fully invested in the issues and objectives of the energy transition (thermal renovation of buildings, positive energy buildings, new eco-efficient materials, elimination of fuel poverty, building management, etc.) of Big Data and Smart (metering/grids/city/building), energy companies face two major issues both complementary and sometimes contradictory. First, how to empower consumers-users and make them control their energy consumption? Secondly, how to deal with the rising power of individual preferences and demands from citizens-consumers (and/or pro-amateur) and civil society? We are thus facing two types of users: a consumerist and individualistic user to empower, and a consumer/citizen involved and determined to make his views known and heard and become co-producer/co-decision projects that affect them. Therefore, this communication will explore the reasons why energy companies take into account these requirements and new dynamics and how they integrate them into their energy projects and goals. Concrete empirical examples and two fields will be explored:
The fields of technical innovation: co-construction services and projects of technological innovations in the design, implementation and deployment of Smart Grids (see GreenLys project); and prospectively, the emergence of a model in which each user/unit/building /city/area would potentially become an autonomous and intelligent production and consumption unit;
The organizational fields: beyond the vertical/centralized/planned organizational culture for the benefit of collaborative/distributive/horizontal/decentralized logics particularly through corporate policies in which the skills, abilities, skills of pro-amateurs (calls for participation/suggestions/feedback of experience/online needs of users-energy players) are recognized.

Ahamada Nadjma
GDF SUEZ/CRIGEN

Borel Simon
Université Paris Sud

L'EMPOWERMENT DANS LE DOMAINE DE L'ÉNERGIE OU L'IMPLICATION ACTIVE DES USAGERS AUX MUTATIONS ÉNERGÉTIQUES

THE USERS' INVOLVEMENT INTO ENERGY TRANSITION: AN APPLICATION OF THE EMPOWERMENT CONCEPT IN THE ENERGY FIELD

Introduction/état de la question

La question de l'empowerment, ou du rôle et du poids accordés à l'implication et à la participation des usagers dans les projets énergétiques intéresse et mobilise l'attention des énergéticiens investis dans la transition énergétique. Ces derniers sont confrontés à deux questions majeures à la fois complémentaires et parfois contradictoires. D'une part, comment responsabiliser les usagers-consommateurs du point de vue des consommations énergétiques et comment les faire gagner en maîtrise de l'énergie ? D'autre part, comment faire face à la montée en puissance des revendications et des préférences individuelles émanant des citoyens-consommateurs et de la société civile ? On est ainsi face à une double figure : celle d'un usager consumériste et individualiste à responsabiliser, et celle d'un consommateur citoyen ou « consomm'acteur » impliqué et déterminé à faire entendre son point de vue et à devenir coproducteur/codécideur des projets qui le concernent. En toile de fond de ces questions préside le concept d'empowerment. Sans revenir sur ses différentes typologies[1], ce dernier recouvre en général trois dimensions : l'aptitude et la capacité des individus et/ou des groupes à choisir[2] et à obtenir/voir les résultats de leurs actions ; le sentiment d'accroissement de l'habileté et des compétences ; et la capacité de réaliser un arbitrage entre le souhaitable et le possible dans la lignée de la logique des « capabilities »[3]. Le « customer empowerment »[4][5] regroupe en particulier les pratiques managériales visant d'une part, en tant que résultat, à attribuer plus de liberté aux clients (liberté de choix et dans sa capacité à réaliser des arbitrages de consommation), et, d'autre part, en tant que processus, à élaborer des mécanismes permettant aux clients de regagner le contrôle sur certaines variables (pouvoir de modifier par ses connaissances/compétences les conduites des entreprises). Il gagne notamment aujourd'hui en importance avec la montée en puissance des médias sociaux, du smart grid, (meter city, building etc.) et des objets connectés. Dès lors, cette contribution entend explorer les raisons et les motifs pour lesquels les énergéticiens prennent en compte ces exigences et dynamiques nouvelles et les façons dont ils les intègrent à leurs projets et objectifs énergétiques. Nous nous appuierons ici sur deux exemples : le projet européen SHOWE-IT dans le cadre duquel 122 locataires français, suédois et anglais ont expérimenté une interface smart dédiée aux consommations domestiques d'eau et d'énergies, et l'expérimentation projet GREENLYS qui teste un système électrique visant à équiper les foyers des villes de Lyon et Grenoble d'un nouveau type d'installation électrique intelligent afin de répondre aux enjeux du Grenelle de l'Environnement. L'empowerment des usagers-consommateurs est-il un nouvel outil marketing en vue de s'adapter à l'ère énergétique qui s'ouvre et/ou traduit-il des mutations sociales et culturelles plus profondes dans le rapport individuel à la consommation ?

Pourquoi et en vue de quoi les énergéticiens investissent l'empowerment des usagers ?

Les consommateurs « souhaitent de plus en plus être informés, consultés, voire devenir des acteurs à part entière du système électrique. » Ils seraient désormais en mesure « de peser sur les offres des producteurs » et pourraient devenir de « véritables acteurs du marché de l'électricité »[6]. Et les énergéticiens prennent de plus en plus au sérieux les enjeux d'acceptabilité sociale des innovations, d'intégration des dimensions participatives et ludiques dans les changements de pratiques et de modes de vie, et l'aspiration à la démocratisation des compétences et à la participation. Les « communautés de partage d'expériences »[7] fournissent des avis sur des « biens d'expérience » et produisent ainsi des « mécanismes de confiance » en élaborant « un point de vue collectif ». Le partage de connaissance, la critique, la comparaison, la proposition d'alternatives en ligne par les « pro-amateurs »[8] à l'adresse des experts et professionnels ouvre aussi la voie à la « contre-expertise scientifique » qui part de l'expérience vécue des individus connectés. Dès lors, les clients deviennent des usagers « prosommateurs » qui s'émanciperaient « des produits et des modes de vie que le marché conçoit pour lui, devient autonome dans ses choix et pourrait, de ce fait, contribuer à la régulation de la société de consommation[9] ». Les énergéticiens intègrent dans leurs visions stratégiques et leurs modes d'organisation productive ces dynamiques nouvelles. Les marketeurs peuvent choisir à dessein combien de pouvoir ils offrent

aux consommateurs. Car l'accroissement de la satisfaction client viendrait aujourd'hui de ces entreprises qui connaissent les atouts, les espérances et les « intentions »[10] de leurs clients et qui sont en capacité d'y répondre[11]. Le client devient ici un coopérant motivé, compétent et non rémunéré, auquel l'entreprise délègue une fonction importante[12] non sans conséquences en retour (cf. infra). Cette demande de démocratisation du rapport à l'énergie dans le cadre de la transition et de l'efficacité énergétique rejoint les réflexions et les orientations actuelles sur la « troisième révolution industrielle »[13] et le dépassement des superstructures industrielles classiques. Le monde de l'énergie s'apprête en effet à vivre des mutations majeures passant d'un modèle centralisé, vertical et monofonctionnel à de nouveaux modes de production, distribution et consommation énergétiques horizontaux, distribués, contributifs, diversifiés (mix énergétique : éolien, photovoltaïque, biomasse) et collaboratifs. Les énergéticiens s'engagent dans ce processus entre discours évangélistes et nouvelles réalités industrielles, à l'intersection desquelles se dessinent leurs grandes orientations stratégiques. La distribution et la gestion des réseaux gagneraient en flexibilité et s'adapteraient aux évolutions de la demande en temps réel (via les compteurs intelligents) afin de faire face aux fluctuations et d'éviter les pics de consommation. La consommation énergétique irait vers une intégration/participation des consommateurs-usagers avec des flux d'informations et de données circulant entre producteurs, distributeurs, fournisseurs et consommateurs finaux. Le consommateur deviendrait ainsi mieux informer de sa consommation d'électricité (via la facturation index réel), mais aussi d'avantage en capacité d'agir sur sa consommation (éclairage, chauffage, climatisation etc.) en fonction du coût de l'électricité et de la disponibilité en renouvelable (pilotage du réseau par la demande via l'horosaisonnalité et les effacements). Enfin, et il s'agit sans doute de la mutation la plus importante (et la plus discutée), le consommateur ne deviendrait pas seulement un pro-amateur mais également un producteur direct d'énergie (via la microgénération et les smart grid). La production décentralisée d'énergie (éolien, photovoltaïque etc.) dans la lignée du mouvement « Maker » et du « Do It Yourself »[14], fait naitre la promesse que chacun pourrait devenir son propre producteur, acheteur et vendeur d'énergie en ligne sur le marché de l'énergie. Pour mieux comprendre les conséquences des dispositifs qui accompagnent ces mutations, des entretiens semi-directifs ont été réalisés auprès d'expérimentateurs dans le cadre des projets cités plus haut. Le décryptage de ces entretiens a permis de mettre en lumière des incidences inattendues, en particulier quant à l'impact de l'effacement sur la relation de pouvoir qui lie le fournisseur d'énergie et le consommateur, avec les risques que cela comporte en termes de relation-client[15].

L'empowerment, comme logique d'engagement dans les Smart Grids (SG)

Dans la perspective d'une gestion durable de la consommation d'énergie entreprise par les acteurs institutionnels et les opérateurs de l'énergie, on distinguait jusqu'alors deux approches. La première faisait le pari de la structure technologique pour orienter les consommations à la baisse au risque de rendre l'individu passif en le tenant à distance des systèmes techniques. La seconde se basait sur la responsabilisation de l'usager considéré comme un agent actif et rationnel, qui, par exemple, à niveau égal de confort, ferait le choix de réaliser des gains financiers. Entre ces deux approches, le concept de SG suggérerait aujourd'hui un nouveau rôle de consommateur : celui d' « acteur ». De nouvelles formes d'implication questionnent néanmoins à nouveau frais le lien entre les besoins des usagers, leurs pratiques d'une part et les opérateurs et leurs systèmes techniques d'autre part. En effet, pour accompagner la prise en main des nouveaux dispositifs, plusieurs initiatives voient le jour. L'un des mécanismes les plus hétérogènes, chez les expérimentateurs du SG, réside dans les capacités d'apprentissage et de familiarisation aux outils technologiques installés. Fort logiquement, les technophiles ont une plus grande appétence pour ces outils, et n'hésitent pas à explorer par eux-mêmes le potentiel de fonctionnalités qui leur est offert. Ils en aperçoivent souvent les « limites » et se révèlent donc fréquemment demandeurs d'améliorations et d'innovations pour aller plus loin. Parce qu'ils poussent parfois les outils dans leurs « retranchements », ces profils « explorateurs » se révèlent d'intéressantes forces de proposition. Ces utilisateurs gagnent donc à se voir davantage intégrés dans les démarches d'innovation, dans une logique de « co-création » avec et animée (par) l'opérateur permettant aux usagers de partager leurs pistes de recommandations, voire de proposer concrètement des idées de services qu'ils souhaiteraient voire développer. On observe qu'une intégration des dispositifs dans le quotidien s'étend aussi hors du domicile et donc du seul noyau familial. Celle-ci se traduit par divers processus de mise en valeur et de présentation des dispositifs à des personnes tierces, en particulier auprès de voisins (du même immeuble ou du quartier environnant). Cette forme de « sociabilisation » se révèle un intéressant levier d'autostimulation : elle invite en effet les utilisateurs à parfaire leur compréhension de l'outil afin de pouvoir légitimement exercer une fonction prosélyte au sein du réseau social proche. Des experts/pro-amateurs s'octroient ainsi un rôle de « prosélytisme », moins par militantisme écologique que par désir de jouer un rôle de « mentor » au sein du voisinage.

L'exigence du « gagnant-gagnant » (le cas de l'effacement)

L'effacement permet d'éviter de solliciter des capacités de production supplémentaires lorsqu'il existe des tensions fortes sur l'équilibre offre/demande, c'est-à-dire précisément lorsque celles-ci sont les plus chères. Il s'agit d'un dispositif d'optimisation de la consommation d'électricité qui consiste en cas de déséquilibre à ne pas consommer de l'électricité pendant une période donnée. L'effacement se déclenche par une stimulation extérieure et se matérialise par la mise en place d'un boîtier électrique qui permet de mesurer et commander certains usages en temps réel et qui ne requiert donc aucune action de l'usager. L'effacement est notamment plébiscité pour sa « facilité d'usage » : à la différence d'autres « gestes » éco-responsables, l'effacement n'exige rien de l'utilisateur sinon son approbation passive, et une perte de confort très vite relativisée par une majorité de ceux qui l'ont expérimenté. Dès lors, l'effacement permet à une partie des béta-testeurs interrogés de se sentir « impliqués » sans avoir à l'être sur le plan pratique. Cependant, si la perte de confort est relativisée, l'effacement catalyse les tensions entre les usagers et les opérateurs (gestionnaires voire même fournisseur d'énergie) ; l'effacement y est en effet perçu comme un mécanisme profitant directement à l'opérateur sur le plan financier. L'effacement agit comme un sacrifice « a minima », permettant de se sentir impliqué dans une forme de responsabilité écologique et surtout de le ressentir, sans pour autant que cela ne nuise véritablement au confort des usagers. En effet, et c'est tout le paradoxe de l'effacement tel qu'il a été conçu, en avertissant les usagers d'un effacement en cours, la lumière contribue à rendre palpable un changement (par exemple de température). Ce mécanisme a évidemment un revers en surestimant la perception de l'altération du confort, mal vécue chez certains profils (notamment les technophiles à faible fibre écologique). L'effacement semble ainsi raviver le scepticisme de certains à l'égard des injonctions durables lorsque celles-ci sont formulées par un opérateur, supposément contraires à son intérêt économique.

Conclusion

La relation qui se tisse entre l'usager et l'opérateur, avec des dispositifs tels que l'effacement, est fondée sur un paradoxe. A priori, l'effacement ne confère pas de « pouvoir » à l'usager : au contraire, il « subit » le pouvoir de l'opérateur qui l'efface sans qu'il ne puisse y faire grand-chose. De ce fait, on aurait pu penser que l'effacement vienne renforcer le rapport de force existant entre l'usager et l'opérateur, celui-ci étant principalement basé sur la dépendance du premier à l'égard du second. C'est en réalité tout le contraire qui se passe, comme viennent le démontrer les entretiens. Paradoxalement, l'effacement donne un « pouvoir » à l'usager : celui d'apporter son aide à l'opérateur, cette aide se traduisant très concrètement par des baisses de coût à l'échelle du réseau énergétique, mais aussi par une capacité à pouvoir négocier les tarifs de l'énergie. Autrement dit : avec l'effacement, le fournisseur d'énergie est perçu par les usagers comme « dépendant » de leur bonne volonté (non-dérogation), donc de leur sacrifice.

Cette prise de pouvoir légitime une attente particulièrement forte en termes de « rémunération » indirecte de l'effacement. Puisque l'usager « rend service » au fournisseur, il est en droit d'exiger une contribution financière proportionnelle aux gains qu'il a permis. Cette contribution peut prendre différentes formes : réductions sur le contrat, avantages en nature, et bien évidemment gratuité des outils. Une exigence de « gagnant-gagnant » qui peut aller en contradiction avec les modèles économiques actuellement mis en place par les opérateurs.

1. Bacqué M-H. et Biewener C., 2013, *L'empowerment, une pratique émancipatrice*, éd. La Découverte, Paris.
2. Alsop R. et Heinsohn N., 2005, "Measuring Empowerment in Practice: Structuring Analysis and Framing Indicators", in *World Bank Policy Research Working Paper*, 123 p.
3. Sen A., 1993, "Capability and Well-being," in Nussbaum and Sen (eds.), *The Quality of Life*, Oxford: Clarendon Press, p. 30-53.
4. Fuchs C. and Schreier M., 2010, "Customer Empowerment in New Product Development", *Journal of Product Innovation Management*, n° 28.
5. Morrongiello C., 2014, « De l'empowerment à l'engagement du client sur les plateformes en ligne : ou comment favoriser l'activité des clients sur Internet », 459 p. , Thèse : sciences de gestion : Business administration. Université de Grenoble.
6. http://www.smartgrids-cre.fr/index.php?p=devenir-consommacteur
7. *Ibid.*
8. Flichy P., 2010, *Le sacre de l'amateur, Sociologie des passions ordinaires à l'ère numérique*, Le Seuil et la République des idées, Paris.
9. http://www.smartgrids-cre.fr/index.php?p=consommacteur
10. Searls D. 2012, *The Intention Economy: When Customers Take Charge*, Harvard Business Review Press.
11. Gary L. Hunter and Ina Garnefeld, 2008, "When does Consumer Empowerment Lead to Satisfied Customers? Some Mediating and Moderating Effects of the Empowerment-Satisfaction Link", *Journal of Research for Consumers*.
12. Dujarier A., 2014, *Le travail du consommateur* (2008), La Découverte, Paris.
13. Rifkin, 2012, *La troisième révolution industrielle*, Les liens qui libèrent.
14. Anderson C., 2012, *Makers. La nouvelle révolution industrielle*, Pearson, Tours.
15. Ahamada N., 2014, « Les modalités d'appropriation des nouvelles technologies de l'énergie dans l'habitat », CRIGEN.

For a long time seen as a passive or even an ignorant posture, the citizen consumer is today given notice to take an active part in energy transition. But how to involve them in a process which certainly concerns them, but whose collective issues are most of the time too vague for them? One of the ways being actively explored is based on the hypothesis that access to information on the consumption of energy will contribute to modification of the perception of households and lead in an almost mechanical manner to energy conservation. From an institutional point of view, the performance of this information distribution is generally evaluated through a unique technico-economic criteria whose pertinence is widely debated. Researchers attempt today to qualify more closely the links between information and an understanding of energy issues. Studied from a sociological observation of the receptivity, over the long term, of a technical device which shows electrical consumption, the collaborative research project AffichEco conducted from 2010 to 2013 in the Center region (France) shows some details which elucidate these links. Thorough interviews and observations of thirty households show that the information did not act as a stimulus calling for simple action in return but that the information engages processes of a complex nature which participate largely in the construction of a culture of Energy. If it does not lead to immediately perceptible energy conservation, this culture does constitute an indispensable beginning to an understanding of energy issues by the households, and, in fact, to their active engagement in an attempt to control energy consumption. These results invite us to consider the evaluation of the efficiency of these devices which show energy consumption no longer only from the angle of energy conservation in the short term but equally from that, much more strategic, of the long term, from assistance to change.

Assegond Christèle
Université François-Rabelais
de Tours/CETU ETIcS

AFFICHAGE DES CONSOMMATIONS ET RÉFLEXIVITÉ DES MÉNAGES : CONSTRUIRE UNE CULTURE DOMESTIQUE DE L'ÉNERGIE PAR L'INFORMATION

A VIEW OF HOUSEHOLD ENERGY CONSUMPTION AND REFLEXIVITY: BUILDING A CULTURE OF DOMESTIC ENERGY USE THROUGH INFORMATION

Dans la rhétorique institutionnelle et industrielle, l'impératif de sobriété énergétique situe le consommateur d'énergie au centre de dispositifs sociotechniques complexes dont le smart grid constitue un exemple emblématique. Le succès ou l'échec de ces dispositifs relèverait alors au moins partiellement des actions que « l'individu consommateur » voudrait bien consentir, ce dernier étant en quelque sorte « enrôlé » dans une dynamique globale de changement. Longtemps maintenu dans une posture de passivité, il est aujourd'hui mis en demeure de prendre une part active dans la transition énergétique[1]. Mais comment impliquer cet individu consommateur dans un processus qui, certes le concerne, mais dont les enjeux collectifs lui échappent la plupart du temps ?

Pour atteindre l'objectif de « réforme des comportements », il existe une large palette d'outils, l'information sur les consommations d'énergie à l'échelle du foyer constituant une des voies les plus activement explorées. L'hypothèse la plus favorable pose qu'en mettant en visibilité les comportements liés à la consommation d'énergie, les individus seraient amenés à rationaliser leurs pratiques. Autrement dit, la mise à disposition de données de consommation jusqu'alors inaccessibles pourrait induire un changement profond des comportements, les économies d'énergie constituant alors à la fois l'objectif ultime des dispositifs d'information et l'unique critère à l'aune duquel leur performance est évaluée[2].

Affichage des consommations et économie d'énergie : une relation en débat

Les expérimentations portant sur l'affichage des consommations qui se multiplient à partir des années 2000, bien que très hétérogènes du point de vue des méthodologies, des dispositifs testés ou encore des échantillons et des profils de population concernés, mettent toutes en évidence des économies d'énergie de l'ordre de 2 à 20 %[3]. Le débat, essentiellement anglo-saxon, porte principalement sur les impacts quantitatifs en matière d'économie d'énergie sans s'interroger sur les conditions de ces économies, secondairement sur un potentiel de gestion adaptée du point de vue du fournisseur de la consommation d'énergie, également sur les modèles d'affaire associés[4].

Les études et recherches semblent donc démontrer l'intérêt des dispositifs d'informations tout en multipliant les alertes sur les conditions nécessaires pour atteindre cette performance (informations claires, accessibles, détaillées, fréquentes voire permanentes, sur une durée longue…). Même si ces résultats restent encore aujourd'hui controversés[5], et que les analyses coût-bénéfice d'un déploiement à grande échelle semblent finalement peu favorables, la mise à disposition d'informations continue de susciter de l'intérêt voire une certaine fascination. Cet attrait repose sur la croyance qu'il suffirait d'introduire de nouvelles technologies pour capter l'attention des usagers, susciter une adhésion et enfin induire des changements sans que les conditions d'appropriation de ces outils, généralement pensées indépendamment des cultures et des contextes de réception, ne soient interrogés[6]. En France, les concertations précédant la mise en œuvre de la Réglementation Thermique 2012[7], les expérimentations en vue du déploiement d'un compteur communiquant et les recommandations de la Commission de régulation de l'Energie (CRE) pour le développement des réseaux électriques intelligents ont initié et continue de stimuler les réflexions portant sur les outils d'information qu'il conviendrait de déployer en direction des consommateurs d'énergie. Les initiatives sont nombreuses, industriels et start-up rivalisant de propositions techniques sur divers supports dédiés ou non, des plus simples au plus élaborés. L'injonction à fournir des informations aux consommateurs sans cadre défini induit une certaine confusion dans les orientations. Les projets, souvent audacieux d'un point de vue technologique, restent étonnamment superficiels quant au rôle de ces outils dans les ambitions d'efficacité énergétique. Car, c'est bien de cela qu'il s'agit : être informé sur les consommations contribue-t-il (et à quelle hauteur) à modifier les « comportements énergétiques » ? Cela revient à interroger les enjeux d'un changement de paradigme induit par l'idée même de MDE et de sobriété, ainsi que les relations (collaboration/résistance) qui se jouent entre les usagers et les dispositifs techniques ayant tendance à envahir l'espace domestique[8].

AffichEco, une recherche pour qualifier finement les liens entre information et prise de conscience des enjeux énergétiques

C'est dans ce contexte institutionnel, industriel et scientifique que se situe la recherche Afficheco qui réunit, en 2009, un consortium[9] autour d'une expérimentation visant à évaluer qualitativement et si possible quantitativement l'impact de l'affichage des consommations sur le comportement des ménages à court, moyen (actions observables pendant la durée de l'expérimentation) et long terme (réflexions engagées, décisions de changement à échéance plus lointaine…). La recherche, largement structurée autour d'enquêtes sociologiques, suscite un véritable travail de coopération mais aussi parfois de « confrontation » entre chercheurs en sciences sociales et ingénieurs, entre universitaires et industriels. Cette collaboration a induit une salutaire réflexion collective autour des méthodologies de recueil et d'analyse. Comment isoler l'impact de l'affichage par rapport aux autres paramètres susceptibles d'avoir un effet sur les comportements énergétiques ? Comment évaluer qualitativement les actions pour en déduire un potentiel d'économie d'énergie ? Comment mettre en perspective les profils de consommation issus du traitement statistique des données et les discours sur les pratiques ? L'expérimentation, et ce qu'elle comporte d'imprévus mais aussi d'interactions entre partenaires nous a amené à une réévaluation permanente de la démarche de recherche, nous a maintenu dans un logique d'innovation méthodologique et dans un processus d'acculturation mutuelle qui n'est d'ailleurs pas sans effets sur le positionnement du sociologue, mais ceci est un autre débat.

Afficher les consommations, gadget ou véritable enjeu de société ?

Pour des raisons scientifiques (il existe alors peu d'études portant sur ce type d'affichage) mais aussi stratégiques (les industriels souhaitent anticiper la RT 2012), le consortium décide d'expérimenter un affichage permanent sur tablette numérique par postes (chauffage, eau chaude sanitaire, prises de courant et autres). Nous avons retenu plusieurs principes[10] qu'il serait trop long de détailler ici mais les conditions de mise à disposition des informations (support, choix des indicateurs, mise en forme, périodicité…) jouent clairement en faveur ou en défaveur de leur appropriation et très directement sur la qualité et la pérennité de l'attention portée aux données affichées. Les afficheurs ont été confiés sans consignes ni contraintes particulières à 28 foyers volontaires (recrutés par réseaux pour éviter les effets d'autorecrutement) sur une durée variable comprise entre 15 et 28 mois. Les données de consommation sont enregistrées. Les foyers, laissés délibérément seuls face à l'affichage[11], sont rencontrés à quatre reprises durant l'expérimentation.

La première conclusion de cette recherche tient dans l'intérêt réel des foyers pour les informations concernant l'énergie, si tant est qu'elles soient immédiatement accessibles voire qu'elles les interpellent sans toutefois s'imposer[12]. Ainsi, l'afficheur permanent permet une certaine « routinisation » de la consultation qui, chez certains foyers, devient quasi quotidienne, chez d'autres simplement régulière. Mais la présence continue d'un afficheur ne suffit pas à garantir la pérennité de l'intérêt des foyers. Il est indispensable, et c'est la seconde conclusion de la recherche, que cet affichage permette la constitution d'une autoréférence, unique référence crédible et incontestable du point de vue des foyers. Analyser ses propres pratiques de consommation et les comparer à elles-mêmes en faisant varier les contextes nécessite d'abord une prise de conscience puis une compréhension fine des relations concrètes entre ces mêmes pratiques et les consommations d'énergie tout en évaluant les marges de manœuvre mobilisables. Les données de consommation par poste et les historiques permettent de réaliser des ajustements à court terme et d'identifier les stratégies d'adaptation à long terme les plus pertinentes.

Le troisième enseignement porte sur ce que la relation à l'information induit en termes d'adhésion à l'idée même de réforme des comportements et de mode de vie. En effet, l'information n'agit pas comme un stimulus appelant une action simple en retour[13] mais elle engage des processus de nature complexe. Ainsi, les entretiens mettent en évidence la manière dont les informations délivrées participent largement d'une culture de l'Énergie[14]. Si elle ne conduit pas à des économies d'énergie immédiatement perceptibles, cette culture constitue un préalable indispensable à la compréhension des enjeux énergétiques par les ménages et de fait à leur engagement actif dans une démarche de maîtrise de l'énergie. A certaines conditions, l'afficheur local peut être élaboré comme un médiateur permettant de susciter une expérience qui fait sens. Au-delà du message prescriptif, les informations transmises, en instaurant un lien entre consommation d'énergie et accès à des usages et des services, permettent la construction d'une référence concrète et crédible, support de réflexivité pour les ménages. Ces résultats invitent donc à considérer l'évaluation de l'efficacité des dispositifs d'affichage des consommations non plus sous l'angle unique des économies d'énergie à court terme mais également sous celui, beaucoup plus stratégique à long terme, de l'accompagnement au changement.

1. Pautard E., 2009, *Vers la sobriété électrique. Politiques de maîtrise des consommations et pratiques domestiques*, Thèse de doctorat de sociologie, Université Toulouse II-le Mirail.
Zélem M-C, 2010, *Politique de Maîtrise de la Demande d'Energie et résistance au changement. Une approche socio anthropologique*, Paris, L'Harmattan.
2. Darby S., 2010, "Smart metering: what potential for householder engagement", *Building Research &Information*, n° 38/5, pp. 442-457.
3. Hargreaves T., 2010, *The visible Energy Trial: insights from qualitative interviews*, Working Paper 141, Tyndall Centre for Climate Change Research.
Ehrhardt-Martinez K., 2011, "Changing habits, lifestyles and choices: the behaviours that drive feedback-induced energy saving", ECEEE 2011 Summer Study Energy efficiency first: the foundation of a low-carbon society.
4. Zélem M-C, 2010, *Politique de Maîtrise de la Demande d'Énergie et résistance au changement. Une approche socio anthropologique*, Paris, L'Harmattan ; Erhardt-Martinez K., Donnelly, K. A., Laitner, J., 2010, Advanced Metering Initiatives and Residential Feedback Programs: A Meta-Review for Household Electricity-Saving Opportunities, Rapport American Council for an Energy-Efficient Economy.
5.Plusieurs études européennes et américaines ont évalué l'impact d'un affichage des consommations sur le comportement des ménages, elles renseignent souvent mal sur la réception de ce type de dispositifs, sur le niveau d'appropriation des informations dispensées, sur les actions effectivement engagées et enfin sur la durabilité des changements de comportement. Il faut par ailleurs souligner les limites méthodologiques de ces études ou recherches: enquêtes circonscrites dans une temporalité qui ne permet pas d'évaluer la durabilité et/ou la pérennité des changements, échantillons construit selon des critères non communiqués ou encore micro-populations interdisant la généralisation ou, à l'inverse, trop grande généralisation des dispositifs analysés, population captive ou volontaire/militante, dispositif de mesures techniques mais absence de mesures comportementales. Le manque d'informations voire de transparence sur les protocoles d'enquête et sur les outils de mesure des économies d'énergie effectivement induites limitent par ailleurs la portée de certaines de ces expérimentations dont une partie a pourtant été réalisée à grande échelle.
6. Zélem M-C ., 2010, *Politique de Maîtrise de la Demande d'Energie et résistance au changement. Une approche socio anthropologique*, Paris, L'Harmattan.
7. La Réglementation thermique 2012 renforce, en construction neuve, les exigences en matière d'efficacité énergétique minimale du bâti, de consommation maximale et de confort d'été et impose une obligation de moyens parmi lesquels l'information de l'occupant par la mesure ou l'estimation des consommations d'énergie.
8. Beslay, Zélem, 2013, "Pas de smarts-cities sans smarts-habitants", *Urbia*, n° 15, janv; Wallenborn &al, 2011, Household appropriation of electricity monitors; *International journal of consumer studies*, n°35, pp. 146-152; Licoppe *&al*, 2013, « Des smart grids » au « quantified self ». Technologies réflexives et gouvernement par les traces, une études de cas sur le consommation électrique en milieu domestique, *Intellectica*, 2013/1, n° 59.
Brisepierre, Beslay, Fouquet, 2013, « L'efficacité comportementale du suivi des consommations en matière d'économie d'énergie dépend des innovations sociales qui l'accompagnent », Synthèse de l'étude sociologique ADEME/GrDF sur les campagnes de sensibilisation aux économies d'énergie basées sur le suivi des consommations.
9. AffichEco est une recherche associant des chercheurs de l'Université d'Orléans, de l'Université de Tours, un centre de Ressources Technologiques : CRESITT Industrie et des entreprises privées : Legrand, Veolia (Veri) et Energio. Cette recherche bénéficie de financements du Fonds européen de développement régional (FEDER), de la Région Centre, des Conseils Généraux 18, 37 et 45 ainsi que des communautés d'agglomérations de Tours et d'Orléans (France). Elle est labélisée par le Pôle de compétitivité S2E2.
10. Un affichage des consommations en kWh et en euros, en global et par postes, des informations en temps réel par la présentation d'un graphique par pas de trois heures et des historiques (hebdomadaires, mensuels, annuels), enfin, la possibilité de comparer la période actuelle avec une période choisie par le foyer.
11. Nous souhaitions pouvoir expérimenter l'affichage sans animation ou coaching pour évaluer au mieux l'impact de l'information sur le rapport à l'énergie.
12. On note, en effet, de fortes réticences à l'idée même d'alertes sonores ou visuelles signalant un dépassement de consommation par exemple. L'espace domestique doit rester un espace au sein duquel, lorsque cela est possible, les arbitrages vont toujours dans le sens du confort.
13. C'est sans doute pour cette raison qu'en matière de réforme des pratiques énergétiques, les nudges « verts » portant sur l'énergie se révèlent plus complexes à mettre en œuvre.
14. Klopert F., Wallenborn G., 2010, « Les compteurs intelligents sont-ils conçus pour économiser de l'énergie », *Terminal.* Technologie de l'information, culture et société, Le développement durable à l'épreuve des TIC, n° 106/107, pp. 87-99.

The NGO Virage-énergie Nord-Pas-de-Calais has engaged a research project in 2012 to develop prospective energy scenarios focused on energy savings by energy sufficiency and energy efficiency and on the potential for renewable energies across the Nord-Pas-de-Calais region. This project is conducted with the financial support of the Regional Council of Nord-Pas-de-Calais and ADEME, in collaboration with two university research laboratories: the laboratory Territoires, Villes, Environnement et Société (TVES) from the University of Lille 1 and the laboratory Ceraps from Science Po Lille.

In developing those scenarios, Virage-énergie Nord-Pas-de-Calais mobilizes citizens in order to build together a unifying vision of a possible and desirable future. Energy sufficiency, defined as a voluntary and organized strategy to reduce energy consumption by changing lifestyles and social structures, is the core of this reflection. Energy scenarios not only point out the need to change energy uses in everyday life, but also to drive an economic and social transition. Thus, working groups including researchers, volunteers and employees of the association work together to explore the issues, to discuss alternatives and to assess potential effects of such scenarios.

The purpose of the associative approach is to encourage a collective process of reflection and change by building tools to support public decision and to raise awareness among citizens on energy issues and the benefits of energy sufficiency.

The paper introduces the methodology used to develop those citizen prospective scenarios and their main results. First step was to evaluate relations between lifestyles, social structures and energy consumption, in order to evaluate the dependence of the population of the Nord-Pas-de-Calais (more than four million inhabitants) on energy resources. Prospective scenarios consider energy sufficiency actions on energy uses. Four topics have been considered relative to needs which require practically the entirety of energy consumed today : feeding ourselves, manufacturing material goods, moving and using buildings. Two visions have been developed in order to evaluate energy-saving potentials under various trajectories. One vision was called "soft sufficiency" and the other "radical sufficiency". Assumptions of each vision have been decided by working groups to give full substance and reality to societal aspirations of change.

By making assumptions on lifestyles, habits or collective organization, scenarios results show that energy sufficiency represents a significant potential for energy-savings. Energy sufficiency allows reducing energy consumption from 26% to 40% and dozens of terawatt-hours could be saved. Comparing to technical solutions which require time to set up, raw materials, industrial process and consequently energy, some of energy sufficiency actions are easy, low-cost and they could have immediate effects on energy consumption. Regarding to energy challenges, energy sufficiency contributes to increase local resilience and to reduce negative externalities such as pollutions. Energy sufficiency could either speed up and/or raise energy transition governmental targets.

Le Dû Mathieu
Association Virage-énergie
Nord-Pas-de-Calais

LA PROSPECTIVE CITOYENNE POUR IMPULSER UNE DYNAMIQUE DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET SOCIÉTALE

CITIZEN PROSPECTIVE TO ENCOURAGE A DYNAMIC OF ENERGY AND SOCIETAL TRANSITION

Depuis sa création en 2006, l'association Virage-énergie Nord-Pas-de-Calais réalise, communique et met en débat des réflexions et des études sur les alternatives à l'énergie nucléaire et aux ressources énergétiques fossiles sources de nombreux impacts environnementaux. Depuis la publication en 2008 de son premier scénario de prospective énergétique, un scénario de sortie du nucléaire et de lutte contre le dérèglement climatique[1], l'association explore le champ de la sobriété énergétique, entendue comme une démarche volontaire et organisée de réduction des consommations d'énergie par des changements de modes de vie et des transformations sociétales.

Explorer le champ de la sobriété et ses gisements d'économies d'énergie

Le travail de recherche sur la sobriété énergétique lancé en 2012 par Virage-énergie Nord-Pas-de-Calais vise à explorer les aspects théoriques et pratiques qui fondent notre société actuelle d'« ébriété énergétique » et les solutions, a contrario, permettant d'engager notre société vers la sobriété énergétique. Le premier objectif de ce projet consistait à élaborer des scénarios de prospective énergétique pour identifier les économies d'énergie induites par une réduction drastique et continue des besoins en énergie par des changements de modes de vie, de pratiques, de valeurs, de comportements et de modes d'organisation collective.

Les premiers résultats de ce travail de recherche, mené grâce au soutien financier du Conseil Régional Nord-Pas-de-Calais et de l'ADEME, en collaboration avec deux laboratoires de recherche universitaire[2], ont été publiés en septembre 2013 sous le titre de *Scénarios de sobriété énergétique et transformations sociétales*[3].

La prospective citoyenne est la démarche employée par Virage-énergie Nord-Pas-de-Calais pour la réalisation de ses scénarios. En associant les citoyens à l'élaboration des scénarios, la prospective citoyenne permet d'élaborer des scénarios qui explorent de manière plus approfondie, plus « radicale » les changements à opérer qu'un organisme public. La prospective citoyenne est également un moyen pour imaginer collectivement un projet de société en construisant une vision partagée et fédératrice d'un futur possible et souhaitable. Par ce biais, l'association entend impulser une dynamique collective de réflexion et de changement, en constituant des outils d'aide à la décision publique et des moyens de sensibiliser les citoyens aux enjeux énergétiques et aux bénéfices de la sobriété.

La dépendance à l'énergie de la population régionale : une approche par la consommation

Dans les scénarios publiés par l'association, les consommations d'énergie ont été abordées par l'approche « consommation » dans l'optique d'évaluer la dépendance de la population régionale à l'énergie. L'approche « consommation » consiste à tisser les liens entre l'énergie et les besoins de la vie quotidienne : se nourrir, s'équiper en biens matériels, se déplacer ou encore utiliser de l'énergie dans les bâtiments. Cette segmentation détaillée des usages de l'énergie constitue le socle de la réflexion pour se représenter l'état actuel d' « ébriété énergétique », et pour se projeter collectivement vers des modes de vie et des modes d'organisation collective plus sobres en énergie.

Cet exercice a par exemple montré que pour nourrir la population de la région Nord-Pas-de-Calais sur la base du régime alimentaire actuel, l'espace de production agricole nécessaire est égal à plus de deux fois la surface agricole utile actuelle de la région[4]. Sur le plan matériel, en France, la baisse du coût d'acquisition des biens matériels – et bien d'autres facteurs – rendent très souvent préférable le renouvellement à la réparation, si bien qu'en 2009, le volume annuel de consommation de biens par habitant était 3 fois plus élevé qu'en 1960[5]. Ainsi, sur les trente dernières années, les consommations d'électricité spécifique[6] ont plus que doublé dans les habitats[7]. Toutefois, cette abondance n'est pas partagée par tous et l'accès aux biens de première nécessité (alimentation, eau, logement) est profondément inégalitaire. Par exemple, en matière de déplacements, on observe que la moitié de tous les trajets en avion est effectuée par 2 % de la population[8].

La sobriété, une réponse à l'ébriété énergétique actuelle

Le concept de sobriété énergétique naît du constat du paradoxe entre la finitude en ressources matérielles et l'état actuel d'ébriété énergétique, caractérisée par une forte consommation d'énergie, une propension aux gaspillages et de profondes inégalités dans les niveaux de consommation.

Si la sobriété trouve comme synonyme la *modération*, la *mesure* ou la *discrétion*, la sobriété énergétique demeure encore aujourd'hui un concept flou. Profitant de la première réflexion sur la sobriété énergétique initiée par l'association négawatt[9], Virage-énergie Nord-Pas-de-Calais a proposé en 2013 un essai de définition pour en enrichir le concept. La sobriété peut ainsi être définie comme une démarche volontaire et organisée de réduction des consommations d'énergie par des changements de modes de vie, de pratiques, de valeurs, de comportements et de modes d'organisation collective. La sobriété énergétique diffère de l'efficacité énergétique qui, elle, fait appel exclusivement à des améliorations techniques permettant de réduire les consommations d'énergie à l'échelle d'un système donné (bâtiment, véhicule, etc.). La sobriété réévalue donc les usages et les besoins en énergie, mais aussi les imaginaires, la culture de l'énergie d'une société et ses formes d'organisation individuelles et collectives.

Mettre en pratique la sobriété demeure néanmoins complexe. La sobriété est un processus long qui implique de prendre en compte les inerties aux changements et l'hétérogénéité des pratiques. Elle implique de repenser les modes de vie et de consommation selon plusieurs angles : le rapport au temps, la conception du travail et de la propriété, les déplacements, etc. Puisqu'elle se décline dans tous les champs de la vie quotidienne, mais également sous le prisme des organisations économiques et sociales, la sobriété ne peut se concevoir comme un tout unique. Pour définir les applications pratiques de la sobriété, Virage-énergie Nord-Pas-de-Calais a élaboré six axes stratégiques transversaux permettant de décrire une transition de l'état d'« ébriété énergétique » actuel à des formes individuelles et collectives de sobriété :

Axe 1 : De la surabondance à la suffisance matérielle : réduction du taux de possession matérielle, *autofabrication, réparation, échanges, dons, techniques douces, limitation des incitations à la consommation, réduction des volumes d'emballages générés,* économie circulaire, *etc.*

Axe 2 : De la centralisation à la décentralisation : *circuits courts de proximité, déconcentration des villes et autonomie des territoires notamment ruraux, renforcement du maillage de transport collectif, télétravail à domicile et en lieux tiers, développement des modes de production d'énergie décentralisée, monnaies complémentaires, etc.*

Axe 3 : De la propriété au service partagé : *économie de la fonctionnalité, consommation collaborative, mobilité partagée par le covoiturage et l'autopartage, jardins partagés, habitats partagés et cohabitation, mutualisation d'achats, etc.*

Axe 4 : De l'omniprésence du travail salarié comme vecteur d'émancipation à l'autonomie et la valorisation des activités gratuites : économie contributive, *autoconstruction, autoréhabilitation, autoproduction alimentaire, etc.*

Axe 5 : Du culte de la vitesse à la mobilité économe : *Réduction des distances et du nombre de déplacements, modes doux, transports mutualisés, limitation des vitesses,* écoconduite, *juste dimensionnement des véhicules, tourisme local, valorisation de la vitesse généralisée, etc.*

Axe 6 : De la vision anthropocentrée marquée par l'artificialité à la transversalité nature-culture : *alimentation biologique, locale et de saison, réduction du régime carné et de la part de produits transformés dans l'alimentation, développement des énergies de flux (enr), réduction de la place accordée à l'automobile, frein à l'étalement urbain, mobilité douce, etc.*

Ces six axes illustrent la richesse et la diversité des pratiques possibles pour tendre vers la sobriété énergétique. La sobriété a un rôle majeur à jouer pour limiter les effets socio-économiques de la probable diminution de la disponibilité énergétique ou d'un choc externe (choc pétrolier par exemple). La sobriété renforce la résilience (capacité d'adaptation) d'un territoire et de sa population dans un contexte d'incertitudes quant aux contraintes à venir. Agissant comme un outil pour négocier une répartition plus équitable des efforts de réduction des consommations d'énergie[10], la sobriété est également un chemin privilégié pour adapter la demande en énergie à une offre énergétique basée sur des sources d'énergie renouvelable.

Des scénarios de prospective pour dessiner des futurs souhaitables

Au total, l'association a identifié près de 250 leviers d'action pour tendre vers des modes de vie et des modes d'organisation collective plus sobres en énergie. Dans les scénarios de prospective, quatre volets thématiques ont été réalisés afin d'évaluer, par des modélisations informatiques, les économies d'énergie potentielles de la sobriété :

Le premier est consacré à l'alimentation (agriculture requérant moins d'intrants chimiques de synthèse, réduction des gaspillages du champ à l'assiette, aliments moins transformés et de saison, assiettes plus végétales et distances réduites entre consommateurs et producteurs). Le deuxième concerne les biens matériels (pérennité des produits, taux et usage des équipements revus à la baisse, maximisation de l'utilisation des produits via la mutualisation, l'écoconception, le réemploi par la réparation, la location et le marché de l'occasion, etc.). Le troisième est dédié aux bâtiments (fin de la course aux équipements individuels et aux surfaces par personne croissantes, niveaux de confort modulés selon les pièces et mutualisation des espaces et des équipements). Le quatrième traite des déplacements (moins fréquents, raccourcis et utilisation accrue de transports doux).

Pour chaque volet thématique, une vision « douce » et une vision « radicale » sont proposées, tels des « curseurs de sobriété », afin d'évaluer les potentiels d'économies d'énergie selon plusieurs niveaux de changements. Ces visions, validées collectivement lors de groupes de travail, se traduisent par des hypothèses sur les évolutions possibles des leviers d'action considérés. Ces hypothèses se basent en sobriété dite « douce » sur des réalités présentes dans des pays voisins, des recommandations sanitaires et des objectifs institutionnels planifiés (par exemple dans le schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire). Pour la sobriété dite « radicale », les transformations sociétales considérées sont parfois en rupture avec les modes de vie actuels, afin de prendre conscience de la portée des changements à opérer selon les économies d'énergie espérées.

Générer des économies d'énergie et accroitre la résilience territoriale par la sobriété

Véritable outil démocratique, la prospective citoyenne présente un double intérêt : elle permet d'ancrer régionalement les problématiques énergétiques et environnementales et elle offre un espace de dialogue et de réflexion propice à l'émergence de propositions ambitieuses, issues d'aspirations sociétales.

L'exercice des scénarios, parfois abstraits par le jargon prospectiviste qu'ils utilisent (leviers, hypothèses, modélisations…) n'en demeurent pas moins une méthode efficace pour pouvoir se représenter des modes de vie compatibles avec la sobriété énergétique et pour identifier des gisements d'économies d'énergie. En cumulant les quatre volets thématiques étudiés, la sobriété permet de réduire les consommations d'énergie de 26 % pour la vision « douce » à 40 % pour la vision « radicale »; des économies d'énergie potentiellement complémentaires à la maîtrise de la demande en énergie par une amélioration de l'efficacité énergétique.

La sobriété ne peut être considérée comme une fin en soi, mais comme un levier pour atténuer la vulnérabilité face aux contraintes énergétiques actuelles et futures et construire la résilience du territoire. En parallèle, la sobriété est capable de réduire les externalités négatives de nos modes de production et de consommation (amélioration de la qualité de l'air, de l'eau, des sols, freins à la perte de biodiversité, etc.) tout en créant des externalités positives (population en meilleure santé, relations sociales et bien-être accrus, etc.).

La sobriété représente un gisement considérable d'économies d'énergie qui suppose néanmoins des transformations sociétales et de nouvelles formes d'imaginaires. Pour impulser cette dynamique de changements individuels et collectifs, il importe aujourd'hui d'étudier les impacts potentiels de la sobriété sur l'économie, l'emploi, et sur les plans environnementaux et sociaux. Ce sont là les objectifs auxquels l'association entend répondre afin de constituer des arguments supplémentaires en faveur d'un modèle sociétal plus résilient et plus sobre en énergie.

1. Virage-énergie Nord-Pas-de-Calais, Énergies d'avenir en Nord-Pas-de-Calais, 250 p, 2008.
2. Le laboratoire Territoire, Villes, Environnement et Société de l'université de Lille 1 et le laboratoire Ceraps de Science Po Lille.
3. Virage-énergie Nord-Pas-de-Calais, 2013. *Scénarios de sobriété énergétique et transformations sociétales*, septembre 2013, 274 p.
4. *Ibid.*
5. Insee, 2009. *Cinquante ans de consommation en France – Insee Références – Edition 2009.*
6. L'électricité spécifique désigne l'ensemble des usages électriques qui ne relèvent pas de la cuisson, de l'eau chaude sanitaire et du chauffage : éclairage, froid alimentaire, électroménager, audiovisuel, climatisation…
7. ADEME, 2009. Énergie et climat – Chiffres clés : éditions 2009, 43 p.
8. CGDD, Commissariat Général au Développement Durable, 2010 « La mobilité des français : Panorama issu de l'enquête nationale transports et déplacements 2008 » in *La Revue du CGDD*. Décembre 2010, 228 p.
9. Association négaWatt, Salomon, T., Jedliczka, M., Marignac, Y., 2012, *Manifeste négaWatt, Réussir la transition énergétique*, Ed. Actes sud, 148 p.
10. Semal L., Szuba M., Villalba B., « « Sobriétés » (2010-2013) : une recherche interdisciplinaire sur l'institutionnalisation de politiques locales de sobriété énergétique » in *Natures Sciences Sociétés*, n° 22, pp. 351-358, 2014.

The question may appear *prima facie* absurd. Indeed, energy transition is usually presented as a technical process aiming to preserve an environment where we can survive. Despite this, in order to answer the question, we propose to interrogate Ivan Illich's philosophy to elaborate what could be an emancipating energy transition and then to compare it with the "traditional" energy transition –justified by climate change and based on nature preservation.

Illich separates two types of energy. The quantitative (or calorific) thinking of energy deprived us of our ability to distinguish them. In fact there is: on one hand, metabolic energy (the energy of our bodies that we can use as we want); on the other, exogenous energy (the energy of natural forces that we divert to fulfill our purposes and which therefore acts in our stead –we only guide it). An excessive consumption of this second type of energy is problematic because it creates a "radical monopoly" ("*monopole radical*"), that is to say an exclusive domination which prevents us from using our metabolic energy and compels us to join the "megamachine" ("*mégamachine*"), to submit to a "technological system" ("*système technicien*") controlled by expertise and sole energy provider. An emancipating energy transition would thus for Illich consist in *reversing* this submissive relationship to exogenous energy. Through collective and *political* action, we could recover our power to set limits, to refuse experts' control, to restore metabolic energy as a standard in our energy thought and to give priority to really efficient tools[1]. This is the only way for an energy transition to be able to increase our autonomy and subsequently to be emancipating.

Does the "environmentalist" energy transition –founded on sobriety, efficiency and decarbonation– satisfy these criteria? Sobriety seems an ambivalent injunction. Indeed, if we intend to be more sober in an industrial system, we will only generate the feeling that something is lacking –exogenous energy acts as a real drug. Expertise would hence strengthen itself to manage the shortage. The same reproach could be made to the search for efficiency: this one could only lead to extend the megamachine and to intensify the standardization of our behaviors. At last, considering the decarbonation of our energy production, the technical constraints of sustainable or nuclear energies seem to impose a gradual intensification of our society's centralization and in so, of the power of experts. Furthermore, we can fear that the importance given to the distinction between polluting and "clean" energies may conceal the emancipation issue and the fact that two types of energy exist –even if we confuse them today.

Zanni Rémi
LCSP, Université Paris Diderot – Paris 7

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE EST-ELLE ÉMANCIPATRICE ?

DOES ENERGY TRANSITION EMANCIPATE?

La transition énergétique nous rend-elle plus libres, plus autonomes ? De prime abord, la question peut paraître absurde. En effet, l'objectif de la transition énergétique est d'œuvrer pour conserver un environnement où la *sur*vie de l'homme est possible ou, du moins, où l'inclémence implacable promise par le réchauffement climatique reste limitée. Nous devons produire relativement moins d'énergie (diminuer la quantité d'énergie nécessaire en en modérant l'usage et en atteignant une plus grande efficience lors de la production, de la distribution et de la consommation) et ce de façon moins polluante (décarboner afin de limiter le réchauffement climatique). Son aspect politique se réduit à une problématique sociale visant à comprendre les conditions d'acceptabilité de la mise en place de nouvelles contraintes environnementales pour les populations concernées. Dès lors, comment pourrions-nous identifier un éventuel caractère émancipateur – ou, au contraire, vecteur d'hétéronomie – de la transition énergétique ?

Afin de répondre à cette question, nous nous proposons dans un premier temps de déterminer ce que serait une transition énergétique émancipatrice et les critères lui permettant de revendiquer ce titre puis, dans un second, de confronter ceux-ci avec la transition énergétique à laquelle nous faisons habituellement référence. Un tel travail oblige à un *pas de côté* disciplinaire. En effet, si les sciences de la société appréhendent avec brio cette transition énergétique « traditionnelle » que nous appellerons *environnementaliste*, il nous semble ici nécessaire de passer par la philosophie – et plus spécifiquement par celle d'Ivan Illich.

Une transition énergétique illichienne

Ivan Illich n'a pas pensé la transition énergétique en tant que telle. C'est donc une reformulation de sa pensée, à partir de sa compréhension du concept d'énergie, que nous vous proposons ici. Il souligne que ce terme recouvre deux rapports différents à l'utilisation d'outils. « L'homme dispose […] de deux types d'énergie, celle qu'il tire de lui-même (ou énergie métabolique) et celle qu'il puise à l'extérieur [ou énergie exogène]. Il manie la première, il manipule la seconde[2] ».

L'outil maniable nous simplifie la vie : nous dépensons moins d'énergie pour une plus grande efficacité. L'énergie métabolique qu'il requiert est productible par tout un chacun et peut être utilisée à notre guise pour répondre à nos faiblesses et à notre fragilité naturelles. A l'inverse, « l'outil manipulable est mû, au moins en partie, par l'énergie extérieure[3] », que ce soit par exemple celle de l'animal, du combustible ou de l'eau. Nous ne disposons pas naturellement de cette énergie, elle nous est exogène : nous ne pouvons que l'arracher à la nature et tenter d'augmenter notre puissance instrumentale en la canalisant. Au sein de ce processus, l'action véritable de l'homme, l'énergie métabolique qu'il met dans l'usage d'un outil manipulable alimenté par une énergie exogène, peut radicalement varier mais semble difficilement pouvoir être absente. Même le pilote d'avion a encore besoin de presser ses boutons pour guider la puissance monumentale de l'engin !

Bref, l'énergie métabolique et l'énergie exogène s'opposent en ce que l'une est démultipliée par l'outil maniable tandis que l'autre remplace plus ou moins totalement l'usage de notre force pour nous reléguer au rang de guide de l'outil manipulable. Elles sont en concurrence. Dans nos sociétés dites modernes, « l'énergie industrialisée excède considérablement l'énergie métabolique globale, c'est-à-dire l'énergie dont dispose le corps humain pour effectuer les tâches[4] ». Une part quasi-totale de notre rapport au monde est aujourd'hui médiée par l'énergie exogène. Au-delà d'un certain seuil d'automatisation, de consommation d'énergie extérieure, le choix entre l'usage de sa propre énergie métabolique ou la manipulation de l'énergie exogène disparaît au profit de la seule industrie, qui se constitue alors comme *monopole radical*. « Quand une industrie s'arroge le droit de satisfaire, seule, un besoin élémentaire, jusque-là l'objet d'une réponse individuelle, elle produit un tel monopole[5] » c'est-à-dire une domination exclusive exercée sur la possibilité même de ne pas avoir recours à l'énergie exogène pour satisfaire nos exigences. Le seuil conduisant au monopole radical n'a pas besoin d'être atteint par l'ensemble de la population : lorsque la consommation d'énergie exogène générale devient radicalement dominante, elle se transforme en *norme* et oblige chacun à en dépenser pour produire et consommer – et ce d'autant plus à mesure que s'intensifie cette domination. En prétendant à l'exclusivité de la satisfaction de nos besoins, l'énergie exogène regroupe les machines distinctes : les outils forment une *mégamachine* ; ils deviennent interdépendants, de la centrale électrique au rasoir, du tracteur à l'institut d'agronomie.

Les hommes deviennent « capital humain » : leur insertion dans le processus de production suit le modèle de la machine dans un marché indexé sur l'énergie exogène. Les travailleurs ne sont plus qu'une « force de travail », c'est-à-dire une modalité particulière d'énergie exogène de source humaine : il leur faut dès lors un manipulateur qui sache les manipuler avec toute la technique requise. Le monopole radical aliène le corps social en le structurant autour de l'idée d'*expertise*, c'est-à-dire d'une hiérarchie fonctionnelle prédéfinie par ses besoins techniques que domine un groupe social particulier : les experts[6]. Sans eux, le système technicien se gripperait, ne pourrait pas atteindre le haut niveau d'efficience et de consommation d'énergie exogène dont il dispose aujourd'hui. Leur existence ne se justifie qu'en tant qu'agents de la mégamachine ; ils ne maîtrisent icelle en réalité pas davantage que ceux qu'ils dominent.

A partir de cette analyse, en quoi consisterait une transition énergétique émancipatrice ? Serait-ce un retour exclusif aux outils maniables, à l'énergie métabolique ? Non. Il n'est pas question de cultiver une pureté de l'origine et de vouloir la recréer comme si notre passé récent et ses découvertes scientifiques et techniques dénotaient un temps maudit à balayer honteusement sous le tapis. L'objectif chez Illich n'est pas d'instaurer un autre monopole radical mais d'*inverser*[7] la logique industrielle, de « réduire [notre] sujétion[8] » au monopole radical de l'énergie exogène, à la mégamachine et à l'expertise.

Une première étape dans la transition énergétique consisterait ainsi à réhabiliter l'énergie métabolique en montrant 1) qu'elle n'est pas une sous-catégorie d'un concept unifié d'énergie et 2) qu'elle ne se trouve donc pas en concurrence réelle avec l'énergie exogène à laquelle on prétend l'assimiler. Elle est la seule forme d'énergie qui assure notre autonomie, qui nous permet d'agir comme nous l'exigeons, et doit donc, dans ce cas, être absolument *prioritaire*, servir d'étalon à toute considération énergétique. Sa légitimité ne repose pas sur la quantité de calories qu'elle mobilise, sur la puissance qu'elle dégage mais sur le rapport au monde autonome auquel elle engage.

Les outils qui permettront de la mettre en œuvre, nous les appellerons, avec Illich, les « outils justes » ou conviviaux. « L'outil juste répond à trois exigences : il est générateur d'efficience sans dégrader l'autonomie personnelle, il ne suscite ni esclaves ni maîtres, il élargit le rayon d'action personnel[9] ». Il reste ainsi sous un certain seuil, atteint « lorsque l'utilité marginale du plus-de-spécialisation se [met] à décroître, pour autant qu'elle soit quantifiable en termes de bien-être du plus grand nombre[10] », c'est-à-dire à partir du moment où le produit industriel implique des exigences qui dépassent les bénéfices apportés. Se constituer un outillage d'outils justes n'exige ainsi pas que toute l'énergie utilisée soit métabolique mais de trouver un certain « équilibre entre d'une part l'outillage producteur d'une demande qu'il est conçu pour satisfaire, et de l'autre les outils qui stimulent l'accomplissement personnel[11] ».

Pouvons-nous laisser la constitution de ce seuil à l'expertise ? Si le but de la transition énergétique est de raviver l'autonomie humaine, il est pour le moins douteux qu'elle puisse compter sur les agents techniques d'une mégamachine à l'origine même de son asservissement. Cependant, bien que socialement enchâssés dans un monopole radical, nous disposons d'une autre sphère : celle du politique. « Seules des procédures politiques peuvent déterminer le niveau de limitation à retenir volontairement[12] », c'est-à-dire de façon *a priori*, avec une légitimité première. Seule une société qui se serait ainsi politiquement mise en branle pourrait alors envisager la mise en œuvre d'une transition énergétique émancipatrice c'est-à-dire « restructurer la totalité de son outillage en fonction du style et du degré de convivialité qu'elle désire[13] » et arbitrer « entre croissance et liberté[14] ».

La transition énergétique émancipatrice serait donc, selon Illich, un processus *politique* augmentant notre autonomie, permettant de déterminer *a priori* consciemment et collectivement les limites de notre dépendance à la mégamachine et à l'énergie exogène[15]. Pour l'exprimer négativement, une transition énergétique émancipatrice lutterait contre le monopole radical et la consommation forcée et aliénante qu'il engendre ainsi que contre la mainmise des experts sur le débat public – domination qui ne peut que servir la croissance continue de la mégamachine. La transition énergétique environnementaliste – articulée autour des impératifs évoqués en introduction : sobriété, efficience, décarbonisation – répond-elle à ces critères ?

La transition énergétique environnementaliste est-elle émancipatrice ?

Commençons par la sobriété. L'injonction à une moindre consommation d'énergie exogène, qui a pour elle le bon sens, s'avère pourtant ambivalente. En effet, si la sobriété conduit à la non-satisfaction d'un besoin, elle instaure un *manque* d'énergie exogène. Cette pénurie, la fin de l'abondance, la rareté encore accrue des fruits de la mégamachine, devra dès lors être organisée. Loin de nous soustraire au monopole radical, une sobriété ancrée dans le système technicien ne saurait que restreindre encore davantage notre autonomie, ne fera que renforcer le pouvoir de l'expertise. *A contrario*, si l'occasion est saisie pour politiquement questionner notre rapport de dépendance à l'énergie exogène et les possibilités déployées par l'utilisation d'un autre mode d'énergie, la sobriété peut instiller le doute, révéler une faille dans le monopole radical. Elle se justifierait alors en tant qu'« une politique de basse consommation d'énergie [permettrait] une grande variété de modes de vie et de cultures[16] », faciliterait l'accès progressif à l'autonomie.

Passons à l'efficience. Il ne s'agit pas, pour les écologistes industriels, d'interroger l'efficacité globale de la mégamachine, c'est-à-dire de se demander si, au-delà d'un certain seuil, l'usage de l'énergie exogène ne devient pas contre-productif, mais simplement de « rentabiliser » au maximum l'énergie, d'en user une quantité plus réduite pour continuer à satisfaire de la même façon le même besoin. Nulle place n'est ici laissée à la discussion publique sur l'opportunité de notre outillage ; il s'agit d'un simple problème technique auquel doivent s'atteler… nos experts : « on consomme parce qu'on ne sait pas et la méconnaissance entraîne toujours une méconsommation d'énergie[17] ». Pour que la mégamachine puisse être soutenable, il faut donc que les individus abandonnent encore davantage leur autonomie à des normes toujours plus hétéronomes. Illich, déjà, nous avertissait : le « promoteur de la technologie intermédiaire […] n'est le plus souvent qu'un excellent stratège qui entend parvenir au triomphe d'une consommation entièrement dirigée[18] ».

Finissons enfin par la décarbonisation. La critique est du même acabit. « Assainir » l'énergie exogène ne permet pas de s'interroger sur ce qu'elle permet et empêche. De plus, l'intermittence (solaire, éolien), la dangerosité (nucléaire) ou la complexification des solutions technologiques ne peut mener qu'à la nécessité d'une gestion toujours plus complexe et centralisée. L'homme reste alors considéré comme un être de besoins standardisés auxquels seules la mégamachine et l'expertise peuvent répondre. Face à la menace climatique, « les technologies et l'énergie douces deviennent les moyens nécessaires pour satisfaire des «besoins» croissants grâce à la production standardisée de biens et de service[19] ».

Pour conclure, il apparaît donc patent que la transition énergétique environnementaliste ne peut prétendre au qualificatif d'émancipatrice. Elle semble même s'avérer néfaste pour l'autonomie, entretenir la sujétion à la mégamachine. Une question, à laquelle Jonas répondit tristement, demeure toutefois : avons-nous le choix ? Devant le désastre annoncé, devons-nous renoncer à l'émancipation ?

1. Efficiency is, in this case, not the calorific consumption for the service provided but a vision of one tool including all the duties ensuing from the use of exogenous energy.
2. Illich, « La Convivialité » in *Œuvres Complètes*, t. 1, Paris, Fayard, 2004 [1973], p. 484. Nous soulignons.
3. *Ibid.*
4. *Ibid.*, p. 533-534.
5. Illich, « Énergie et équité » in *Œuvres Complètes*, t. 1, L. Giard (trad.), Paris, Fayard, 2004 [1973], p. 410-411.
6. Savant et expert diffèrent ; il faut discerner « l'utilisation publique d'un savoir spécialisé concret [et] l'exercice d'un jugement normatif par un professionnel appartenant à un corps constitué » (Illich, « Le Chômage créateur » in *Œuvres Complètes*, t. 2, M. Sissung (trad.), Paris, Fayard., 2005 [1977], p. 59).
7. Illich, « La Convivialité », p. 470.
8. Illich, « Le Chômage créateur », p. 41.
9. Illich, « La Convivialité », p. 470.
10. *Ibid.*, p. 465.
11. *Ibid.*, p. 487.
12. Illich, « Énergie et équité », p. 412.
13. Illich, « La Convivialité », p. 487.
14. Illich, « Dans le miroir du passé » in *Œuvres Complètes*, t. 2, M. Sissung et M. Duchamp (trad.), Paris, Fayard., 2005 [1994], p. 790.
15. Cela signifierait qu'une société pourrait très bien décider de s'aliéner (Illich, « La Convivialité », p. 486-487) si elle le fait consciemment – c'est-à-dire au dehors du monopole radical. Nous arrivons ici à l'aporie de l'œuvre d'Illich, consubstantielle à la compréhension du politique en terme de volonté individuelle, voire de grâce : s'il formule des conditions pour un choix responsable, s'il élabore des critères de « crédibilité d'un système politique » (Illich, « Dans le miroir du passé », p. 791), il n'indique aucune piste pour arriver à cette souveraineté politique indépendante de la mégamachine qui permettrait de *choisir*, en toute conscience, et ce éventuellement pour nous aliéner… Notre hypothèse de thèse envisage que la solution puisse se trouver dans la théorie politique d'Hannah Arendt.
16. Illich, « Énergie et équité », p. 384.
17. Negawatt (association), *Manifeste Negawatt*, T. Salomon, M. Jedliczka, Y. Marignac (auteurs), 2012 Arles, Actes Sud, 2012, p. 113.
18. Illich, *Libérer l'avenir*, G. Durand (trad.), Paris, Seuil, 1971 [1969], p. 178.
19. Illich, « Dans le miroir du passé », p. 808.

In France, nearly 10 million people living in social housing, 755 social landlords manage some 4.2 million homes. These units concentrated in households greater social difficulty (aging, insecurity, poverty, energy insecurity, etc.). For their part, social landlords are changing their heritage to efficient buildings (construction and renovation of BBC type) that alter the ways of living. Accompanying tenant becomes a condition of the energy performance of new housing and the prevention of fuel poverty.

Communication based on the experience of Pas-de-Calais Habitat, 3rd public office habitat in France, with around 40,000 units, which arises innovative lessor brings new technical solutions and listening to his tenants. In the context of two European program (IFORE –Innovation for Renewal– and EnergyTic) Pas-de-Calais Habitat has implemented a socio-technical approach based on: 1) an innovative retrofit operation of individual houses (exterior insulation, waterspout walls, pariétodynamiques windows, etc.), 2) the organization of group activities: technical workshops, inter-site, Channel visits festivities visits, etc. 3) Energy information with service monitoring of energy on digital tablets including more than 300 were distributed to volunteers households, 4) consumption recruiting a team of Ambassadors habitat, 5) the evolution of the profession of personal proximity with nearly 600 will be trained to support tenants in energy efficiency.

The analysis of these operations shows that technical solutions are not enough, but must be accompanied by human actors trust. The energy efficiency is in fact a pretext for the establishment of new relations of proximity between the landlord and tenants, opening non-stigmatizing manner on all issues confronting tenants (health, isolation, financial, etc.). For their part, the personal proximity see their business significantly upgraded from claims management and garbage, and the socio-technical council to listen to the problems of households. These guidelines scrambling forms of management and the entire organization of the lessor must adapt its internal workings and open up new services to the person.

Christophe Beslay
Romain Gournet
Bureau d'études sociologiques BESCB

LA MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE PAR LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE ET LES SYSTÈMES D'INFORMATION EN LOGEMENT SOCIAL

RETROFIT STRATEGIES AND INFORMATION SYSTEMS FOR ENERGY SAVING IN SOCIAL HOUSING

En France, près de 10 millions de personnes vivent en logement social, 755 bailleurs sociaux gèrent quelques 4,2 millions de logements. Ces logements concentrent les ménages en grande difficulté sociale (vieillissement, insécurité, paupérisation, précarité énergétique, etc.). De leur côté, les bailleurs sociaux font évoluer leur patrimoine vers des bâtiments performants (constructions et rénovations de type BBC) qui modifient les modes d'habiter. L'accompagnement des locataires devient une condition de la performance énergétique des nouveaux logements et de la prévention de la précarité énergétique.

Pas-de-Calais Habitat, 3ème office public de l'habitat en France, avec près de 40.000 logements, s'est engagé, en 2010, dans un programme européen transmanche de rénovation énergétique (IFORE – Innovation For REnewal), puis, en 2012, dans le programme européen ICT (EnergyTic) pour développer l'usage des technologies de l'information et de la communication pour la maîtrise de l'énergie. Ces opérations ont fait l'objet d'un suivi sociologique[1] (enquêtes qualitative et quantitative auprès des locataires et des personnels du bailleur). L'expérience de Pas-de-Calais Habitat (PdCH) donne à voir un processus d'innovation particulièrement intéressant, d'une part, parce qu'il touche aux différents éléments du système sociotechnique de la performance énergétique (le bâti, le comportement des occupants, les dynamiques socio-territoriales et l'organisation des services du bailleur) et, d'autre part, parce qu'il illustre le travail nécessaire à la réussite de tels projets.

L'analyse de ces opérations montre que les solutions techniques ne suffisent pas, mais doivent être accompagnées par des acteurs humains de confiance. L'accompagnement à la maîtrise de l'énergie devient un prétexte à l'instauration de nouvelles dynamiques sociales et de nouvelles relations de proximité entre le bailleur et les locataires, ouvrant de manière non stigmatisante sur l'ensemble des problèmes auxquels sont confrontés les ménages (santé, isolement, budget, etc.). De leur côté, les personnels de proximité voient leur métier considérablement revalorisé, passant de la maintenance technique à l'accompagnement sociotechnique des ménages. Ces orientations bousculent les formes de management et l'ensemble de l'organisation du bailleur qui doit adapter ses fonctionnements internes et s'ouvrir à de nouveaux services à la personne.

Une approche sociotechnique

L'engagement de PdCH dans un processus d'innovation renvoie à l'identification de trois ensembles de problèmes, avec une convergence des intérêts à agir, à la fois par le haut (la direction générale) et par le bas (les agents de proximité) : 1) la rénovation du patrimoine existant selon des normes énergétiques nouvelles qui entrainent d'autres usages et modes d'emploi du logement, 2) des ménages de plus en plus souvent confrontés à de nombreuses difficultés dont le bailleur ne peut se désintéresser : isolement social, précarité, coût de l'énergie, vieillissement, handicap, etc., 3) une activité insatisfaisante pour les personnels de proximité qui observent un fossé croissant entre les locataires et le bailleur, ce qui se traduit concrètement par une difficulté à entrer chez les gens, donc un obstacle à la réalisation des missions. La MDE constitue un point de convergence de ces trois problématiques. Elle relève des attributions du bailleur et permet, de manière non stigmatisante, d'entrer chez les ménages et, parce que l'énergie est au cœur de nos modes de vie, d'ouvrir sur d'autres problèmes.

Dans le cadre de ces deux programmes, Pas-de-Calais Habitat a mis en œuvre une approche sociotechnique globale, avec des actions à la fois sur les dispositions sociales individuelles des personnes et sur les aspects techniques du logement, tout en les plaçant dans les dynamiques collectives. L'objectif n'était pas seulement de faire en sorte que les locataires acceptent, s'approprient et s'adaptent à une innovation venue d'en haut, mais que les solutions techniques soient elles-mêmes adaptées aux habitants, tout en minimisant les efforts d'appropriation. Le travail a donc porté autant sur l'appropriation par les locataires que sur l'appropriabilité des solutions techniques mises en œuvre. Au final, c'est toute l'organisation du bailleur qui s'est approprié une nouvelle approche.

La rénovation expérimentale d'un parc de 100 maisons individuelles sur la commune d'Outreau, a reposé sur une isolation par l'extérieur en structure bois, la ventilation mécanique et des équipements innovants (fenêtres pariétodynamiques et murs trombes) conçus par une équipe de l'Université d'Artois. La conception des panneaux d'isolation a été menée en partenariat avec une entreprise locale qui en assure la préfabrication, moyen

de participer au développement économique local et d'offrir des emplois, notamment à des jeunes en insertion, souvent issus du parc locatif du bailleur. Parallèlement à cette opération de rénovation, un dispositif de suivi des consommations d'énergie a été développé en partenariat avec une petite entreprise spécialisée, et 250 tablettes numériques ont été fournies gratuitement à des ménages volontaires pour suivre leurs consommations. Au-delà d'un « beau cadeau », il s'agissait à la fois de donner aux locataires les outils pour mieux maîtriser leur consommation au travers d'une information sur l'énergie, mais aussi de socialiser les locataires à l'usage des nouvelles technologies, support potentiel de développement de nouveaux services à la personne.

L'accompagnement des habitant a reposé à la fois sur un suivi et des conseils individualisés et sur l'organisation d'activités collectives. En amont des travaux de rénovation, un diagnostic social a été réalisé, sous forme d'une enquête sociologique qualitative et quantitative. Des ateliers ont été mis en place autour des enjeux de la maîtrise de l'énergie et des échanges ont été organisés avec l'équipe d'architectes et les chercheurs de l'Université d'Artois sur l'organisation des travaux et les nouveaux équipements du logement. La diffusion des tablettes numériques s'est accompagnée de l'organisation de « Cafés conversation » centrés sur l'utilisation de la tablette, du logiciel de suivi et sur l'interprétation des données de consommation. L'objectif était de sensibiliser les locataires, majoritairement des personnes âgées, à la MDE, de favoriser l'appropriation des logements rénovés, mais aussi de prendre en compte les modes de vie dans la conception et la mise en œuvre des solutions techniques. En complément de ces ateliers collectifs, un accompagnement individuel a été organisé, sur la base de visites à domicile : diagnostic conseil en MDE, suivi des travaux de rénovation, soutien à l'apprentissage de la tablette numérique et aide à l'interprétation des données de consommation.

Enfin, un ensemble d'activités et de manifestation plus festives a été co-organisé avec les habitants : repas de quartier, visites inter sites, visites transmanche, jeux pour les enfants (voire les petits-enfants). Les activités cherchaient à « *créer du collectif* » et du lien social par la mise en place d'animations, de groupes de travail, d'activités centrés sur ces thématiques environnementales et énergétiques, et, plus généralement, l'implication des locataires dans l'élaboration et la mise en œuvre des projets. Les enfants ont été « enrôlés » pour relayer les discours de maîtrise de l'énergie. Sensibilisés au travers d'activités ludiques, les enfants sont à la fois des porte-paroles des usages (médiateurs entre les pratiques familiales auxquelles ils ont été socialisés et les « bons gestes » portés par l'accompagnement) et de futurs locataires potentiels.

L'évolution de l'organisation et des métiers du bailleur

Une telle approche sociotechnique suppose la mise en place d'interfaces, de médiation/traduction entre les personnes, les collectifs et la technique. Le travail d'intermédiation s'est situé à deux niveaux différents, celui de l'organisation et des services du bailleur, et celui des personnels de proximité.

D'un côté, un nouveau service, « L'Atelier », en charge de l'innovation, a, certes, initié les projets d'innovation, mais il a aussi, et peut-être surtout, organisé l'échange entre les différents partenaires et s'est posé comme le porteur, au sein de l'organisation, de la logique de l'innovation. Ce rôle de pilote ou chef d'orchestre, à l'écoute de la diversité des points de vue et des systèmes de contraintes, est essentiel à la réussite de l'innovation. C'est un facteur d'évolution de l'organisation, en ce sens qu'il ouvre à une logique de projet et à une approche globale et transversale des activités.

D'un autre côté, les agents de proximité (gardiens et personnels d'entretien), au contact direct des locataires, porte-paroles naturels du bailleur, ont été chargés de l'accompagnement des locataires. Sur le terrain, ils apparaissent comme les interlocuteurs privilégiés des locataires et comme les acteurs les plus compétents pour endosser le rôle d'ambassadeur de l'habitat. Cette orientation constitue une transformation des métiers de proximité, de l'entretien (poubelles, ménage) et de la gestion des conflits, aux nouvelles technologies et à l'accompagnement/conseil en MDE. Cette évolution implique de nouvelles compétences pour enrôler et impliquer les locataires, créer du lien et animer des groupes, accompagner les activités collectives, promouvoir la maîtrise de l'énergie, favoriser l'utilisation des nouvelles technologies, etc. Cette évolution des métiers de proximité n'était pas un élément du projet initial. Au contraire, l'option initiale était plutôt de s'appuyer sur une équipe spécialisée d'Ambassadeurs de l'énergie qui interviendrait en parallèle aux services de proximité. Les premiers retours d'expérience, le constat de certains chevauchements dans les activités et l'engagement de fait de certains gardiens, ont conduit le bailleur à s'engager dans la formation de l'ensemble des agents de proximité pour les amener à endosser un nouveau métier : Ambassadeur de l'habitat connecté. Cette orientation a nécessité un effort de formation et d'accompagnement des 600 gardiens dans leurs nouvelles missions, mais a aussi bousculé l'ensemble de l'organisation des services du bailleur, des directions territoriales, de l'exploitation des sites, jusqu'aux services centraux.

Le bailleur cherche aussi à agir sur les éléments du contexte structurel, par exemple en réfléchissant aux possibilités de proposer une offre de fourniture d'énergie, se posant ainsi en acteur du marché capable de proposer des prix attractifs pour les locataires, ou encore en développant de nouveaux services aux locataires ou l'accès à des services proposés par des partenaires.

Éléments de conclusion

Le projet était, à l'origine, orienté vers la rénovation énergétique en logement social. Il a effectivement produit un meilleur confort dans les logements, des économies financières, un mieux vivre, l'apprentissage de l'usage des nouvelles technologies numériques. Mais alors que le projet initial était de « faire bouger » les ménages, c'est toute l'organisation des services du bailleur qui a été amenée à bouger, pour être plus à l'écoute et au service des locataires, placés au centre des activités.

Mais les impacts les plus importants sont à un autre niveau et touchent des aspects plus structurels. Pour les ménages, la participation aux programmes a été vécue comme une expérience tout à fait positive sous de nombreux aspects autres que la gestion des énergies. Elle a permis une plus grande proximité entre eux, avec les agents de proximité, mais également avec le bailleur. Cet aspect semble même occuper une place centrale pour les ménages qui revendiquent ces liens de proximité qu'ils ont pu construire avec les agents et dont ils disent maintenant « avoir besoin ». Le groupe le plus impliqué dans le projet s'est constitué en association, pour relayer l'action du bailleur en organisant des manifestations et animations autour de la MDE. La tablette numérique apparaît comme un « objet-frontière »[2], c'est à dire un dispositif, support de traduction et d'intégration de savoirs, médiation entre des mondes sociaux différents. En l'occurrence, la tablette numérique a permis : 1) d'engager une médiation entre les personnels de PdCH et les locataires, en ce sens que l'appropriation de l'outil numérique et la MDE ont été des occasions d'échange sur les problèmes des ménages, leurs conditions de vie et de logement, bien au-delà des seules pratiques énergétiques, 2) de renforcer les liens familiaux, en partageant des activités (des jeux) avec les enfants ou les petits-enfants, en facilitant la communication avec les membres éloignés de la famille via Internet, les conversations en visio ou des échanges de photos. 3) d'agir en vecteur de lien social avec d'autres locataires, par des échanges d'expériences, des conseils d'utilisations, des formes d'entraide à l'utilisation. 4) de familiariser les locataires aux nouvelles technologies numériques et de diffuser une nouvelle culture technique.

Sans cette initiative, fortement accompagnée, de nombreux ménages n'auraient pas fait le pas de s'équiper d'une telle technologie, très éloignée de leur monde social. L'expérimentation a ainsi été une avancée dans le traitement de la fracture numérique.

Les personnels de proximité engagés dans les nouvelles fonctions d'ambassadeur ont constaté une vraie évolution de leurs fonctions, avec plus de diversité dans les tâches à effectuer, une plus grande mobilité, des contacts plus fréquents et des relations plus riches avec les ménages et avec les autres agents, l'acquisition de compétences nouvelles, etc. Les programmes de PdCH leur ont permis de créer du lien avec les locataires dont ils sont devenus plus proches suite à l'accompagnement qu'ils leur ont dispensé. Ces liens sociaux plus étroits entre locataires et agents de proximité semblent en effet avoir largement profité à ces derniers qui se sentent ainsi valorisés et reconnus dans leur travail, dans des conditions qu'ils considèrent « plus agréables ».

A notre connaissance, un tel engagement à ces différents niveaux d'intervention est rare dans le monde du logement social et s'inscrit résolument dans la perspective de diffuser, en interne et auprès des locataires, une culture sociotechnique de la performance énergétique et environnementale qui intègre les savoirs et les pratiques professionnelles et domestiques.

1. Gournet, R., De Oliveira, G., Beslay, C., Évaluation sociologique du projet IFORE, 50 p. , Juillet 2014. Beslay, C., Gournet, R., Évaluation sociologique du projet ICT, 47 p. , Octobre 2014, BESCB.
2. Trompette, P., Vinck, D., (2009), « Retour sur la notion d'objet-frontière » in *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 3, n° 1.

The study of social conflicts about spatial uses is subject to an increasing number of researches. There are two main methodological approaches. The first focuses on the analysis of individual paths based on sociology of activist commitment and mobilization. The second measures quantitatively conflicts through media databases. Both methods face the difficulty of reconstructing certain key actions that are missing in institutional or media sources.
Our aim is to analyze the development of these spatial conflicts by providing a novel methodology that combines the two approaches mentioned above.
To overcome the gaps of these approaches, our analysis incorporates an additional variable: the resources for collective action (e.g. money, time, knowledge, etc.) that actors mobilize to enforce their purposes and representations.
The diversity of resources used at the project different steps relates the intensity of actors' commitments. It therefore gives additional information on the conflict dynamic.
Wind power development is an undeniable example of projects causing recurring social conflicts about spatial uses. We experiment our methodology in the particular case of a wind power project in the Switzerland Jura Mountains that started 18 years ago. The project length makes it a particularly interesting case of study.
Our research question is the following one: How can an evaluation of the resources for collective action contribute to model the dynamics of actors' commitments?
In the first part, we present the conceptual and methodological framework to investigate these social dynamics. Then, in a second, we implement this framework to study the case of the wind project in order to discuss the relevance of our methodology.
The empirical results show that the methodology improves the understanding of the conflict process, and more especially of the actors' strategy games. However, it faces a number of temporary difficulties related to the coding of primary data.

Cherqui Adeline
Bombenger Pierre-Henri
Kodjovi Marie-Joëlle
Haute école spécialisée de Suisse Occidentale/
Haute école d'ingénierie et de gestion
du Canton de Vaud/Institut G2C/Équipe PlanI-D

Blake Kevin
Université de Lausanne/Institut de hautes études
en administration publique

PROPOSITION MÉTHODOLOGIQUE POUR ANALYSER LES DYNAMIQUES D'ENGAGEMENT DANS UNE CONTROVERSE ÉOLIENNE

A METHODOLOGICAL APPROACH TO ANALYZE THE DYNAMICS OF ACTORS' COMMITMENT IN A CONTROVERSY RELATED TO THE WIND POWER DEVELOPMENT

L'analyse des dynamiques de conflictualité au sein des projets d'aménagement du territoire fait l'objet d'un nombre croissant de recherches méthodologiques[1]. On distingue deux types d'approches principales : d'une part, celles axées sur l'analyse des trajectoires individuelles des acteurs basées sur la sociologie de l'engagement ou du militantisme[2] et, d'autre part, celles plus quantitatives qui recensent les conflits dans les médias[3]. Ces deux méthodes se heurtent à la difficulté de reconstituer certaines actions déterminantes qui construisent ces situations d'opposition marquée mais laissent peu de traces dans les sources documentaires institutionnelles ou médiatiques.

Cette communication propose d'analyser les dynamiques d'émergence et de développement de ces conflits à l'aide d'une méthode originale qui combine les deux approches précédemment citées. Pour dépasser les limites de ces approches, l'analyse intègre également une variable complémentaire : les ressources d'action (l'argent, le temps, les connaissances, etc.) que les acteurs mobilisent pour faire valoir leurs objectifs ou leurs représentations. La diversité de ressources d'action mobilisées aux différentes étapes d'un projet sert à tirer des conclusions sur l'intensité de l'engagement des acteurs en faveur ou en défaveur du projet. Elle donne par conséquent une information supplémentaire sur la dynamique du conflit observé.

L'étude de cette dynamique est réalisée à travers un exemple de projet d'aménagement, source de conflits territoriaux récurrents : le déploiement local de l'activité éolienne. L'analyse repose en particulier sur le cas d'un projet éolien dans le Jura vaudois débuté il y a près de 18 ans dans les montagnes de Suisse Occidentale. Cette historicité du projet en fait un terrain d'étude particulièrement intéressant pour tester notre approche et répondre à la question de recherche que nous formulons ici, à savoir : dans quelle mesure une analyse des ressources d'actions mobilisées par les acteurs permet-elle de reconstruire les dynamiques d'engagement des parties prenantes tout au long d'un projet éolien ?

Dans une première partie, nous formulons le cadre conceptuel et méthodologique proposé pour investiguer ces dynamiques sociales. Puis, dans une seconde, nous appliquons ce cadre au cas d'un projet éolien vaudois afin de pouvoir discuter de la pertinence de cette approche.

Proposition méthodologique pour l'analyse des dynamiques de conflictualité autour de l'activité éolienne

L'un des biais récurrents des méthodes qualitatives basées sur les entretiens est la propension des acteurs interrogés à (re)construire un récit rationalisé de leurs actions au regard de l'aboutissement du processus social en question. Intentionnellement ou non, ces derniers survalorisent ou omettent certaines actions parfois déterminantes qui ne sont pas visibles non plus dans les médias ou dans les sources institutionnelles. Dès lors, la reconstruction par le chercheur de la dynamique sociale étudiée apparaît parfois incomplète, voire mal interprétée. La proposition méthodologique développée ici propose de compléter les approches précitées d'analyse des dynamiques de conflictualité par une source complémentaire d'investigation basée sur l'analyse de la mobilisation stratégique de ressources d'action par les acteurs. Ce complément semble intéressant dans la mesure où il est parfois plus aisé de retracer les moyens investis par les acteurs que leurs actions ou leurs intentions. Qui plus est, les ressources d'action étant inégalement réparties entre les acteurs, leur mobilisation dans le cadre de la dynamique du conflit s'appuie la plupart du temps sur une stratégie suivie par l'acteur. L'étude de l'usage des ressources d'action permet ainsi d'enrichir la compréhension de l'intentionnalité des acteurs et de leur capacité d'interaction au sein du processus social étudié. Ces ressources d'action dépendent des capitaux économiques, sociaux, symboliques et culturels dont disposent les acteurs impliqués dans le conflit éolien.

La sélection des ressources d'action étudiées s'appuie sur la typologie proposée par Knoepfel et al.[4]. Sur la dizaine proposée par les auteurs, nous avons retenu sept ressources. La ressource « monétaire » est ainsi

comprise comme l'engagement par les acteurs de moyens financiers. La ressource « droit » correspond, quant à elle, à l'utilisation par les différents acteurs des instruments juridiques comme les avis de droit, la mise en place d'une nouvelle législation ou encore les recours auprès des tribunaux. La ressource « personnel » est comprise comme la mise en place de moyens humains dédiés à ce projet d'aménagement. Cette ressource complète la ressource « organisation » qui rend compte des modalités de structuration des acteurs comme la création d'une nouvelle association ou la constitution d'une fédération régionale des associations locales contre l'implantation d'éoliennes. La ressource « patrimoniale » correspond aux infrastructures, équipements et droits de propriétés que les acteurs peuvent mobiliser pour défendre leur position. La ressource « soutien politique » qualifie les réseaux formels et informels qui appuient les différentes coalitions d'acteurs en présence, comme les partis politiques, les acteurs externes au conflit mais en relation avec les parties ou encore l'opinion publique. Enfin, la ressource « cognitive » correspond à la création et à la diffusion de connaissances au sein du processus d'interaction sociale entre acteurs.

Notre approche postule que la diversité des ressources échangées par les acteurs, tant formellement que symboliquement, traduit leur engagement dans la dynamique collective du projet. La fiabilité de ce postulat sera testée ultérieurement dans le cadre du développement de la méthode en confrontant ces résultats à une approche axée sur une compréhension des acteurs individuels à partir d'entretiens et de récits narratifs.

Pour mettre en œuvre cette méthode, le travail est réalisé en trois phases. Dans une première phase, un recensement des ressources d'action est nécessaire. Ce relevé est réalisé dans les articles de presse évoquant le projet énergétique, les entretiens semi-directifs avec les acteurs concernés, les documents du projet et des procédures légales d'autorisation ainsi que la littérature grise disponible sur le projet et sur l'action des acteurs impliqués. La seconde phase est un travail de codage de l'information sur les ressources d'action mobilisées par les acteurs. A ce stade de la recherche, ce codage réalisé dans un tableur répertorie pour chaque acteur la présence/absence de la ressource d'action à chaque itération du processus social. Le codage ne prend en compte ni l'intensité du phénomène, ni une éventuelle hiérarchie ou interdépendance entre les ressources concernées. Lors de la troisième phase de travail, ces données sont représentées sous forme de graphiques temporels qui permettent deux niveaux d'interprétation : une analyse uni-ressourcielle et une analyse croisée de l'engagement des différentes ressources.

Afin d'éprouver sa fiabilité, cette méthode est testée sur le cas du plus ancien projet éolien vaudois, débuté en 1997 analysé dans le cadre du projet FNS Gouvéole « Gouvernance territoriale de l'activité éolienne ».

Application du cadre d'analyse de la conflictualité à un projet éolien vaudois

Outre les sources précitées, la phase de recensement des ressources d'action s'appuie sur un corpus de plus de 500 articles de la presse locale et régionale romande évoquant ce projet éolien sur une période de 18 ans. La phase d'interprétation des résultats nous permet de dégager les deux conclusions majeures suivantes relatives à la dynamique d'engagement des acteurs au sein du processus social accompagnant le développement du projet énergétique.

Dans le cas étudié, l'élaboration du projet de parc éolien présente une dynamique de formalisation progressive qui culmine avec l'examen préalable du dossier d'autorisation du parc par les autorités cantonales ouvrant ensuite la voie à l'enquête publique. Au fur et à mesure que le promoteur précise son projet en termes de localisation des mâts éoliens, de cheminements d'accès ou encore de mesures compensatoires, des acteurs toujours plus nombreux vont s'engager dans le processus d'élaboration et accroître leur degré d'engagement en mobilisant une diversité de ressources d'action toujours plus grande. Ce phénomène de surenchère engendre des engagements croissants et antagonistes qui favorisent l'exacerbation des tensions entre acteurs. Il semble que le cadre institutionnel actuel d'autorisation des projets éoliens vaudois génère une accumulation des doléances et des oppositions[5]. Celles-ci ne peuvent en effet s'exprimer formellement qu'au moment de l'enquête publique, alors que le projet est présenté dans une mouture quasi-définitive et où les marges de manœuvre sont quasi inexistantes. L'analyse de l'engagement des ressources d'action met en évidence cette temporalité contrainte des acteurs par la procédure d'autorisation des projets éoliens. Elle révèle surtout les stratégies développées par les protagonistes pour tenter de peser sur les orientations du projet en amont de l'enquête publique, que ce soit en organisant des séances publiques, en diffusant de la connaissance sous forme d'expertises externes, en convoquant un référendum local à l'appui d'une pétition ou en démarchant les citoyens sur le marché municipal.

La méthodologie d'étude des ressources d'action met également en évidence trois grandes phases d'engagement des acteurs dans le projet de parc éolien au sein desquelles la diversité des ressources mobilisées est croissante. Ce projet éolien connaît ainsi des changements d'échelle dans le portage du dossier énergétique, ainsi que des

acteurs engagés et se faisant des ressources mobilisées par ces derniers. Porté initialement par la Municipalité puis abandonné suite à un référendum local en 1999, le projet est repris par le Canton à titre de projet pilote démonstratif pour le développement de la filière énergétique dans la région. En 2008, il est finalement porté par une entreprise électrique régionale, dont l'actionnariat majoritaire appartient au Canton. Parallèlement, les opposants vont également devenir plus nombreux. L'association locale d'opposants s'intègre à la fin des années 2000 à une fédération régionale d'associations contre le développement éolien. Parallèlement en 2011, deux associations environnementales nationales prennent part aux recours et mobilisent leurs ressources d'action notamment médiatiques et juridiques. En mars 2015, le Tribunal administratif vaudois a demandé des compléments d'étude en rejetant la modification du plan d'affectation ainsi que la délivrance du permis de construire.

En complément de ces premiers résultats empiriques, le test de cette méthode a également mis en évidence certaines difficultés. Ainsi, les modalités de codage de l'information, bien qu'appuyées sur des choix explicites, nécessitent parfois un arbitrage difficile pour le chercheur. Par exemple, au regard des sources disponibles (articles de presse, documents procéduraux et légaux, entretiens, etc.), il est parfois peu aisé de déterminer l'impact de l'engagement symbolique d'une ressource, c'est-à-dire mobilisée par un acteur pour construire un rapport de force, mais seulement de manière potentielle. Pour illustrer cette difficulté, prenons l'exemple d'un avis de droit commandé par l'association d'opposition locale sur la procédure de référendum engagée en 1999. Alors que la Municipalité argumente que le référendum ne portait que sur un crédit d'étude communal concernant le projet éolien, les opposants ont commandé un avis juridique à un cabinet d'avocats qui a interprété le référendum comme portant sur l'opportunité du projet dans sa totalité. Cet avis de droit a été invoqué par les opposants pour faire reculer la commune, mais il n'a jamais été utilisé dans une procédure judiciaire, la Municipalité ayant abandonné le projet très rapidement après cette votation.

La méthodologie d'analyse de l'engagement des acteurs, à travers les ressources d'action qu'ils mobilisent stratégiquement, propose ainsi une approche complémentaire pour dépasser le biais des analyses appuyées essentiellement sur les discours d'acteurs. Elle enrichit par ailleurs la prise en compte de la dimension dynamique de ces processus d'engagement. Pour cela, elle étudie conjointement aux grandes étapes du processus conflictuel – habituellement saisies par la sociologie qualitative – les dynamiques sociales qui s'expriment entre ces étapes. La méthode enrichit donc la compréhension du cheminement narratif et historique du projet et la finesse du jeu stratégique des acteurs, généralement peu visible dans les recherches sur le sujet. Elle rencontre cependant un certain nombre de difficultés liées notamment au codage des données primaires en ressources d'action.

1. Torre André, Melot Romain, Bossuet Luc, Cadoret Anne, Caron Armelle, Darly Ségolène, Jeanneaux Philippe, Kirat Thierry et Vu Pham Haï, « Comment évaluer la conflictualité liée aux usages de l'espace ? Eléments de méthode et de repérage », in *Vertigo*, vol. 10 (1), avril 2010.
2. Filieule Olivier et Péchu Cécile, *Lutter ensemble. Les théories de l'action collective*. Paris, L'Harmattan, 1994.
3. Pelletier Mathieu, Joerin Florent et Villeneuve Paul, *La décision territoriale en conflit. Ville de Québec, 1989 à 2000. Essai de modélisation spatiale.* Environnement urbain/Urban Environment, 2007 (1) : p. 77-95.
4. Knoepfel Peter, Larrue Corinne et Varone Frédéric, *Analyse et pilotage des politiques publiques*, Verlag Rüegger (2ème édition), Zürich/Chur, 2006.
5. Kodjovi Marie-Joëlle, Bombenger Pierre-Henri et Joerin Florent, *Analyse des procédures et processus d'autorisation des projets éoliens dans le Canton de Vaud et recommandations opérationnelles*, HEIG-VD, Lausanne, mars 2015.

The text will present transversal results from three studies undertaken on representations, values and beliefs linked to energy sobriety and energy management. The first is the Positive Energy Family Challenge which aims at reducing energy consumption through behavioral changes; the second explored residents' capacity at adopting services and offers linked associated to a smartgrid through new energy technology, services and tariff offers; and the third analyzed the capacity of energy information on the energy bill (consumption, comparisons of energy consumption with others) at modifying energy behaviors (Empowering). The analysis of these different experimentations reveals several common energy profiles, but each program attracts a dominant one. Hence, the smartgrid attracts more technophiles while revealing a new one; energyphile, with high level of awareness and information on energy issues at home and in society. FAEP attracts families with a higher sensitivity for environmental issues but even more, a profile of people already in a preexisting process of self-observation and mastery on everyday behaviors. Yet, the same profiles can be found in this group as in the other two, they show specific characteristics: they are more inclined to adopt different logics and rationalities in their energy conservation efforts, and their motivations are more complex. The following logics of action and engagement have been identified: comfort; economical; ecological; technophile; energyphile; and habitat (and self-) mastery. Our analysis raises the issue of information and awareness of environmental issues in sustainable development confirming my previous researches on the secondary role of environmental motivations in changing daily behaviors linked to energy and climate issues.

La Branche Stéphane
Science Po Grenoble/Chercheur Associé Pacte/
Coordonnateur Chaire Planète Energie Climat

RÉFLEXIONS SUR L'ENGAGEMENT ÉNERGÉTIQUE : VERS DES PROFILS ÉNERGÉTIQUES ?

A FEW THOUGHTS ON ENERGY MOTIVATIONS: TOWARD ENERGY PROFILES?

Introduction

Ce texte présente une analyse croisée des motivations et les freins des ménages à s'impliquer dans des mesures de sobriété et de gestion de l'énergie à domicile dans trois différents dispositifs : le Défi Famille à Energie Positive[1] (FAEP) ; l'appropriation des offres technologiques et tarifaires et de l'effacement d'expérimentateurs dans un smartgrid, Greenlys[2], et enfin ; une expérimentation (« *Empowering* »[3]), sur la capacité de l'information (facture mais aussi suivi de la consommation) à modifier les comportements énergétiques. Notre analyse de FAEP a fait émerger une esquisse de profils énergétiques, que l'étude Greenlys a permis d'approfondir. Si l'analyse d'Empowering a permis de confirmer l'hypothèse de profils généraux dans la population, nous avons porté une attention particulière aux ménages précaires. Nous verrons que si ces profils énergétiques existent dans les trois dispositifs, ils n'ont pas tous la même importance ni le même poids.

Présentation des trois dispositifs

FAEP est un concours visant à faire diminuer d'au moins 8 % la consommation énergétique des ménages durant une saison de chauffe par le biais de la modification des comportements. Les ménages sont réunis en équipes qui entrent dans un concours visant le meilleur résultat possible. Ils atteignent en moyenne environ 14 % de réduction. Pour se faire, les familles sont accompagnées : un guide d'astuces leur est fourni et elles sont pilotées par un capitaine, avec un suivi de consommation par le biais des nouvelles technologies. Leurs *motivations* sont diverses mais des tendances lourdes émergent : beaucoup veulent lutter contre « l'absurdité » de la société de consommation moderne ; ils ont le désir de faire correspondre leurs valeurs à leurs actes ; ils sont intéressés par la découverte et la maîtrise du lieu de vie.

Greenlys est une expérimentation de gestion de l'énergie dans le résidentiel par des entreprises privées. Il s'agit, grâce aux nouvelles technologies, de connecter des ménages à un réseau de distribution de l'énergie qui visent à leur permettre de mieux gérer leur électricité sur les gros postes de consommation : chauffage, chauffe-eau, lave-vaisselle, sèche-linge… Ces offres sont accompagnées d'offres tarifaires et d'effacements (coupure du chauffage par le gestionnaire d'énergie durant les heures de pointe et sous certaines conditions) qui peuvent être refusées par les expérimentateurs. Les objectifs affichés des smartgrids sont : la réduction des pointes de consommation, la réduction des gaz à effets de serre par le biais de la réduction des apports d'électricité issues des centrales thermiques (à charbon) ; la réduction des risques de rupture lors des pointes et la réduction de la consommation globale d'énergie.

L'objectif d'Empowering, enfin, est d'inciter les changements de comportements des ménages, pour leur faire réaliser des économies d'énergies à domicile via l'information fournie par la facture et des outils en ligne. Dans une phase intermédiaire de l'étude, ceci fut enrichi à Grenoble avec l'intégration d'outils pour la consommation en gaz.

Nous posons les questions générales suivantes : l'information sur l'énergie a-t-elle la capacité à modifier les comportements ? Quelles sont la volonté, la capacité et les motivations des ménages à modifier leurs comportements énergétiques ? Quels liens entre information et modification ou non des comportements ? Les études montrent que l'information *en soi* n'est pas suffisante pour initier des changements de comportements et en fait, qu'elle est un des facteurs les moins importants. Cependant, l'information joue un rôle relativement important sur *comment* et *pourquoi* on tente de changer. Quelles sont alors les logiques d'actions dans les modalités et les niveaux variables d'appropriation des informations sur l'énergie et leur traduction ?

Les logiques d'actions en matière d'énergie

Une logique d'action est l'ensemble des actes liés à des motivations qui offrent un idéal que les individus tentent de poursuivre au quotidien mais qui entrent en relation, parfois harmonieuses et parfois conflictuelles, avec les contraintes de la vie quotidienne, l'habitat (notamment sa qualité énergétique), les phases de vie, les technologies, les incitations et les opportunités (prix de l'énergie, domotique, offres tarifaires…). En aparté, si les CSP

sont souvent des facteurs explicatifs en sociologie, dans le cas de l'énergie et de l'environnement, cela semble moins important que, par exemple, la phase de vie – notamment l'arrivée du second enfant. Les célibataires et les jeunes ménages accordent une attention particulière aux contraintes budgétaires, tandis que les familles marquées par l'arrivée du second enfant ou son départ seront plus vigilantes sur la modularité du logement (possibilité d'adapter l'espace), alors que les personnes âgées sont plus sensibles au confort. De plus amples réflexions nécessiteraient une comparaison avec d'autres domaines de la sociologie.

Les logiques d'actions sont liées à des valeurs et des représentations plus ou moins organisées qui nous ont amené à établir des profils énergétiques. Les logiques d'actions identifiées n'excluent pas l'existence de contradictions internes ou entre les valeurs et les comportements ni l'existence de plusieurs logiques d'actions coexistant. Il s'agit plutôt de tendances lourdes qui se révèlent être suffisamment cohérentes et solides pour émerger comme des catégories d'acteurs qui entrent en interaction avec l'énergie d'une manière spécifique et non aléatoire. Quoiqu'il en soit, les relations entre le volet énergie de la vie quotidienne et les autres dimensions peuvent parfois être conflictuelles (les freins à la mise en œuvre) ou au contraire, entrer en synergie. Mais ces tensions, les valeurs auxquelles elles renvoient, les manières dont elles s'expriment varient dans les profils identifiés. Quelle que soit l'expérimentation énergétique, l'analyse révèle que les différentes motivations découlent de logiques d'actions préexistantes (et plus larges que l'énergie) à l'implication dans un dispositif. Si ceci semble une évidence, cela pose un réel défi puisque, à la fois les logiques préexistantes, les comportements passés et les représentations sociales de l'énergie ne vont pas nécessairement dans le sens de la transition énergétique. On a à faire ici aux dimensions plus abstraites du phénomène du sentier de la dépendance[4].

Plusieurs logiques d'actions énergétiques ont été identifiées, dont le niveau d'importance varie selon le dispositif analysé. Nous intégrons une brève comparaison de l'importance de ces logiques pour chacun des dispositifs. Nous les présentons selon leur niveau de présence, de la plus importante à la moins.

Logique de confort : une logique individualiste pour laquelle la participation dans un programme de gestion ou d'efficacité énergétique vise d'abord à préserver, voire accroître le confort, mais sans le perdre, à cout moindre ou égal. Cette logique se retrouve parmi les expérimentateurs de trois dispositifs analysés mais les Faépiens visent la sobriété et témoignent d'une plus grande volonté et capacité à davantage rogner, dans certaines limites, leur confort que la moyenne. Dans tous les autres cas, c'est la logique dominante.

Logique technoludique : passionnés par les nouvelles technologies, ces acteurs prennent plaisir à s'informer sur les nouveautés technologiques et à y consacrer du temps – applications et Internet. Il n'est donc pas étonnant que ce profil soit important dans le dispositif smartgrid. Ni l'énergie en soi ni les kW/h ne les intéressent – ils ne les comprennent même pas ou peu. Ce qui les attire, ce sont les nouvelles technologies et surtout, les avoir en premier. Cette logique est très présente dans Greenlys, mineure dans FAEP et légèrement plus présente dans Empowering.

Une logique de maîtrise de l'habitat (et de soi !) comme milieu énergétique : les TICEs et les astuces de sobriété fournies par les dispositifs permettent à l'individu d'établir un lien avec l'objet technique et les offres de services ; cela peut lui procurer un sentiment de maîtrise de son chez soi et peut apparaître comme un moyen de « domestication » de la technique. Si les Faépiens se distinguent des deux autres groupes, c'est bien sur ce point : les interrogés parlent de culture familiale de la frugalité. C'est peut-être même le facteur clé de leur implication dans ce dispositif. Pour eux, les nouvelles offres technologiques et tarifaires et les astuces de sobriété ne sont pas des objectifs mais plutôt des moyens d'évaluer leur capacité à maîtriser leur lieu de vie et à se maitriser eux-mêmes. Il n'est pas étonnant alors si une approche par la maitrise des comportements et la sobriété les intéresse mais que les autres profils y soient peu portés. Donc, au-delà de considérations techniques, écologiques, énergétiques ou économiques, c'est un intérêt symbolique qui anime les motivations des Faépiens : celui d'une qualification de soi à leurs propres yeux. Maîtriser ses consommations d'énergie, c'est changer ses mauvaises habitudes et donc, savoir se maîtriser.

Logique énergiphile : l'objectif premier de cette logique est de maîtriser ses consommations énergétiques, pour l'énergie en soi. Elle a été surtout relevée dans Greenlys mais existe aussi dans FAEP, à moindre égard et davantage par association à l'écologie. La connaissance énergétique des énergiphiles est importante : les kW/h ont une signification – mais sont incompris par les autres –, et ils comprennent les enjeux de stabilité du réseau, des heures creuses/heures pleines, voire, les effacements – ce sont d'ailleurs les seuls à les comprendre, alors que tous les expérimentateurs Greenlys ont reçu la même formation. Pour les énergiphiles, la réduction de la consommation d'énergie en soi est un but plus important que la réduction des euros ou que l'empreinte écologique. Découverte : ils veulent contribuer à la stabilité de la distribution d'énergie à l'échelle nationale, afin de garantir l'accès de l'énergie à tous, selon une éthique énergétique. L'effacement est perçu comme un outil visant à assurer la sécurité d'approvisionnement, la stabilité et l'optimisation des réseaux, des enjeux très peu mentionnés par les Faépiens ou les participants à Empowering.

Logique économique : dans un contexte d'enchérissement du prix de l'énergie, réduire le budget consacré à l'énergie semble a priori une préoccupation importante. Cette logique est présente mais minoritaire dans les expérimentations analysées. Elle est en troisième position dans Greenlys (l'écologie étant en dernière position) et en dernière position dans FAEP. C'est dans Empowering qu'elle est la plus présente, mais souvent couplée avec la logique écologique, la moins répandue – que nous avons qualifiée « d'éconologique ». C'est également dans Empowering que l'on retrouve le plus de ménages précaires, pour deux raisons. Les précaires étaient quasi absents de FAEP au moment de l'étude et Greenlys attire un public plus aisé et plus scolarisé. En revanche, Empowering est plus représentatif de la population normale. Ensuite, nous avons choisi de faire un focus sur les précaires, afin de récolter des données. Ceci fut fait par le biais d'entretiens semi directifs. En revanche, lors de la phase d'enquête par Internet, nous nous sommes retrouvés avec une population aisée, propriétaire et scolarisée au-dessus de la moyenne.

Logique écologique : il s'agit d'individus sensibles aux questions environnementales et climatiques. L'énergie représente pour eux un problème écologique. Ce groupe est sociologiquement plus représentatif de la classe moyenne/moyenne-sup intéressée par les questions environnementales. Elle est plus présente dans FAEP (qui vise la sobriété) que dans Greenlys ou Empowering. Ces écophiles sont plus profondément ancrés dans des pratiques préexistantes de maitrise de soi.

Dans la réalité, si une logique prédomine, les logiques s'entrecroisent, entrent en conflit mais on note des tendances. Pour la majorité des participants à ces dispositifs énergétique, ni les économies financières ni la protection de l'environnement ne sont citées comme des motivations uniques ni mêmes prioritaires (même chez les Faépiens pour qui cette motivation est plus importante que dans les autres expérimentations) ; elles font partie d'un ensemble de valeurs liées mais pas toujours en harmonie. Certains font tout de même des efforts pour intégrer les deux types d'intérêts pour arriver aux meilleurs résultats ou à des bénéfices multiples, comme le cas des précaires d'Empowering. A l'exception des écophiles pour qui l'écologie est prioritaire, cette logique est surtout mobilisée pour re-qualifier des conduites, faire une pierre deux coups : l'intérêt financier se voit (re) qualifié par l'éthique écologique (on réduit sa facture « *mais en plus, c'est bon pour l'environnement* »).

Pour une minorité d'expérimentateurs, les valeurs s'approchent presque d'une idéologie, avec une critique de la société de surconsommation, associé à un certain niveau d'écologisme qui n'est jamais radical (un groupe bien représenté dans FAEP et absent des deux autres). Pour ceux-ci, la maitrise de l'énergie s'insère dans une démarche de maitrise de soi sur le long terme, une habitude d'exercice sur et de soi. L'intérêt pour l'énergie, sa maitrise, sa gestion ou sa sobriété n'arrivent pas comme un accident dans le parcours de ces participants : *c'est une étape de plus dans une démarche générale de vie.*

Implications pour la transition énergétique

Lorsque l'on mentionne la « transition énergétique », on signifie de manière souvent floue d'ailleurs, sans en comprendre les implications profondes et réelles[5], les efforts allant dans le sens d'une société post carbone. Si elle signifie « techniquement » la décarbonisation de notre société, pour les populations, elle possède des significations multiples. Ce que révèlent les recherches présentées ici, c'est que ces significations ne concordent pas nécessairement avec les objectifs. Il existe des discordances non seulement entre la signification de la TE comme processus politique et le niveau individuel mais aussi entre les objectifs attendus et les représentations et les comportements qui « devraient » en découler. Nos conclusions ont également des implications pour l'idée mise en avant que l'information énergétique aurait des impacts allant dans le sens de la sobriété. Même une information correctement intégrée et comprise tend à provoquer plutôt un déplacement de la consommation de l'énergie sur des nouvelles plages horaires plutôt qu'une diminution. Ce qui nous renvoie aux obstacles sociaux de la TE.

1. Sirguey F., La Branche S., *Analyse qualitative du défi FAEP : motivations et pérennité des gestes*, pour la Région Rhône Alpes et Prioriterre, 2012.
2. Nicolet A-L., La Branche S., *Modalités d'appropriation des offres Greenlys dans l'habitat*, Projet Greenlys, 2013-2015.
3. Cordella-Genin R., La Branche S., *Empowering customers to save energy by informative billing*, Programme Européen « Intelligent Energy – Europe (IEE) », EU, 2014.
4. Pierson P., "Increasing Returns, Path Dependency, and the Study of Politics" in *The American Political Science Review*, Vol. 94, 2000.
5. Voir à ce sujet, par exemple, Zélem M-C, Débats national sur la transition énergétique : Enjeux et réalités de la sobriété. Une simple question de sémantique ?, 2013.

To tackle the energy transition challenge, a consensus has been reached on the need for dramatic social and technical changes to take place. In particular, individuals are encouraged to change their behaviour and way of life. They are urged not only to reduce their energy consumption, but also to live with and adapt to a number of technical devices expected to lead to significant energy savings. However, actual results very often unmet these expectations, especially and more recently in the case of smart grids. Indeed, on the one hand users do not take part in the conception and design of technology and services that hardly take into consideration their daily practices; on the other hand, little support is provided for residents who have difficulty using the devices and consequently do not behave in the predicted way. This paper aims to focus on smart grid-centred projects which, although not involving users at an early stage, go beyond the mere and insufficient information delivery since they implement ambitious coaching and support programmes, while adjusting the services and technologies to users' feedback.

The four Japanese "Smart Communities", which have been selected and supported by the Japanese government since 2010, are such projects. Therefore, I propose to study the combination of such support and advice provision with the implementation of manifold economic, game-based, social and moral incentives. Indeed, like other OECD countries, Japan has been facing three main challenges related to energy issues: reducing CO_2 emissions in order to mitigate climate change; ensuring its energy independence and security; and revitalizing its economy by strengthening its competitiveness and becoming leader in future "green" markets. To deal with these issues, the Japanese Government has been implementing various initiatives, and started its reflexions about smart energy systems in the late 2000s. In 2010, the Ministry of Economy, Trade and Industry (METI) selected four Smart Communities within the "Demonstration of Next Generation Energy and Social Systems" program.

First, after briefly describing this programme, I highlight to what extent Smart Communities use behavioural economics and social psychology insights in order to promote energy consumption reduction, especially during peak time, through a case study of Kyoto Keihanna's project. Second, I explain how other factors such as sense of community are also mobilized as a strategy in the specific case of Kitakyushu Smart Community Project, and underline the significant differences between the four Smart Communities in their strategy to involve citizens. Unlike most programmes aiming at decreasing energy consumption and improving energy efficiency implemented up until the years 2000-2010, I argue that Smart Communities do not considers human beings as rational *homo economicus* and intend to take into account other conceptions and broader determinants of human behaviour. Last, through the lens of social practice theories, I critically examine this strategy which, despite obvious successful results in the short term, raises questions over the long term.

Granier Benoit
Institut d'Asie Orientale

RÉDUIRE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE DOMESTIQUE AVEC LES *SMART GRIDS* : POLITIQUES D'ACCOMPAGNEMENT ET D'INCITATION DANS LES *SMART COMMUNITIES* JAPONAISES

REDUCING DOMESTIC ENERGY CONSUMPTION WITH SMART GRIDS: PROVIDING SUPPORT, ADVICE AND INCENTIVES TO USERS IN JAPANESE "SMART COMMUNITIES"

Face au défi de la transition énergétique, un consensus semble se cristalliser sur la nécessité de favoriser un certain nombre de changements sociaux et techniques. En particulier, les individus devraient impérativement consentir à changer leurs comportements et modes de vie. Ils sont ainsi incités non seulement à réduire leur consommation d'énergie, mais également à vivre de manière appropriée avec un certain nombre de dispositifs techniques devant produire des économies d'énergie substantielles. Cependant, les promesses d'économies d'énergie portées par ces systèmes techniques, au premier rang desquels les réseaux électriques « intelligents » (*smart grids*), sont loin d'être tenues et les résultats s'avèrent décevants.[1,2] En effet, d'une part les habitants sont écartés de la conception de ces systèmes, qui ne prennent par conséquent que peu en compte leurs pratiques ; d'autre part le manque d'accompagnement concernant l'usage des dispositifs techniques expliqueraient ces déconvenues.[3,4]

L'ambition de la communication est de s'intéresser à des expérimentations de réseaux électriques « intelligents » qui, à défaut d'impliquer les habitants dès la conception, vont au-delà de la simple et insuffisante transmission d'information[5] et mettent en œuvre d'ambitieux dispositifs d'accompagnement et de conseil tout en ajustant certains éléments du système technique en fonction du feedback des usagers. Ces caractéristiques – non-exhaustives – sont en effet celles des quatre *Smart Communities*, sélectionnées et soutenues par le gouvernement japonais depuis 2010. Il conviendra d'étudier l'articulation de ces mesures d'accompagnement avec la multiplicité d'incitations économiques, ludiques, sociales et morales délivrées. Enfin, il s'agira aussi d'analyser les effets de ces outils sur l'engagement et les pratiques de consommation d'énergie des habitants, et d'identifier les limites et impensés d'une telle stratégie.

Les réseaux électriques « intelligents » au cœur de la transition énergétique au Japon

Le défi de la transition énergétique est tout aussi prégnant au Japon qu'il peut l'être en Europe, en raison de la forte dépendance de l'archipel envers les importations de pétrole et de gaz naturel, et de ses ambitions en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre. La priorité donnée à ce défi a par ailleurs été renforcée après l'accident de Fukushima suite au séisme et au tsunami du 11 mars 2011, avec un accent particulier accordé à la question de la sécurité de l'approvisionnement et de la stabilité du réseau électrique. Dès 2009, le Ministère de l'Economie, du Commerce et de l'Industrie (METI) prépare un appel à projet dans le cadre du programme « Energies et systèmes sociaux de nouvelle génération ». Poursuivant l'objectif de devenir une « société sobre en carbone » d'ici 2050, l'État japonais compte sur l'amélioration de l'efficacité des infrastructures (réseaux, bâtiments) et des comportements des habitants. L'appel à projet vise ainsi à susciter des initiatives menées conjointement par une collectivité territoriale et des entreprises privées, qui expérimentent, sur une durée de cinq ans, tout un ensemble de nouveaux équipements et technologies ainsi que les comportements des habitants. Les quatre candidatures retenues – portées par les villes de Yokohama, Kitakyushu et Toyota, ainsi que par la préfecture de Kyoto, et labellisées *Smart Communities* – constituent ainsi des « expérimentations de vérification » permettant d'expérimenter les effets de l'introduction des réseaux électriques « intelligents » et d'un certain nombre de technologies, appareils et services associés (compteurs communicants, tarification dynamique, batteries de stockage, voitures électriques, panneaux photovoltaïques, etc.), avant la libéralisation du secteur de l'énergie prévue d'ici 2016.

L'expérimentation « grandeur nature » menée par l'État japonais ne se limite pas à la dimension technologique des réseaux électriques « intelligents » : elle confère également une importance de premier ordre à leur dimension sociale, c'est-à-dire aux réactions et aux comportements des habitants. En effet, le programme « Energies et systèmes sociaux de nouvelle génération » ambitionne également de réaliser une « innovation des modes de vie » et accorde une attention particulière à la « participation des foyers » dans le projet. Dans cette optique, chaque *Smart Community* est tenue de remettre des rapports réguliers faisant état des résultats obtenus en termes de capacité des habitants à modifier leurs pratiques de consommation. L'innovation des

modes de vie attendue est principalement composée de deux éléments : d'une part, le report des pratiques consommatrices d'énergie en dehors des périodes de pic, lorsqu'une notification de « demande-réponse » est adressée ; d'autre part, une diminution globale de la consommation d'énergie grâce aux technologies de « visualisation de l'énergie » matérialisées par des afficheurs muraux ou des applications sur tablette ou *smartphone*. Comme dans la très grande majorité des projets de réseaux électriques « intelligents »[6], les habitants n'ont pas été invités à prendre part au design des technologies et services dont ils sont censés se saisir par la suite. Néanmoins, il semble que des efforts significatifs soient réalisés au sein de chaque *Smart Community* pour éviter que les habitants soient livrés à eux-mêmes et rencontrent des difficultés à utiliser et à vivre avec les dispositifs techniques introduits dans leur espace domestique. En effet, dans chaque projet, il est clair que les habitants ne sont pas conçus, par contraste avec nombre d'initiatives en Europe notamment[7], comme des *homo economicus* dont il est légitime d'attendre une réaction rationnelle à des mécanismes d'incitation monétaire tels que la tarification dynamique et le demande-réponse. Parmi les cas d'étude développés avec davantage de détails lors de la présentation, les *Smart Communities* de Kyoto Keihanna et de Kitakyushu sont remarquables sur plusieurs points.

L'économie comportementale et la psychologie sociale en action : le cas de Keihanna Science City

Dans le cas de Keihanna, le fournisseur d'électricité Kansai Electric Power Corporation (KEPCO) et l'entreprise Mitsubishi Heavy Industries (MHI) mènent conjointement une expérimentation de demande-réponse sur 160 foyers équipés de tablettes leur permettant de recevoir des informations de la part de KEPCO. Ces foyers sont divisés en plusieurs groupes et font l'objet de « traitements » différents, dans le but de comprendre précisément quels effets induit chacun de ces traitements. En premier lieu, l'ensemble des foyers a reçu des informations précises sur le fonctionnement des appareils et sur les modalités du demande-réponse. Ce dernier implique que les foyers débutent chaque saison – estivale et hivernale – de demande-réponse avec un capital point de départ (7000 l'été et 16000 l'hiver), puis que chaque kilowattheure (kWh) consommé en période de pointe lors d'un épisode journalier de demande-réponse retire 20, 40, 60 ou 80 points (selon les épisodes) du capital initial. A la fin de chaque saison, les points restants sont versés aux habitants en yens, à raison d'un yen pour un point (1 000 yen correspondant à environs 7,7 euros).

Au-delà de la réunion d'information préalable, KEPCO a mis en place des « consultations d'économies d'énergie » auprès d'un certain nombre de foyers, au cours desquelles plusieurs employés, spécialistes en économies d'énergie, passent entre une et deux heures chez les habitants. Ces derniers bénéficient de conseils génériques et personnalisés, portant à la fois sur les gestes à adopter et le fonctionnement des appareils, et peuvent aussi poser leurs questions en cas d'incompréhension. Un feuillet A4 leur est également remis, indiquant leur courbe de consommation, laquelle est à la fois assimilée à un profil symbolisé par un animal (éléphant, lion, caméléon, etc.) et située par rapport à la moyenne des participants. Des conseils personnalisés figurent également, concernant des suggestions d'achat d'appareils plus efficients et des suggestions de comportement à adopter ou à éviter. En outre, un serveur téléphonique permet aux habitants de poser leurs questions en cas de besoin. Les entretiens avec les employés de KEPCO ont mis en évidence que ces derniers considéraient que les habitants n'avaient pas un comportement rationnel, et qu'il était crucial de leur fournir une assistance leur permettant de mieux comprendre. Le choix d'utiliser un système de points pour sanctionner le demande-réponse, d'avoir recours à des applications ludiques de visualisation de la consommation, de comparer les performances des foyers entre eux et de les assimiler à un animal-type, mais aussi de leur fournir des consultations personnalisées témoignent ainsi d'une vision de l'individu très différente de l'*homo economicus* sur laquelle reposent de nombreux projets visant à réduire la consommation d'énergie domestique, axés notamment sur les réseaux électriques « intelligents ».

La démarche de KEPCO et MHI correspond davantage aux recommandations de nombreux travaux en psychologie sociale et en économie comportementale, mettant en évidence l'importance de la prestation d'informations personnalisées[8] et des normes sociales avec l'usage de la comparaison ou du classement.[9] Selon les responsables de KEPCO, les habitants ne se comportent pas de manière « rationnelle », si bien qu'il convient de s'entretenir avec eux afin de corriger leur irrationalité. Le présupposé semble donc n'être ni celui de la rationalité ni celui de l'irrationalité du comportement humain : il est plutôt celui d'une rationalité limitée, qui peut cependant être améliorée grâce à l'envoi de signaux précis sous une forme appropriée.

Mettre l'accent sur la communauté pour favoriser le changement des comportements : le cas de Kitakyushu Smart Community Project

La *Smart Community* de Kitakyushu constitue un autre cas d'étude intéressant qui sera développé lors de l'intervention. En effet, par contraste avec les trois autres projets, une association y joue un rôle important dans la gouvernance de l'expérimentation, aux côtés de la mairie de Kitakyushu et de plusieurs entreprises privées dont IBM Japan et Nippon Steel. Il s'agit de l'association Satoyama o kangaeru kai, qui lutte pour la protection de l'environnement et le renforcement de la communauté. Si le projet est également axé sur les réseaux électriques « intelligents » et leurs nombreuses technologies associées, il ne se limite pas à l'envoi de signaux économiques et d'information aux habitants. En effet, Satoyama et plusieurs chercheurs du centre de recherche Waseda Solutions enrichissent l'initiative d'une attention particulière accordée sur la communauté. Les 230 habitants participant à l'expérimentation habitent en effet deux bâtiments de logements collectifs voisins et récemment construits, situés dans le quartier d'Higashida. Chaque foyer peut gagner des écopoints en faisant ses courses dans ce même quartier, et peut les dépenser lors d'un festival communautaire annuel auquel l'ensemble des participants – mais aussi les autres habitants du quartier – sont conviés. Dans son objectif de mettre en place un sentiment d'appartenance communautaire, Satoyama organise également des repas collectifs ainsi qu'une cérémonie pour la diffusion des résultats de l'expérimentation. En outre, des écrans indiquant la quantité d'énergie produite via les panneaux photovoltaïques installés sur les toits des immeubles et les réductions d'émissions de gaz à effet-de-serre conséquentes tournent en permanence dans le hall des immeubles.

Dans le projet de Kitakyushu, les habitants ne sont donc pas considérés comme des individus isolés auxquels il convient de s'adresser *individuellement* pour obtenir leur adoption des comportements attendus. La mairie et plus encore l'association Satoyama estiment que le sentiment d'appartenir à une communauté est un facteur clef de réussite des dispositifs de tarification dynamique et de visualisation de l'énergie. Cette manière de procéder correspond aux résultats de nombreuses recherches mettant en évidence l'importance de la dimension communautaire dans les projets d'innovation dans les infrastructures énergétiques, que cela concerne l'introduction d'énergies renouvelables[10] et l'adoption de comportements pro-environnementaux, en général[11], en particulier dans le cadre des réseaux électriques « intelligents ».[12]

Enfin, la présentation entend adopter une démarche critique en analysant ces projets dans leurs effets de moyen et long termes, en s'appuyant notamment sur les travaux fondés sur les « théories des pratiques sociales » dans le domaine de l'énergie.[13]

1. Renauld V., 2012, *Fabrication et usage des écoquartiers français. Éléments d'analyse à partir des quartiers de Bonne (Grenoble), Ginko (Bordeaux) et Bottière-Chénaie (Nantes)*, thèse de doctorat, INSA de Lyon.
2. Zélem M.-C., 2010, *Politique de maîtrise de la demande d'énergie et résistance au changement. Une approche socio-anthropologique*, L'Harmattan, coll. "Logiques sociales".
3. Strengers Y., 2013, *Smart Energy Technologies in Everyday Life Smart Utopia*, Palgrave Macmillan.
4. Zélem M.-C., Gourmet R. & Beslay C., 2013, « Pas de smart cities sans smart habitants » in Urbia, n° 15, p. 45-60.
5. Bartiaux F., 2008, "Does environmental information overcome practice compartmentalisation and change consumers' behaviours?"in *Journal of Cleaner Production*, Vol. 16, p. 1170-1180.
6. Gangale F. et al., 2013, "Consumer engagement: An insight from smart grid projects in Europe" in *Energy Policy* , p. 621-628; Strengers Y., 2013, *op. cit.*; Zélem M.-C. et al., 2013, *op. cit.*
7. Verbong G.P.J., Beemsterboer S., Sengers F., 2013, "Smart grids or smart users? Involving users in developing a low carbon electricity economy" in *Energy Policy*, Vol. 52, p. 117-125.
8. Bartiaux F., 2008, *op. cit.*
9. Abrahamse W. et De Groot J., 2013, "The psychology of behaviour change: an overview of theoretical and practical contributions" in Fudge S. *et al., The Global Challenge Of Encouraging Sustainable Living. Opportunities, Barriers, Policy and Practice*, Edward Elgar Publishing, p. 3-17.
10. Maruyama Y., Nishikodo M., & Iida T., 2007, "The rise of community wind power in Japan: Enhanced acceptance through social innovation" in *Energy Policy*, Vol. 35, p. 2761-2769.
11. Howell R., 2013, "It's not (just) 'the environment, stupid!' Values, motivations, and routes to engagement of people adopting lower-carbon lifestyles" in *Global Environmental Change*, Vol. 23, Issue 1, p. 281-290.
12. Wolsink M., 2012, "The research agenda on social acceptance of distributed generation in smart grids: Renewable as common pool resources" in *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 16, p. 822-835.
13. Strengers Y., 2013, *op. cit.*

Providing additional information regarding the behaviors of others seems particularly effective in reducing household energy consumption. "Normative feedback" seems to be a promising intervention in Anglo-Saxon countries[1]. However, these experiments often rely on global energy consumption which refers to several types of behaviors that are not always clearly identified. Moreover, the question of generalization toward different cultures remains unanswered. We therefore wonder if the comparison between pairs in a French context is as effective as it is in other countries. And what are the consequences of this intervention on effective behaviors and energy's representations?
In a first study, we have implemented individualized normative feedbacks of reported pro-environmental habits to observe their effects on the assessments of energy consumption. We measured self-reported pro-environmental habits and three month later, we provided them with individualized feedbacks, based on the mean and standard deviation of their scores of pro-environmental habits. Before and after they receive the feedback, we asked individuals to assess their energy consumption: in terms of actions and consumption, today and 5 years from now. The assessments were expressed comparatively (same as people of my age). A second study dealt with the influence of normative feedbacks on the use of the computer sleep mode within a professional context. The methodology was the same, except that this time we used effective behaviors as dependent variable.
The results of the first study show that participants stated that they would perform more actions and consume less electric energy in long term rather than short term. This effect is corrected through normative feedback, especially among participants that have low pro-environmental habits. These participants are more sensitive to social comparison than participants with stronger habits. Normative feedbacks allow for correcting these assessments. In the second study, normative feedbacks provide significant increase in setting up sleep mode, only for individuals that previously didn't do it much. Like the study of Schultz et al. (2008)[2], we observed a rebound effect in participants that already used the sleep mode before our study: feedbacks have a demoralizing effect and decrease performance. Adding an injunction allows us to slightly counterbalance this effect. These results indicate the need to consider past behaviors of individuals before implementing interventions such as feedbacks.

Le Conte Johanna
Bonnefoy Barbara
Meyer Thierry
Université Paris Ouest Nanterre La Défense/LAPPS
Salvazet Raphaël
Veolia Environnement Recherche et Innovation/
Pôle MCP
Rubens Lolita
Université Paris-Est Créteil Val de Marne/LIRTES

EFFETS DE FEEDBACKS NORMATIFS SUR LES COMPORTEMENTS ET SUR LA REPRÉSENTATION DE LA CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ ET DE SES COMPORTEMENTS

EFFECTS OF NORMATIVE FEEDBACKS ON EFFECTIVE BEHAVIORS AND ON THE REPRESENTATION OF ELECTRIC ENERGY CONSUMPTION AND RELATED BEHAVIORS

Contexte et enjeux

Les usages spécifiques (équipements qui ne peuvent fonctionner qu'avec de l'électricité comme les appareils électroménagers et multimédias) représentent plus de 50 % de la consommation, devenant ainsi l'un des premiers postes consommateur d'énergie. La consommation des usages spécifiques va continuer à augmenter dans les années à venir, de par l'augmentation du nombre d'équipements ménagers au cours du temps et l'amélioration continue des performances thermiques des bâtiments (outils de gestion de l'énergie de plus en plus efficaces, nouvelles réglementations de plus en plus exigeantes etc.).

La question de la réduction de la consommation énergétique n'est donc pas seulement technique, elle est également organisationnelle, sociale et individuelle. Le comportement des occupants peut largement contribuer aux économies d'énergie.

Les travaux sur l'influence des feedbacks (affichage de la consommation) sur les comportements sont de plus en plus nombreux. Toutefois, ces expériences, la plupart du temps américaines, s'appuient sur la consommation d'énergie globale des ménages qui se réfère à plusieurs types de comportements qui ne sont pas toujours clairement identifiés. En effet, les comportements liés à l'énergie ne sont pas limités à un seul comportement, mais plutôt un ensemble complexe de comportements et d'usages multiples (exemple : nettoyer, manger, jouer, etc.). Ces feedbacks s'appuient souvent également sur les normes sociales qui sont définies comme des règles comprises par les membres d'un groupe. Deux types de normes sociales se distinguent [3]: les normes descriptives qui correspondent à la perception de ce que la plupart des gens font dans une situation donnée; et les normes injonctives qui se référent à la perception de ce que la majorité approuve ou désapprouve dans une situation donnée. Selon la théorie de la conduite normative, les normes orientent les comportements quand celles-ci sont saillantes[4]. Les feedbacks normatifs sont donc intéressants puisque l'information normative peut être rendue saillante au moment de la réception du feedback, en informant les gens sur leurs habitudes de consommation d'énergie passées et actuelles. Nous nous sommes alors demandé si ce type de feedbacks était aussi efficace en France qu'Outre-Atlantique.

Impact des feedbacks sur l'estimation de consommation et de gestes associés

L'objectif principal de la première étude était d'étudier l'impact que pourrait avoir un feedback normatif (descriptif vs. injonctif) sur l'estimation et l'anticipation de sa consommation d'énergie et de gestes associés. Notre approche ici était plutôt exploratoire puisque les précédentes recherches dans ce domaine ont porté sur des comportements effectifs et non sur des estimations et anticipations d'économies d'énergie.

150 étudiants de Licence en Psychologie ont participé à l'expérimentation (moyenne d'âge = 19,7 ans; 83 % de femmes). La première phase de l'expérimentation consistait à mesurer les habitudes pro-environnementales des participants. Une liste de comportements favorables à l'environnement tels que « ne pas utiliser de sacs plastiques pour faire ses courses, trier ses déchets… » était proposée aux participants. Ils devaient la noter via plusieurs propositions (exemple : « j'adopte fréquemment des comportements favorables envers l'environnement »; « c'est des comportements que je fais depuis longtemps » sur une échelle de 5 points, allant de 1 (Pas du tout d'accord) à 5 (Tout à fait d'accord). Nous avons par la suite construit des feedbacks normatifs individualisés en dichotomisant le score des habitudes sur la base de la moyenne et de l'écart-type (M=3,11 ; E.C.=1,03). Cela nous a permis de caractériser les habitudes pro-environnementales au sein du message : lorsque les moyennes des participants étaient supérieures à 1 écart-type, leur feedback indiquait que leurs habitudes étaient « au-dessus de la moyenne ». Dans le cas contraire (inférieures à 1 écart-type en-dessous de la moyenne), leur feedback indiquait que leurs habitudes étaient « en-dessous de la moyenne ».

Le feedback était composé de 4 parties : le haut du message informait le participant sur sa position par rapport à la moyenne des étudiants les moins économes en énergie avec la phrase suivante « Vous avez x % de

plus d'habitudes environnementales que les étudiants les moins économes en énergie ». La partie centrale était composée, d'une part d'un graphique présentant la position de l'étudiant par rapport à la moyenne des étudiants les moins économes en énergie et de tous les étudiants inscrits en 1ère année de Psychologie ; d'autre part, une légende à droite du graphique indiquait à l'étudiant s'il se situait en-dessous, dans la moyenne, ou au-dessus de celle-ci. Dans le cas du feedback injonctif, la position de l'étudiant était accompagnée d'un smiley positif (quand c'est en-dessous) ou négatif (quand c'est au-dessus). Le bas du message correspondait à la légende générale et précisait les références de comparaison. La référence « tous les étudiants » correspond à « tous les étudiants inscrits en 1re année de Licence de Psychologie ». Les étudiants les moins économes en énergie correspondent aux « étudiants ayant moins de 33 % d'habitudes environnementales que tous les étudiants de L1 ».

Après avoir reçu son feedback, chaque participant était amené à évaluer ses comportements liés à l'énergie et sa consommation d'électricité dans la deuxième partie du questionnaire : en comparaison avec « les gens de leur âge ». Plus précisément, il devait situer ses estimations selon une échelle allant de 1 à 7 (1 = beaucoup moins que les gens de mon âge à 7 = beaucoup plus que les gens de mon âge) ; en référence à deux perspectives temporelles : courte (aujourd'hui) et éloignée (dans 5 ans). Ces estimations portaient sur une classe de comportements, c'est-à-dire sur les actions liées à l'électricité (« effectuer des actions pour économiser de l'électricité »), et la consommation d'électricité d'une manière générale. Exemples d'item : « aujourd'hui, je consomme [beaucoup moins vs. beaucoup plus] d'électricité par an chez moi que les gens de mon âge en consomment » ; « Dans 15 ans, j'effectuerai [beaucoup moins vs. beaucoup plus] d'actions pour économiser de l'électricité chez moi que les gens de mon âge ».

Les résultats de cette étude montrent que lorsque les individus doivent anticiper leur consommation d'énergie et leurs actions d'économie à court ou moyen/long terme, ils utilisent deux principaux points de repère : ils procèdent à une évaluation comparative entre leurs propres comportements et celui des autres (par exemple, comment ils se situent par rapport à leurs amis, connaissances, famille ou autrui en général) ; et ils prennent en compte leurs performances passées (par exemple, ils estiment leur performance de la semaine précédente dans ce domaine). Nous observons à travers le groupe contrôle que ces estimations sont particulièrement sensibles aux habitudes et plus précisément une tendance selon laquelle les individus qui présentent peu de comportements en termes d'économie d'électricité pensent qu'ils feront beaucoup mieux dans le futur qu'aujourd'hui et comparé aux autres personnes de leur âge.

Nous remarquons que le feedback présente un intérêt chez les personnes ayant de faibles habitudes pro-environnementales. Nous observons une forte correction des estimations des comportements et de la consommation d'électricité lorsque les participants reçoivent un feedback descriptif ou injonctif. Les estimations sont donc moins avantageuses, par rapport au groupe contrôle, les participants semblent plus sensibles à l'information sociale apportée par le feedback et plus précisément, ils intègrent cette information (« je fais moins, autant ou plus que les gens de mon âge ») dans les représentations de leurs comportements et consommation futurs. Il faut tout de même noter que nous n'avons trouvé aucune différence statistiquement significative entre les différentes estimations.

Enfin, chez les participants ayant de fortes habitudes, les feedbacks n'ont eu aucun impact sur les estimations de leurs comportements et consommation d'électricité. Ceci dit, nous ne nous attendions pas à obtenir un tel effet, comme les comportements cibles sont déjà réalisés dans le présent, il est fort probable qu'ils le soient toujours dans le futur. Ces comportements sont probablement intégrés de sorte que leurs estimations seront toujours auto-avantageuses.

Effets des feedbacks sur les comportements

94 employés d'une entreprise ont participé à cette seconde étude. La moyenne d'âge de notre échantillon était de 31,8 ans et il y avait 47 femmes et 47 hommes. Après avoir signé un formulaire de consentement éclairé et d'autorisation d'enregistrement de données de consommation, les participants étaient aléatoirement assignés à l'un des trois groupes suivants : contrôle (ils ne recevaient aucun feedback), feedback descriptif (leur comportement était comparé à celui des collègues) ou feedback injonctif (leur comportement était comparé à celui de leurs collègues, avec la présence d'une injonction).

Afin d'enregistrer les données de consommation de tous les postes de travail, nous avons utilisé des prises enregistreuses communicantes. Chaque ordinateur était branché sur une prise qui nous transmettait les données de consommation. Nous avons considéré uniquement les jours de la semaine (du lundi au vendredi), sur la période du midi (de 12 h à 14 h).

Nous avons regardé la fréquence moyenne (en pourcentage) de mise en veille de l'ordinateur sur une période donnée : 10 jours avant la réception du feedback, puis successivement 10, 20, 30 et 40 jours après la réception du feedback.

Nous avions pris la précaution de séparer ceux dont le comportement de mise en veille était déjà réalisé, et pour lesquels nous ne pouvions pas espérer une grande progression, de ceux dont le comportement passé était peu fréquent. De ce point de vue, l'utilisation de feedbacks présente un intérêt : ils ont permis d'observer un changement important (de 15,7 % à 63,6 % pour le feedback descriptif – de 22,4 % à 44,8 % pour le feedback injonctif) et qui résiste assez bien au temps. Au bout de 30 jours on observe des niveaux assez équivalents entre ceux qui ont reçu un feedback descriptif ou injonctif par rapport aux participants qui mettaient déjà leur ordinateur en veille (entre 50 et 70 % environ).

D'un point de vue statistique, seul le feedback descriptif a eu un impact significatif sur la mise en veille. Cela peut être expliqué par la manière dont le message a été traité par les individus. Nous pouvons supposer que le caractère injonctif du message tend à rendre plus visible l'intention de persuasion, ce qui pourrait entraîner des réticences de la part des participants (l'injonction en tant que telle ne serait pas acceptée), comparé au message uniquement descriptif qui inciterait l'individu à faire un effort d'inférence. Cet effort d'inférence aurait alors un caractère plus engageant puisqu'il nécessiterait une analyse plus approfondie du message. Jacobson, Mortensen et Cialdini (2011)[5] évoquent cette idée : les normes injonctives requièrent un traitement cognitif plus profond que les normes descriptives. Une autre explication possible serait la non-congruence du message transmis avec les canaux et codes habituels de communication de l'organisation et de la culture organisationnelle. Le message transmis était basé sur le registre de la norme informelle, et cette « informalité » serait renforcée par la présence du smiley. Ne faisant pas partie de la culture organisationnelle (l'entreprise n'emploie pas d'émoticônes), le smiley ne serait donc pas décodé par les participants.

Un autre point qui mérite notre attention correspond au fait que la réception d'un feedback descriptif semble avoir un effet démotivant pour les participants effectuant déjà le comportement de mise en veille : il diminue la performance. Le taux de mise en veille des participants ayant reçu un feedback descriptif passe de 83,9 % à 55 %, 30 jours après avoir reçu le feedback. Nous retrouvons la même tendance chez les participants ayant reçu un feedback injonctif, mais celle-ci est beaucoup moins prononcée et non significative : la mise en veille descend de 75,3 % avant le feedback, à 62,2 %, 30 jours après celui-ci. Pointer les individus ayant de fortes habitudes sur leur bonne conduite peut donc être contreproductif.

Conclusion

L'ensemble de ces résultats nous indiquent la nécessité de considérer les comportements passés des individus avant de proposer un retour d'information sur la performance. Un message pourrait alors se focaliser sur les gestes dans le cas de faibles habitudes, le deuxième pourrait se centrer sur les bénéfices (efficacité de ces gestes) dans le cas de fortes habitudes. Dans une perspective plus globale, nous pouvons nous interroger sur les effets d'habituation pouvant être induits par la multiplication de la présence de feedbacks au sein de l'environnement (retour d'informations fourni par des compteurs intelligents, par des maisons intelligentes, quantified self, etc.). En outre, au sein d'une telle complexité et multitudes d'objets, de quelle manière les messages fournis sur la consommation d'énergie vont-ils être hiérarchisés ? Quelle va être l'influence des aspects psychosociaux, tels que les normes sociales, au sein de ces nouveaux environnements ?

1. Par exemple voir Nolan, Schultz, Cialdini, Goldstein et Griskevicius, "Normative social influence is underdetected" in *Personality and social psychology bulletin*, 34, p. 913-923, 2008.
2. Schultz, Nolan Cialdini Goldstein etg riskevicius, "The Constructive, destructive, and reconstructive power of social norms" in *Psychological Science*, 18(5), p. 429-434, 2007.
3. Cialdini, renoet Kallgren, "A focus theory of normative conduct : recycling the concept of norms to reduce littering in public places" in *Journal of personality and social psychology*, 58, p. 1015-1026, 1990.
4. Cialdini, Kallgren et Reno, "A focus theory of normative conduct, Advances" in *Experimental Social Psychology*, 24, 201-234, 1991.
5. Jacobson, Mortensen, Cialdini, "Bodies obliged an d unbound : differentiated response tendencies for injunctive and descriptive social norms" in *Journal of personality and social psychology*, 100(3), p. 433-448, 2011.

Barlet Aline
Psychologue environnementaliste ;
SC Psy ECCA ; Laboratoire ENSAP Bx/GRECAU

Sémidor Catherine
Laboratoire ENSPA Bx/GRECAU

Gancille Jean-Marc
Groupe Evolution

Brassier Pascale
Nobatek

In 2010, the group Evolution started the eco-renovation of an ancient heritage building, in order to propose a commercial and business program demonstrating a willingness to serve as an example in terms of energy and environmental commitment: the Darwin Eco-System.

Beyond the energy efficiency of the available buildings, reducing the overall environmental footprint of the eco-system is only possible with a control of uses and practices. Still, this source of energy savings and reduction of the ecological footprint remains largely under-exploited in buildings of the tertiary sector.

So, the MIUSEEC project is in line with this sustainable development approach. While ensuring comfortable working conditions, it wants to give the occupants of the site the means to control their environmental impact and to help them to reach a long-term environmentally friendly lifestyle in their daily behavior. For this, the project proposes to provide them with an innovative interface to report on the environmental impact of usage and behavior.

In order to make it attractive for the majority of the occupants, besides the necessary relevance of the information, two options were chosen and implemented: the use of original computer graphics and a playful approach based on the principles of "gamification".

But to reinforce attitudes and/or changes vis-à-vis energy consumption and the environment in general, the tool should be, in the first place, tailored to the expectations and needs of the Darwinians.

For this purpose, a participative construction approach, combining consultation and effective participation, has been set up with the Darwinians. Organized during the first three phases of the project, it has contributed to the choice of design and implementation of the interface, both on the nature of the information and on the communication media, the output modes, the possibility to compare occupants or the principles of "gamification" that have been integrated.

In response to the defined expectations, the interface proposed in the MIUSEEC project provides access to information on the consumption of the building in a pedagogic and playful manner, while creating a link between the Darwinians. It was designed to be non-invasive, non-time consuming and at the same time accessible any time.

Before the delivery of the interface, an overview was made of the representations and knowledge of the Darwinians regarding their eco-responsibility and daily practices within the site, and an assessment of the perceived comfort level on the site.

This study provided the necessary baseline data to measure the evolution of eco-responsible behavior and the level of comfort at work, after the availability of the interface.

Change management is translated during the assessment and animation phase by regular monitoring of developments, by investigations and feedback workshops, moments suitable for reactions on the attitudes and practices of each Darwin tenant.

MÉTROLOGIE INNOVANTE ET ÉCO-COMPORTEMENTS AU SERVICE DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE : LE PROJET MIUSEEC AU SEIN DE DARWIN

INNOVATIVE METROLOGY AND ECO-BEHAVIOR SUPPORTING ENERGY TRANSITION: THE MIUSEEC PROJECT WITHIN DARWIN

Le projet MIUSEEC s'inscrit dans le cadre plus large du projet « Darwin Eco-Système », porté par le groupe Evolution. Souhaitant installer son siège au sein d'un lieu collaboratif et à l'empreinte écologique minimale, le groupe fait l'acquisition, en 2010, des Magasins Généraux de la Caserne Niel, friche militaire située sur la rive droite de Bordeaux, en bordure de Garonne. Les bâtiments, outre qu'ils représentent l'une des principales portes d'entrée du futur éco-quartier Bastide-Niel, ont des caractéristiques intrinsèques qui leur confèrent une forte inertie thermique. Ce site apparaît alors comme particulièrement propice à l'implantation d'un espace alternatif et expérimental, voulant répondre aux défis environnementaux et sociétaux actuels, tels que la coopération économique, la sobriété énergétique, le respect de l'environnement et le bien-être au travail. De fait, dans chacune des étapes du projet, de la conception à l'exploitation, ces différents principes sont mis en application. Darwin se caractérise par une rénovation des bâtiments basée sur un cahier des charges exigeant et une approche énergétique de l'architecture et par un chantier conduit en fonction de critères éco-socio-responsables. En phase d'exploitation, l'éco-système utilise des énergies renouvelables et recherche une sobriété énergétique maximale afin d'aller au-delà des normes BBC Rénovation.

L'usage et la concertation comme leviers majeurs de la transition écologique

Au-delà de l'efficacité énergétique des bâtiments mis à disposition, la réduction de l'empreinte écologique globale de l'éco-système ne peut s'envisager qu'avec la maîtrise des usages, qui demeure un gisement d'économies d'énergie et de réduction de l'empreinte écologique encore très largement sous-exploité dans les bâtiments du tertiaire.

Sachant qu'à Darwin, des outils incitant à l'éco-responsabilité existent déjà, la difficulté réside alors dans l'identification de leviers d'action originaux et dans la conception de dispositifs suffisamment innovants pour réussir à inciter les Darwiniens, déjà fortement engagés, à être toujours plus attentifs à leurs impacts environnementaux.

MIUSEEC veut relever ce défi en leur donnant les moyens de maîtriser leur impact environnemental et en les accompagnant vers encore plus d'éco-responsabilité dans leurs comportements quotidiens sur le long terme, tout en veillant au maintien de conditions de travail confortables. Pour cela, le projet met à la disposition des occupants du site une interface innovante de restitution des impacts environnementaux des usages et des comportements. Plus qu'un simple outil de feedback, souvent jugés insuffisants pour entrainer des changements de comportements chez les usagers[1], ce dispositif de métrologie des usages de nouvelle génération constitue un véritable tableau de bord écologique du bâtiment, brique technologique indispensable à la maîtrise des usages, à l'incitation à la sobriété et à l'accompagnement de la responsabilité environnementale.

Pour être attractive à court et à long terme, l'interface doit remplir certains critères, tels que la simplicité d'utilisation et de présentation des informations, la pertinence des informations ou l'interactivité. Mais, avoir un aspect ludique peut être un autre moyen d'éviter le phénomène de lassitude, souvent rencontré chez les utilisateurs d'interface de ce type. Le choix d'une infographie originale et de l'utilisation des principes de la « gamification » sont les deux options retenues pour y parvenir. Il s'agit en réalité d'intégrer des logiques et des mécaniques du jeu à l'outil pour encourager les Darwiniens dans leurs pratiques sur le site.

Mais l'outil doit avant tout être approprié et appropriable, conçu au plus près des attentes et des besoins des Darwiniens, pour permettre un renforcement des attitudes et/ou des changements de comportement vis-à-vis de la consommation énergétique et de l'environnement en général. Une construction partagée de l'outil, tant sur la nature des informations à transmettre que sur leur organisation et leur présentation, peut être un moyen d'y parvenir.

La concertation avec les Darwiniens, sous forme de consultation ou de participation, est effective dans les quatre phases qui composent le projet MIUSEEC.

L'analyse du site, des comportements et des besoins, réalisée lors de la première phase du projet, vise à une meilleure compréhension du contexte de l'opération sur le plan technique et sur celui des usages. L'enquête

menée en 2013 traite à la fois des représentations et des connaissances des Darwiniens quant à leur éco-responsabilité et leurs pratiques quotidiennes au sein du site, du niveau de confort ressenti sur le site et de leurs besoins et attentes en matière d'interface.[2] Cette étude, réalisée au préalable, fournit les données de référence nécessaires pour mesurer l'évolution des comportements éco-responsables et du niveau de confort au travail, après la mise à disposition de l'interface.

Les phases de conception (consacrées à la rédaction d'un cahier des charges techniques et fonctionnelles et de réalisation), plus techniques que la précédente, ont été enrichies par des ateliers participatifs organisés avec les Darwiniens. Un travail de réflexion sur la nature des informations, les supports de communication, le mode de restitution, la possible offre de comparaison entre locataire et les principes de la « gamification » au sein de l'interface a été effectué.

La quatrième phase de MIUSEEC, actuellement en cours, est consacrée à l'évaluation de l'interface et de son impact sur les éco-comportements. Parallèlement, les évolutions du niveau de confort ressenti sont également étudiées. L'accompagnement au changement se traduit ici par un suivi régulier des évolutions, aux moyens d'enquêtes et d'ateliers de restitution, moments propices à un retour sur ses attitudes et sur ses pratiques pour chaque locataire de Darwin.

Une interface basée sur l'état des lieux initial et le cahier des charges des Darwiniens

Si les thématiques abordées lors de l'enquête réalisée en 2013 sont nombreuses, les résultats présentés ici sont centrés sur les représentations et comportements des Darwiniens en matière d''éco-responsabilité. Toutefois, il est intéressant de noter la forte participation des Darwiniens, malgré un temps de passation long, qui traduit leur engagement et l'intérêt qu'ils portent aux questions énergétiques et environnementales.

Concernant la définition même de l'éco-responsabilité, la diversité du vocabulaire utilisé fait état d'une grande hétérogénéité des représentations en la matière. Cependant, l'analyse thématique a permis d'établir un profil partagé. Ainsi, une personne éco-responsable se définit, pour eux, par ses caractéristiques psychologiques (respectueuse, responsable, économe, réfléchie…), ses actes quotidiens (tri et recyclage des déchets, économies d'énergie, utilisation des transports doux…), ses relations aux autres (respect et écoute) et son implication dans le processus de sobriété (de l'investissement personnel au militantisme).

Quant à l'état des lieux des pratiques éco-responsables au quotidien, il indique clairement que de nombreux gestes sont d'ores et déjà ancrés dans les modes de vie à Darwin pour la plupart de ses occupants. Néanmoins, certains gestes restent encore trop rares et certains sujets peu habitués à ces pratiques dans le cadre professionnel. D'ailleurs, si une majorité des sujets estiment qu'ils sont très éco-responsables, ils sont assez nombreux à penser ne l'être que modérément. Certains freins, à savoir le manque de temps, le manque d'informations, le manque d'habitude ou encore des conditions peu favorables comme la complexité du tri, expliquent les difficultés rencontrées par certaines personnes. Le principal levier identifié par les Darwiniens est l'apport constant d'informations. Car tous estiment que l'éco-responsabilité au travail est une véritable valeur ajoutée tant pour l'entreprise que pour la société en général et qu'il n'est donc pas vain de progresser.

Les démarches de concertation, organisées au cours des trois premières phases du projet, ont également largement contribué aux choix de conception et de réalisation de l'interface.

Au cours de l'enquête, les locataires indiquent que les consommations énergétiques et la gestion des déchets sont des informations indispensables et qu'une mise à jour mensuelle serait suffisante. Ils souhaitent, en complément, qu'une veille sur les nouveaux moyens permettant de limiter les consommations soit présente dans l'interface. Une mise à jour mensuelle des données semble être une fréquence pertinente. Par ailleurs, l'outil devrait être accessible sur différents supports, comme l'ordinateur portable ou des écrans dans les zones de pause, pour satisfaire autant les personnes préférant un accès individualisé en temps choisi que celles désirant échanger avec les autres occupants du site sur les informations transmises.

Concernant la saisie des données déclaratives, la participation des Darwiniens ne saurait être trop importante en fréquence et en durée, le temps consacré à la vie du site étant parfois déjà conséquent. Au final, une interface non invasive, non chronophage et accessible à tout moment semble attrayante à leurs yeux et pourrait le demeurer sur le long terme.

Le premier atelier participatif apporte des éléments complémentaires en termes de contenus souhaités et de mode de restitution et interroge le principe de la « gamification » et des comparaisons de performances entre locataires. Sur le plan du contenu, les Darwiniens attendent, au-delà des données brutes de consommations utiles bien qu'abstraites pour certains, que des équivalences soient proposées. Il est nécessaire pour eux de revenir aux fondamentaux, de se concentrer sur la question des usages pour aller encore plus loin et évoluer vers une grande éco-responsabilité collective. L'interface est pensée comme un outil de lien social intégrant une partie « Profil » et/ou « Vie collective ». En matière de mode de restitution des informations, l'interface doit permettre des présentations « à la carte », de courbes chiffrées à des infographies ludiques et plaisantes, sur des supports variés, adaptés aux différents publics. La question de la « gamification » partage les Darwiniens. La grande majorité des participants déclare une absence de familiarité avec les jeux. Ils soulignent la disproportion entre ce qu'implique leurs mise en œuvre et les objectifs de départ, à savoir faire évoluer les pratiques et les usages à Darwin. Ils craignent particulièrement un essoufflement à court terme de la part des joueurs après l'engouement de départ face à la nouveauté. Certains indiquent cependant que cela peut attirer des personnes résistantes à de l'information seule. En outre, s'il revêt un caractère collectif (challenges en équipe) et amène les participants à échanger, le jeu peut devenir un vecteur de l'esprit de l'éco-système. La comparaison entre Darwiniens, favorisée par les challenges et les classements, n'a pas trouvé écho auprès des participants qui y voient plutôt le côté culpabilisant. La dimension collective et la valorisation des efforts, par contre, les motivent.

L'évaluation de l'infographie est au centre de l'atelier participatif proposé en phase de réalisation. Si celle-ci est globalement appréciée par les Darwiniens, il est suggéré de limiter les animations qui font parfois perdre de la lisibilité. Mais les remarques et les questionnements soulevés lors de l'atelier s'intéressent aussi à la gestion de l'interface, à la possibilité de disposer d'informations complémentaires, ou encore au mode de calcul des consommations et viennent ainsi enrichir les éléments déjà recueillis précédemment.

En réponse à ces attentes, l'utilisation de plusieurs supports est d'ores et déjà prévue : internet, smartphone et tablette pour des versions interactives et écrans plasmas placés à des endroits stratégiques dans le bâtiment pour la diffusion d'informations. Six thématiques écologiques ont été retenues et sont traitées spécifiquement dans l'interface : l'énergie, les déchets, l'eau, la mobilité, l'alimentation, le changement climatique, auxquelles s'ajoute une restitution très subjective de l'humeur du jour. Les données sont présentées au moyen d'une infographie soignée, limitant les animations et faisant la part belle aux équivalences rendant les données plus concrètes. Les consommations sont, pour la plupart des thèmes, accessibles au mois et à différentes échelles spatiales (du site au lot). Une présentation, sous forme de courbes, permet de visualiser l'évolution des consommations et des usages à l'année. Un système d'alertes et des conseils pratiques viennent compléter ces informations et aider les Darwiniens à agir de façon plus responsable.

Outre ces six axes, MIUSEEC comprend également divers outils permettant d'enrichir la vie collective sur le site, tels qu'un annuaire présentant les entreprises, un agenda récapitulant les évènements à venir sur le site ou un album regroupant les photos et fichiers mis à disposition. Sur la base d'une démarche volontaire, les Darwiniens peuvent participer à des challenges écologiques, leur permettant d'accumuler des points, de gagner des badges et d'apparaître dans un classement s'ils le souhaitent.

Au final, l'interface proposée dans le projet MIUSEEC donne accès à l'information concernant les consommations du bâtiment de façon pédagogique et ludique, tout en créant du lien entre les Darwiniens.

Pour conclure, le projet MIUSEEC a confirmé que la communication et l'information sont les moyens les plus à même de développer la conscience éco-responsable des Darwiniens. L'interface, réalisée de façon concertée, repose donc sur ces leviers et s'appuie sur l'émulation collective qu'elle peut engendrer au sein du site par son approche ludique des usages. Une évaluation de l'impact de l'interface sur les comportements et par conséquent sur les performances environnementales du bâtiment permettra d'en vérifier la pertinence à moyen et long terme. A l'issue de cette expérimentation, l'outil final et le processus de concertation qui l'accompagne pourront, nous l'espérons, être adaptés à d'autres bâtiments et d'autres sites.

1. P. Brassier, G. Adell, N. Salmon (2014). "Energy consumption feedback to users: lessons learnt from pilot cases in social housing and tertiary buildings" in *Behavior and Energy Efficiency Conference 2014*, Oxford.
2. A. Barlet (2013). Projet MIUSEEC – *Métrologie Innovante des Usages du bâtiment pour la Sobriété Energétique et les Eco-Comportements*. Projet partenarial : Groupe Evolution, Nobatek, Inoxia, Association Les Darwiniens, Laboratoire GRECAU, financé par le Conseil Régional d'Aquitaine. Rapport intermédiaire Phase 1, Bordeaux, juin.

Cantoni Roberto
LATT/IFRIS

Selon un rapport de 2011 par l'Agence internationale de l'énergie, le monde est entré dans un « âge d'or du gaz ». Cette affirmation a été motivée par les changements radicaux apportés par des sources non conventionnelles de gaz aux marchés de l'énergie : en particulier, cela est le cas pour le gaz de schiste. Les découvertes de gaz aux États-Unis ont conduit à une transformation du marché américain, et l'Europe commence aussi à être touchée par ce phénomène : des campagnes de prospection de gaz de schiste ont déjà commencé dans un certain nombre de pays européens, tandis que la prospection a été interdite dans d'autres. Dans tous ces pays, les projets d'exploration ont généré des oppositions plus ou moins fortes, qui ont souvent été attribuées à un phénomène NIMBY (« pas dans mon arrière-cour », en anglais), pour se référer à une opposition locale avec une vision à court terme, à un projet d'intérêt national. Mon étude montre, au contraire, que les mobilisations sont fondées sur une coalition d'intérêts divers et des convictions politiques solides, qui ont peu de chances de se laisser influencer par des études financées par l'industrie ou des campagnes de relations publiques dans les magazines. En étudiant le cas de la France et de la Pologne, et en parcourant l'histoire de la genèse et du développement de la mobilisation contre le gaz de schiste et les technologies qui y sont impliquées, on trouve que malgré le fait que de nombreux travaux montrent les limites de l'explication par le NIMBY, le recours à cette explication reste dominant du côté des acteurs politiques et industriels. Ce type d'explications ne tient pas compte d'un ensemble d'arguments plus globaux qui ont trait à de nombreux enjeux politiques qui ne sont pas forcément liés aux circonstances locales.
Je me propose d'abord d'éclaircir les caractéristiques principales des mobilisations dans deux pays différents, la France et la Pologne, et de montrer le conflit existant entre des arguments de nature géostratégique, centrés sur l'autonomie énergétique nationale, et proposés par les gouvernements des deux pays aussi bien que par les sociétés gazières internationales, et ceux de nature environnementale, avancées par les activistes. Ensuite je traite des spécificités des situations française et polonaise. Selon de récentes estimations de l'Agence d'information sur l'énergie états-unienne (EIA), la Pologne et la France seraient les pays possédant les plus grandes réserves de gaz de schiste en Europe. La protestation générée par ses estimations a amené les deux gouvernements à se poser la question de l'exploitation de ces réserves. Alors qu'en France la cristallisation rapide des oppositions et une intense mobilisation contre le gaz de schiste ont finalement contraint le gouvernement à repenser sa stratégie et à renoncer à l'exploration de cette ressource et à l'emploi des technologies associées, en Pologne la mobilisation a été extrêmement faible et localisée et, somme toute, a fini par échouer. Dans les deux cas, afin de créer un consensus dans la population, les gouvernements ont d'abord misé sur un discours centré sur des facteurs géopolitiques (autonomie énergétique, moindre degré de dépendance des importations de l'étranger, et notamment de la Russie). Je montre comment des raisons d'ordre historique, tout comme la différence des bouquets énergétiques des deux pays, la capacité de lier étroitement des soucis locaux à des problématiques de niveau global, et finalement les différents degrés d'attention aux questions environnementales, peuvent expliquer deux aboutissements opposés.

SECURITY AND THE ENVIRONMENT: FRANCE, POLAND AND THE SHALE GAS CONTROVERSY

SÉCURITÉ ET ENVIRONNEMENT : LA FRANCE, LA POLOGNE ET LA CONTROVERSE SUR LES GAZ DE SCHISTE

At the core of the anti-fracking movement

In its 2011 World Energy Outlook, the International Energy Agency (IEA) proclaimed an emerging "golden age" of natural gas to 2035.[1]

The report alluded in particular to the 'shale gas revolution' occurring in the United States. Starting in the second half of the 2000s, leading to a radical transformation of the American market, and soon affecting Europe, too. Actors from the gas industry promote shale gas as a cleaner alternative to conventional resources, highlight the creation of new jobs and maintain that shale gas can increase the continent's energy security, by diversifying Europe's set of gas providers and thus giving the European Union (EU) a powerful tool to negotiate with countries such as Russia. On the other hand, green activists, organisations and the populations of places where shale gas exploration and production (E&P) take place highlight the negative consequences of shale gas activities for the environment, and risks for human life quality and health. A year before the report was published, US citizens first, and European citizens later, discovered the risky sides of shale gas in the US, in the form of a documentary by American director Josh Fox. In the documentary, named *Gasland*, Fox took a firm stand against shale gas and related techniques by documenting the inefficiencies of the US environmental protection system, pollution caused by hydraulic fracturing (or *fracking*) techniques used in shale gas prospecting, and problems to human and animal health deriving from it. While the gas industry has attempted to discredit the documentary and accuse activists of NIMBY-ism –namely, localist short-sightedness in the face of a project of national interest–, it failed for a number of reasons. First, anti-fracking protests encompass health and safety concerns, and issues of economic development, cultural integrity and political legitimacy, which pertain directly to the question of who is going to benefit and who is going to lose in the shale gas venture.

Secondly, companies have lost public trust by dismissing the legitimacy of concerns, prioritising trade secrets over transparency, and engaging governments rather than communities. Finally, the industry has underestimated the sophistication, reach and influence of the anti-fracking movement.[2]

On the contrary, sociologists Francis Chateauraynaud and Philippe Zittoun argue, "the actors have many cognitive and political means to connect local issues to global ones".[3] Thus, they form transnational alliances with equivalent movements in other countries, get together to lobby international organisations, exchange factual information to support their claims, and organise mobilisations strategically. While the anti-fracking mobilisation is not the first controversy to be characterised by such a transnational nature, it is the first time that such a worldwide mobilisation affects the field of oil and gas. It is on the coagulation and development of this mobilisation that this paper focuses. In particular, I will analyse the development of mobilisations in Poland and France, the two European countries that are endowed with the largest shale gas reserves, and whose governments have taken opposite decisions in terms of exploration policies.

The case of France

According to the 2011 EIA report, France is the second-best-endowed country in terms of shale gas reserves after Poland. EIA estimates generated huge expectations in the French political and techno-scientific environment, especially regarding the achievement of a higher energy autonomy from traditional gas suppliers such as Russia. However, by the time the report was released, anti-shale gas mobilisation was already well on its way. The importance of learning from past controversies (GMOs, nuclear energy) in terms of a set of pre-formulated arguments from which to draw, and the ability of actors to include local problems into a broader framework, were key to the speedy coming together of a critical mass.[4] In France, the general outcry against shale gas and fracking started at the end of 2010, following the public 'discovery' of three licenses obtained by two American and two French enterprises to perform shale gas exploration by a journalist from *Charlie Hebdo*. According to sociologists Francis Chateauraynaud and Josquin Debaz, the intensity of the mobilization in France can be explained by the coming together of several factors: to the risks of pollution of areas perceived as pristine,

highlighted in the introduction, have to be added the confrontation between recent environmental legislation and old mining legislation; and citizens' appropriation of environmental issues, amplified by a series of political meetings which occurred in 2007 and were aimed at devising a long-term strategy for the environment and sustainable development.[5] The first anti-fracking mobilisation was organised in December 2010. After three weeks of mobilisation, protesters achieved their first success, by leading the Minister of Ecology to suspend prospecting activities until the summer, when a commission for the evaluation of environmental issues and the exploitation of shale gas would give its advice. In order to gather more forces, the first national coordination was organised in late February. The European Green Party fostered the movement, and many of its deputies participated in the mobilisation. In late February, 15,000 people came from the whole south of France. The Fukushima events of the following March allowed the enlargement of the movement's broad objectives to an 'energy transition', thus coagulating an even larger number of associations and organisations, and making the movement genuinely international.

Worried about this mobilisation, the centre-right government urgently passed in last July a law that made France the first country in the world to implement a moratorium. The permits concerned with shale gas exploration were abrogated. The law of July 2011 marked a success for the anti-shale gas movement, but instead of appeasing protesters, the consciousness to be able to achieve concrete and important results led to a radicalisation of the movement. Meetings were organised with groups from Poland, Bulgaria, Germany, the UK, but also with North American associations concerned with shale gas. Following the imposition of the 2011 ban, French activists have bemoaned reductions in interest and activity, and the industry is fighting back. In conclusion, the debate is all but closed in France. The production of a global discourse going beyond one's 'backyard' was instrumental in consolidating scenarios and visions of the future as a means of bringing local movements together. The issue of shale gas exploration was construed as intimately linked to global issues of climate change and energy transition, and such an extension was possibly one of the main tools for its success.

The case of Poland

The most striking aspect of Polish mobilisation against shale gas is its low intensity. The Polish movement could not go beyond local presence and stayed marginal, thus making it unable to have an impact, the only notable exception to this being the village of Żurawlów, in the country's south-east. In the light of estimations by the US Energy Information Administration (EIA), shale gas has been construed as the main solution to Poland's considerable dependency on foreign gas. The EIA reports triggered remarkable and sudden international interest in Poland, with US oil and gas majors such as ExxonMobil and Chevron taking the lead in the rush for exploratory permits in the country, followed by European companies. However, in October 2012, essentially because of domestic political reasons, the government adopted new oil and gas legislation, which reinforced the position of Polish companies vis-à-vis foreign ones. It goes without saying that this new approach was not favourably viewed by foreign companies.[6] Thus, little by little the enthusiasm for the new Central European Eldorado died out, and one by one American and European companies involved in exploration have since withdrawn from the country.

The main issue concerning Polish shale gas is national energy security. In 2010, gas imports accounted for 69.4% of Poland's gas consumption. 90% of these exports came from Russia, specifically from Russia's gas giant, Gazprom.[7] On top of all that, 92% of Poland's electricity and 89% of heat are produced from coal.[8] Such reliance on coal causes the government to be lukewarm about European policies regarding the development of renewable energy sources and the progressive reduction of the use of fossil fuels.[9] While public support is in favour of renewables, in terms of party politics only the left wing and marginalised environmentalist groups are openly in favour of them. Out of the five parties in the Parliament, four back the industry, including the two biggest parties, PO and PiS.[10] Aside from the massive political support for shale gas, also in the main press the geopolitical dimension of fracking overrides the technological/scientific dimension.[11] In short, fracking has been represented as a political, not an environmental problem. As a consequence, the rare actors opposing fracking, such as Greenpeace Poland, were given very scarce attention by media.

However, an anti-fracking sentiment, giving rise to some degree of mobilisation, does exist. Since the beginning of exploration the government has tried to persuade the Polish public about the economic benefits of shale gas, including claims that revenues will be used to increase pensions. However, farmers are worried that the benefits will be taken away and not kept to improve the local economy and at the same time that they will have to deal with potential environmental damage of the industry. A further issue is a lack of transparency in communication between the government and the affected population: research is carried out by the government, with no transparency and availability to the local population.[12] Thus, concerned local citizens felt disempowered, and tried to rely on the legal infrastructure on a case-by-case basis, fighting actions.[13] While, as in the French case, Polish

activists successfully established connections between the local and the international narrative using networking and the Internet, and liaised with international organisations, these could not find a base on which to build a movement, essentially because the frames of the already established transnational part of the movement were different from that of the locals'.[14]

To sum up, the Polish situation was determined from the start by very strong political support for shale gas development, which was driven by the country's economic and energy structure, more precisely its dependence on Russian gas. At the same time, public sentiment has been largely manipulated by the government using promises of economic benefits and anti-Russian fear-mongering to promote shale gas. This stands in sharp contrast to the realities of local concerns over the consequences of fracking, which led to the emergence of grassroots local activism. Although legal victories were indeed achieved, the anti-fracking movement in Poland remained marginal and could not have a strong impact on government policies regarding shale gas.

Conclusions

While in both France and Poland the discourse of energy autonomy and a lesser foreign dependency have been proposed, this was largely accepted by Polish social actors, whereas in France it came to clash with narratives of energy transition, environmental pollution, and health dangers. A number of factors for these outcomes include: historical reasons dating back to Cold War political setting; a lesser degree of concern for environmental questions in Poland, compared to France; and Poland's large dependency on fossil fuels, all led to this disparity. While the development of the mobilisation led by French activists managed to build consensus around opposition to shale gas and ultimately to influence governmental decision by implementing a ban on fracking, this was not the case in Poland, where opposition remained confined to smaller territories. Essentially, opposition in Poland did not reach a critical mass on a national scale, which could have enabled a lobbying activity similar to the French one. In both cases, however, what did start to develop was a transnational network of anti-shale gas actors, resulting in frequent contact between protest movements and joint initiatives.

1. IEA (2011) "Are we entering a golden age of gas?" in *Special Report. World Energy Outlook*, Paris: OECD/IEA, 2011.
2. Wood J., "The global anti-fracking movement. What it wants, how it operates and what's next" in *London: Control Risks*, Cottons Centre, 2, 2012.
3. Chateauraynaud F., Zittoun P., *The future they want –or do not want. Shale gas opponents vs. proponents between local motives and global scenarios*, Paper for the 9th International Conference on Interpretive Policy Analysis, July 3-5, 2014, Wageningen University, the Netherlands, 2014.
4. Chateauraynaud F., Debaz J., « Scénariser les possibles énergétiques. Les gaz de schiste dans la matrice des futurs» in *Mouvements* 2013/3 (n° 75) : p. 53-69, 2013.
5. Ibid.
6. *Naumann* M., Philippi A., "ExxonMobil in Europe's shale gas fields : quitting early or fighiting it out?" in *JEMPAS* 1(2): 32, 2014.
7. KPMG *Central and Eastern European Shale Gas Outlook*, 38-9 (http://goo.gl/yqVNvH), accessed 11 March 2015
8. Bafoil F., Gyuet R., Lepesant G., Waciega K., *Energies renouvelables : la biomasse, l'éolien, le solaire. Stratégies nationales, structuration des réseaux et innovation en Grande-Bretagne, France, Pologne et Allemagne.* Rapport rédigé à l'attention de : La Caisse des Dépôts et Consignations. Paris : CERI – CNRS/Sciences Po, 25.
9. EURACOAL (European Association for Coal and Lignite), Poland, 2013.
10. Materka E., "End of transition? Expropriation, resource nationalism, fuzzy research, and corruption of environmental institutions in the making of the shale gas revolution in Northern Poland" in Debatte : *Journal of Contemporary Central and Eastern Europe*, 19 (3): p. 599-631, 2012.
11. Jaspal R., Nerlich B., Szczepan L., "Fracking in the Polish press: Geopolitics and national identity" in *Energy Policy* 74: 260, 2014.
12. Materka), passim, 2012.
13. "Polish town says 'no' to shale gas", *Deutsche Welle*, 26 June 2013.
14. Materka "Poland's quiet revolution: the unfolding of shale gas exploration and its discontents in Pomerania". *Central European Journal of International and Security Studies*. Special Issue on Energy Security, 6(1): p. 189-218, 2012.

TRAVAIL ET GROUPES PROFESSIONNELS

WORK AND PROFESSIONAL GROUPS

French office buildings are targeted by a set of policy tools (thermal regulation, energy performance contracting, green lease) in order to help reducing energy consumption. These tools create complex mutations that affect investors and professionals of building construction as well as buildings' occupants. To reach the difficult goals on energy efficiency, operational actors (real estate companies, project managers, contractors, etc.) attempt to adapt their skills and the organization of their projects, both during phases of design and during construction. But on the occupancy side and its over-consumption of energy, the technical approach tends to consider the figure of "occupant" as being the main factor of unpredictability and irrational disruption.

By using the notion of "intermediary actors", this communication aims to highlight the professionals involved in occupancy of office buildings, such as technical managers who perform maintenance. This kind of work is not institutionalized in the organizational structure of design. However, it deeply shapes the daily working environment of the occupants (for instance adjustment of heating and ventilation). Changes in favor of real performance (CPE) and certifications about efficiency during occupancy (BREEAM-In-Use, HQE Exploitation) also advocate for a revaluation of these intermediary actors.

We first highlight the progressive evolution of institutional logic towards office buildings and their energy consumption. We then propose to analyze how these undervalued actors in hierarchies of the building sector, might see an evolution of their scope and their role in the sector of energy efficient buildings. This work is based on a qualitative study of several office buildings (observations and interviews). These "intermediary actors" are part of a very hierarchical and segmented sector which faces complex challenges: reaching a better integration of stakeholders and adapting the building sector to digital. This deeply affects their practice, knowledge and skills. Moreover, it raises the question of their ability to secure their position and role in the sector and to compete with other professionals in the growing market of energy saving and smart buildings.

Instead of the issues usually studied through the prism of occupants, such as comfort, we rather emphasize the relevance of using an organizational approach to study the energy efficiency projects by focusing on these little-studied professionals. These intermediate actors stand as the interface between different actors' logics (builder, architect, real estate company, occupant) and different organizational logics (design, use), which may be in tension. This approach may explicit those activities' issues in order to achieve actual energy-efficiency for office buildings.

Thiriot Sarah
Doctorante en sociologie ; Université de Grenoble/UMR PACTE ; EDF R&D/GRETS

LES ACTEURS INTERMÉDIAIRES DE L'EXPLOITATION/ MAINTENANCE DANS LES BÂTIMENTS TERTIAIRES PERFORMANTS : ENTRE OPPORTUNITÉS INSTITUTIONNELLES ET CONTRAINTES SOCIO-ÉCONOMIQUES

THE INTERMEDIARY ACTORS OF OPERATION AND MAINTENANCE IN ENERGY-SUFFICIENT OFFICE BUILDINGS: BETWEEN INSTITUTIONAL OPPORTUNITIES AND SOCIO-ECONOMIC BARRIERS

Sous l'effet des objectifs européens et nationaux, l'ensemble de la filière du bâtiment se trouve face au défi de la mise en œuvre de la « performance » énergétique. Réglementation thermique, contrat de performance énergétique et annexe verte sont autant d'outils pour favoriser l'adaptation de la filière pour répondre aux objectifs de réduction des consommations énergétiques dans les bâtiments tertiaires. On observe une évolution des préoccupations dans les discours des politiques publiques et des acteurs moteurs de la filière du bâtiment : après s'être focalisées sur les bâtiments neufs, elles se tournent aujourd'hui vers l'écrasante majorité du parc, autour des enjeux de rénovation et d'exploitation des bâtiments tertiaires. Cette transition vers une approche plus pragmatique se traduit par une évolution de la définition de la « performance » énergétique, de ses indicateurs (consommation réelle) et s'incarne par exemple dans les labels HQE en Exploitation ou Breeam-In-Use.

Prenant appui sur cette évolution progressive des logiques institutionnelles, nous proposons d'observer la manière dont des acteurs peu valorisés dans les hiérarchies des métiers du bâtiment, en charge de l'exploitation/maintenance, pourraient voir leur champ d'action et leur rôle évoluer dans la filière du bâtiment tertiaire performant. Ceux-ci se trouvent au sein d'une filière très segmentée et très hiérarchisée, aujourd'hui confrontée à des défis complexes, à savoir ceux d'une meilleure intégration des acteurs de la filière et de l'adoption du numérique. Se posent des questions en termes de pratiques, de connaissances et de compétences des professionnels à faire valoir sur le marché pour faire évoluer ou sécuriser leur position et leur rôle dans la filière, en tant qu'acteurs intermédiaires de la diffusion de l'innovation[1] qu'est le bâtiment performant.

Pour apporter des pistes de connaissances sur ces métiers peu investigués, nous nous appuyons sur une analyse de la littérature institutionnelle et sur l'étude qualitative en cours d'analyse de plusieurs bâtiments de bureaux performants. L'approche adoptée consiste à reconstruire les systèmes d'acteurs de projets de rénovation, en retraçant les logiques d'actions de chacun des intervenants, leurs interactions, l'évolution de leurs activités face à une organisation de projet en mutation, travaillée par les dispositifs techniques. Après une présentation succincte des activités classiques d'exploitation, nous montrerons l'intérêt croissant qu'elles suscitent dans les logiques institutionnelles émergentes. Pourtant, nous verrons que l'appropriation de ces logiques pose différentes difficultés à ces professionnels et à leurs organisations.

Les exploitants et mainteneurs, des métiers peu valorisés sous contraintes des donneurs d'ordre

L'exploitation/maintenance s'assure durant la phase d'occupation que l'ensemble des fonctions supports offre un niveau de service constant aux occupants. Elle recouvre aussi bien les activités de services que les activités techniques, notamment le suivi des équipements comme les centrales d'air, les GTB, les luminaires. Depuis les multiples intervenants techniques jusqu'au responsable du bâtiment chargé de les organiser dans un schéma d'action cohérent (validation des interventions, négociation des coûts), les métiers de l'exploitation/maintenance recouvrent une grande diversité d'activités, de profils, tout autant que de compétences. Ces fonctions ont la particularité de se trouver en position d'interface entre différentes parties prenantes : propriétaire, locataire et occupants finaux du bâtiment. Massivement externalisé dans une logique de réduction des coûts (contrat de moyen), ce domaine d'activités était jusqu'alors considéré comme une simple « intendance »[2] faute d'intérêt pour l'optimisation des consommations.

Des logiques institutionnelles favorables à la valorisation du rôle de l'exploitation maintenance

Différents signaux donnent à voir une évolution de la place et du rôle de ces professionnels. Les discours normatifs portés par les donneurs d'ordre et les travaux de réflexion mis en œuvre par les pouvoirs publics semblent s'infléchir en faveur d'un regain d'intérêt pour ces activités. De nouveaux dispositifs contractuels et de nouvelles

formes d'organisation émergent dans le même sens. Alors que l'ensemble de la filière évolue structurellement d'une logique de production à une logique de gestion et de services[3], les attentes croissantes en matière énergétique et environnementale renforcent cette tendance, avec l'introduction des enjeux de maintenabilité[4]. Un nouveau segment de marché ayant trait à l'« intelligence des bâtiments » et aux « services énergétiques » émerge et de nouveaux dispositifs contractuels comme le CPE ou les contrats avec intéressement permettent de responsabiliser le prestataire : l'entreprise d'exploitation s'engage sur un niveau de consommation, selon un système de bonus/malus, et paie le surcoût en cas de non atteinte des objectifs fixés. Ces nouveaux types de prestations élargissent les possibilités d'actions de ces professionnels, en incitant à la mise en place de contrat de résultats plutôt que de moyens. La forme d'organisation qu'est le « Facility Management » semble aussi incarner ce tournant : elle vise à proposer un rôle passant d'une démarche curative au profit d'une démarche préventive, dans une approche globale d'amélioration continue.

Au-delà de l'exploitation d'un bâtiment, différents discours mettent en exergue la nécessité d'intégrer les acteurs de l'exploitation durant la conception et la mise en œuvre d'un projet de construction et de rénovation. En effet, l'approche séquentielle classique de la programmation/conception/mise en œuvre/livraison, « *tend à opposer maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre et entreprises* »[5]. *A contrario*, le bâtiment performant apparaît porteur d'une nouvelle manière de construire, et surtout d'organiser et de coordonner les différents acteurs et étapes du projet, qui donnerait lieu à un modèle constructif et organisationnel particulier[6]. Caractérisées par une approche plus collaborative, les opérations changent de morphologie. A ce titre, l'enjeu de la participation des métiers de l'exploitation dans ce nouvel idéal-type de projet systémique est triple. Premièrement, il s'agit d'instiller la dimension de maintenabilité dans les étapes de conception. Forts de leurs pratiques quotidiennes, les exploitants, connaisseurs des conditions d'accès et de sécurité requises par les équipements, pourraient apporter leur vision métier à la conception de bâtiments qui soient « maintenables » dans la pratique. Deuxièmement, la remontée des exploitants dans le processus de construction permettrait d'atténuer le « *passage de témoin mal maîtrisé entre constructeur et gestionnaire exploitant* », que Carassus corrèle à « *des difficultés de pilotage de l'installation* ». Intégrer l'exploitant permet de lui transmettre la logique du bâtiment et de ses systèmes, imaginée par les concepteurs, de le familiariser et de le former aux systèmes techniques qui vont être mis en place. Troisièmement, les exploitants, appartenant au « monde » de la technique, seraient en capacité d'opérer la transition entre la rénovation et les occupants, souvent démunis face à des dispositifs qu'ils ne maîtrisent pas. Pour mettre en œuvre ce type de démarches plus intégrées, des formes organisationnelles sont actuellement valorisées, comme les offres en groupement, ou les contrats CREME (Conception/réalisation/exploitation/maintenance), qui permettent de réduire l'effet de rupture de la livraison, l'exploitant ayant participé dès la conception et s'engageant sur un contrat d'économies d'énergies par la suite.

Le défi de la réappropriation de ces ambitions par les exploitants : quelles barrières socio-économiques pour s'inscrire dans ce nouvel espace de concurrence ?

Les enjeux énergétiques, tels qu'ils s'inscrivent dans les logiques institutionnelles émergentes, sont réappropriés par les occupants et donneurs d'ordres, mais aussi par les professionnels. Les donneurs d'ordres eux-mêmes, entreprises locataires comme propriétaires immobiliers, ont un intérêt croissant à la maintenabilité des immeubles. Alors que différents REX témoignent des difficultés d'appropriation de certains dispositifs, les locataires mesurent aujourd'hui les problématiques sociales et managériales que peut générer l'attention à l'énergie dans l'entreprise occupante[7], notamment les tensions que les dispositifs techniques, par leur dysfonctionnement ou leur manque de réglages, peuvent générer au sein de l'organisation sociale qu'est l'entreprise. Par ailleurs, l'intégration progressive de l'enjeu énergétique comme facteur de valorisation sur le marché immobilier amène les professionnels à chercher davantage de collaboration entre les parties prenantes (propriétaire, exploitant, entreprise occupante). Dans un contexte d'incertitude sur l'évolution des réglementations en matière de performance énergétique et d'un marché locatif marqué par la crise, les propriétaires ont un intérêt progressif pour une approche en coût global. Les enjeux de confort, de réduction des charges et d'optimisation du bâtiment en continu, qui comptent de plus en plus sur le marché de l'immobilier, semblent donc converger pour ouvrir la voie à un rôle renouvelé des exploitants.

Les enjeux énergétiques redistribuent les besoins de compétences au cours des projets et bouleversent la division du travail qui structure la filière. Si ceux-ci apparaissent comme une opportunité pour les acteurs de l'exploitation du bâtiment, l'avenir de ces derniers reste pourtant incertain, au vue de certaines barrières que nous avons pu identifier. La vision techno-centrée[8] qui domine l'approche de la performance énergétique des bâtiments se traduit par une complexification croissante des équipements : en même temps qu'ils se multiplient (sous-compteurs intelligents, capteurs par zone), leurs systèmes deviennent interdépendants et passent par

un interfaçage informatique. Ces dispositifs de métrologie supposent une montée en compétence pour être installés, programmés, puis analysés. L'introduction de ces innovations techniques peut remettre en cause la division du travail[9], et rien n'indique que les acteurs traditionnels de l'exploitation technique seront en capacité de s'approprier ces compétences, ou de se légitimer aux yeux de leurs clients davantage que d'autres acteurs.

Les enjeux énergétiques et leurs traductions techniques viennent déstabiliser les « territoires » des professionnels : l'approche en termes de « Système de Professions »[10] permet ainsi d'envisager la concurrence et les conflits potentiels entre les acteurs, qui revendiquent des savoirs légitimes et tentent de mettre en place des juridictions professionnelles. Mais concernant l'exploitation, les seules formes de « licences »[11] viennent d'habilitations techniques, qui ne touchent pas l'ensemble des activités du domaine. Dans cette phase de transition de la filière, de multiples acteurs cherchent à se positionner dans les différents champs d'activités qui s'ouvrent autour de l'exploitation : des bureaux d'études techniques, classiquement dans la phase conception, proposent d'instrumenter les bâtiments et d'en déléguer la maintenance, ou se positionnent sur les activités de *commissionning* ; des équipementiers proposent un suivi et développent une activité de *facility management*. Chacun de ces acteurs, avec des compétences initiales différentes, cherche à se légitimer et à construire un discours crédible, l'un faisant valoir sa connaissance technique, l'autre valorisant la fiabilité de ses équipements, le dernier s'appuyant sur l'image d'une instrumentation autonome, indépendante de toute maintenance physique. Dans cet espace de concurrence, les acteurs traditionnels de l'exploitation doivent surmonter l'image d'« intendance » qui leur était dévolue, au profit d'un « professionnalisme »[12] caractérisé par sa dimension pro-active, experte et servicielle. On observe aussi une résistance dans la relation aux donneurs d'ordre, par leur frilosité à l'égard du *facility management* par exemple, liée à un déficit de confiance qui tient à l'image dégradée de la sous-traitance à bas coût. Ainsi, les défis auxquels se confrontent les acteurs de l'exploitation sont nombreux, et relèvent entre autres d'une capacité à opérer un travail stratégique de légitimation pour gagner la confiance des donneurs d'ordres comme celles des autres acteurs de la filière. En effet, remonter le processus de conception supposera aussi de la part des exploitants de développer des compétences techniques et cognitives propres à la conception, face à des acteurs historiquement et institutionnellement implantés sur ces « territoires », comme c'est le cas des architectes ou des bureaux d'études techniques, professionnels qui, qui plus est, se trouvent au sommet de la hiérarchie des professions de la filière.

Si la filière du bâtiment semble travaillée par des logiques institutionnelles qui pourraient offrir des opportunités aux exploitants techniques, on observe que les arrangements sociaux qui constituent la filière et le marché de l'exploitation peuvent « résister » en quelque sorte à une évolution de la filière. Plutôt qu'une revalorisation des acteurs historiques de l'exploitation, les enjeux énergétiques ouvrent un nouvel espace de concurrence, convoité par plusieurs acteurs de la filière. A ce titre, il nous semble que la sociologie économique, mais aussi celle des groupes professionnels, du travail ou des organisations ouvrent des voies pour appréhender finement les ressorts de la transition du bâtiment.

1. Gaglio G. (2011), *Sociologie de l'innovation*, Paris, PUF, Que sais-je, 128 p.
2. Illouz S., Catarina O., Roudil N., & Darras J-M. (2009), *Retour d'expérience de bâtiments de bureaux certifiés HQE® : dynamiser l'efficacité énergétique des gestionnaires de patrimoine du secteur privé*, Rapport ICADE/ADEME/CSTB/PREBAT, 123 p.
3. Carrasus J. (2002), *Construction : la mutation. De l'ouvrage aux services*, Presses de l'école nationale des Ponts et Chaussées, 256 p.
4. Illouz S. et Catarina O. (2009), « Service d'efficacité énergétique avec garantie de performance », Rapport PREBAT/ADEME/CSTB/ICADE.
5. Debizet G., Henry E.(2009), « Qualités en conception, concourance et management », in *Cahiers RAMAU* 5, *La qualité architecturale : acteurs et enjeux*, sous la direction de V. Biau et F. Lautier, Ed. La Villette, p. 143-162.
6. Beslay, C., Gournet, R., & Zélem, M.-C. (2012), « Le 'bâtiment économe' : une utopie technicienne ? » Colloque Sociologie des Approches Critiques du Développement et de la Ville Durable.
7. Se référer entre autres à : Desjeux D., Boisard A.-S. (2010), « La maîtrise de l'énergie pour les entreprises, une démarche sous contrainte », in *Observatoire de l'Energie entreprises* (ressource Internet) ; Dujin A., Moussaoui I., Mordret X., Maresca B. (2011), *Les usages de l'énergie dans les entreprises du secteur tertiaire. Des systèmes techniques aux pratiques*, Paris, CREDOC, Cahier de Recherche n° 287 ; ou encore aux travaux de Brisepierre G.
8. Guy S., Shove E.(2000), *The Sociology of Energy, Buildings and the Environment : Constructing Knowledge, Designing Practice*, 164 p.
9. Barley R. S. (1986), "Technology as an occasion for structuring: Evidence from observations of CT scanners and the social order of radiology departments " in *Administrative science quarterly*, p. 78-108.
10. Abbott A. (1988), *The System of Professions. An Essay on the Division of Expert Labor*, 452 p. ; pour une approche appliquée à la filière résidentielle, voir Killip G., Fawcett T., Janda K., Beillan V., Nösperger S. (2013), « industry responses to the low-energy housing retrofit agenda in the UK and France », ECEEE, p. 77-86.
11. Hughes E. C., (1996), *Le Regard sociologique*, Paris, Éditions de l'ehess.
12. Boussard V., Demazière D., Milburn P. (2010), *L'injonction au professionnalisme. Analyses d'une dynamique plurielle*, PU Rennes, coll. « Des Sociétés », 176 p.

The planed communication will deal with new mechanisms that have been created in order to make people, namely families, take an active part in the "energy transition" as regards the consumption of domestic energy. One main question raised involves the interests of the historical actors of the energy market, which are foremost the enterprises. Indeed, the energy transition may be described as an increase of non-carbon energy sources and a reduction in the volumes consumed. On the other hand, the same actors take advantage of a consistent price increase and of the State warranties on their production. Hence, their benefits are guaranteed in a double way. They loose on one side, but win on the other, which makes them accept the decrease of energy consumption. The families on their part see their electric power bill increase or at least stay at the same level although they consume less. The French State aims at making them lessen their energy consumption, at making them change their habits, otherwise, the energy production might not be sufficient and break down. In order to increase the people's consent, the actors of energy market and the French State implement certain mechanisms which shall be described in this article.
In order to examine these mechanisms, I chose to compare two auxiliary groups of energy market which support families with advice about energy saving and thermal renovations: the *Conseiller info énergie* and the *Médiateurs sociaux en énergie*. The first of those actors work in the bosom of the French State, via the *Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie*. They address to middle-class families and better-off segments of society. The later are involved with the working classes or populations under regular social assistance. They are employees of organizations partly funded by historical industrial sector energy. These two groups may be described as "commercial" in the sense that they are trying to increase the household willingness to engage thermal renovation of housing or to pay ever higher bills despite an eventual decline in consumption. These commercials take *volens nolens* part in a delegated public action on solvency of customers and the commercial management of ongoing changes in the energy market. The originality of this comparison is to highlight the division of labour between the government and industrials groups in the framework of the energy consumption at the age of energy transition. We will show against a firmly view that the French government supports families without obvious problems, while industrial investment in people considered to have serious social problems or at risk. My argument will be based primarily on materials taken from direct observation of the work of these professional groups.

Cacciari Joseph
Université Aix-Marseille/
Laboratoire méditerranéen de sociologie

LES AUXILIAIRES DU MARCHÉ DE L'ÉNERGIE, UNE APPROCHE PAR DEUX GROUPES PROFESSIONNELS DU CONSEIL EN ÉCONOMIE D'ÉNERGIE

THE STREET-LEVELS BUREAUCRATS OF THE ENERGY MARKET, AN APPROACH BY TWO PROFESSIONAL GROUPS IN ENERGY SAVING ADVICE

Dans cette communication, je m'intéresse aux dispositifs[1] visant à faire participer les ménages à la « transition énergétique » en termes de consommation d'énergie domestique. Si on définit la transition énergétique comme un déplacement du mix énergétique au profit de sources d'énergie non carbonées et d'une réduction des volumes consommés[2], il y a lieu de s'interroger sur l'intérêt que trouvent les industriels historiques du marché de l'énergie à s'y engager. En réalité, cet effet à la baisse des volumes consommés est accepté par ces acteurs dans la mesure où ils sont assurés de bénéficier d'un effet d'augmentation des prix et de la sécurisation de leur production, pérennisant ainsi la rente qu'ils tirent de leur activité. Cette situation n'est donc pas gênante pour eux, puisqu'ils gagneront là ce qu'ils perdront ailleurs. Pour faire accepter aux ménages cette baisse de la consommation pour une facture qui, elle, reste stable ou augmente, les opérateurs historiques du secteur de l'énergie et l'État français mettent en œuvre un ensemble de dispositifs. Ces derniers visent à augmenter le consentement des ménages, sans contraintes apparentes.

Ces dispositifs viennent se coupler au signal des prix. Celui-ci paraît en effet insuffisant à lui seul pour entraîner, sur le long terme, des changements dans les habitudes de consommation. Faute de voir les volumes d'énergie consommés effectivement baissés, c'est la production qui pourrait être menacée de rupture ou les profits de tarissement. Je vois personnellement au moins trois raisons qui rendent le signal des prix presque inopérant en matière d'usage domestique de l'énergie. D'abord, il est soumis à des oscillations, ce qui, en toute logique, n'en fait pas un indicateur solide pour espérer maintenir la consommation à un même niveau, dans le temps. Si on peut imaginer qu'un prix élevé engendre une consommation à la baisse, on ne peut dès lors exclure, formellement, qu'un prix refluant à la baisse n'entraîne pas des consommations à la hausse. Deuxièmement, le signal des prix est parfois imperceptible à hauteur d'homme. Les abonnements domestiques aux services électriques ou gaziers sont le plus souvent réévalués une fois par an, sur la base de facture dites de régularisation, ce qui n'entraîne pas toujours une grande visibilité pour les ménages. Ces derniers procèdent, quand cela est nécessaire, à des changements par à-coups successifs plutôt que par un régime de plan ou par « projet économique ». Il faudrait aussi envisager le cas de factures de régularisation négative (somme reversée au ménage), neutre (ni plus ni moins) ou insignifiante du point de vue du ménage (une somme limite qui n'entraîne pas de changement de mode d'usage), configurations qui n'auraient aucun effet, bien que « le prix » ait pu, lui, fluctuer dans l'intervalle. Enfin, si les prix oscillent, parfois rapidement, les cadres de l'usage de l'énergie – sous les formes de dispositions sociales ou de structures socio-techniques (bâtiment, équipements) – sont amenés à changer, quand ils changent effectivement, dans une temporalité qui n'est pas celle du « marché ».

À côté du signal prix, se fait donc nécessité, ce n'est pas la première fois dans l'histoire de l'usage de l'énergie[3], de couvrir un espace de conversion des ménages à une consommation plus « économe », « maîtrisée », « prévoyante »[4]. Cette communication examine certains de ces dispositifs. J'ai choisi de comparer deux groupes d'auxiliaires du marché de l'énergie porteurs de conseils en économies d'énergie et en rénovation thermique au contact des ménages : des Conseillers info énergie (CIE) et des médiateurs sociaux en énergie. Les premiers travaillent dans le giron de l'État, *via* la tutelle de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie. Ils s'adressent à des ménages issus des classes moyennes ou des classes aisées. Les seconds interviennent auprès des classes populaires ou des populations relevant régulièrement de l'assistance sociale. Ils sont salariés d'associations financées en partie par les industriels historiques du secteur de l'énergie. Ces deux groupes peuvent être apparentés à des « commerciaux » au sens où ils tentent d'augmenter le consentement des ménages à engager des rénovations thermiques de leur logement ou à payer des factures toujours plus élevées malgré parfois une baisse effective des consommations.

Les Conseillers info énergie

Le métier de CIE a été créé par l'ADEME en 2002 pour redonner du crédit aux conseils de proximité après l'avoir délaissé[5]. Il est naît dans le contexte des accords internationaux sur la réduction des gaz à effets de serre

et de la montée en charge des préoccupations politiques relatives à un « impératif » de transition énergétique. Ce métier s'institutionnalise à travers un réseau de lieux d'accueil du public où travailleront désormais les CIE : les Espaces info énergie ou EIE, vitrine publique de l'ADEME. Les EIE sont portés par des associations ou des collectivités territoriales. Les emplois de CIE sont financés par l'ADEME, mais il arrive que des collectivités apportent leur concours à ce financement sur des missions spécifiques. Ces postes sont ouverts sur un objectif de contacts à atteindre avec les particuliers, variables selon les localités (fixé entre 400-600 par conseiller par an, selon les lieux). Il y avait 506 CIE en exercice au 1er janvier 2014 et 262 EIE. Il faut enfin retenir que l'ADEME impose le contenu formel du travail et ses directions (notamment à la faveur de quasi-note de service).

Le niveau de diplôme au recrutement est le niveau licence. Cependant, dans les premières années du réseau EIE, ce sont des individus titulaires d'un Bac +5 qui étaient recrutés en nombre (encore aujourd'hui, dans certaines situations), mais aussi quelques individus moins diplômés.

L'activité principale des CIE consiste en des contacts directs avec des particuliers pour la délivrance d'informations relatives à la rénovation thermique du logement individuel (dont l'achat d'équipement) et en matière d'économies d'énergie dans le logement, produites par l'ADEME pour l'essentiel. Cette activité se déroule dans un bureau d'accueil au sein de l'EIE. L'essentiel des informations concerne les incitations financières existantes et les aspects techniques de la rénovation thermique des logements. Elles sont transmises oralement (au téléphone ou en face à face), par écrit (par mail essentiellement) et, de façon complémentaire, en distribuant directement ou en expédiant l'un des nombreux dépliants de l'ADEME sur ces questions. On peut appeler ce volet de l'activité des CIE le travail « de permanence ».

Il y a principalement deux modalités de mise rapport entre CIE et particuliers : la voie téléphonique (entrante et sortante) et l'entretien de face-à-face (avec ou sans rendez-vous) et ces rencontres avec le public se font quasi exclusivement au sein des Espaces info énergie. Les entretiens observés ont une durée comprise entre 2 minutes et 1 h 30. Les particuliers entrent en contact avec les CIE par une démarche volontaire vers un EIE. Depuis le dernier plan de rénovation énergétique de l'habitat (PREH), théoriquement, seuls les ménages avec un revenu fiscal de référence supérieur à 25 000 € sont orientés vers les EIE, les autres étant dirigés vers d'autres prestataires, chargés d'accueillir les ménages dits « modestes ». Cela n'empêche aucun ménage de solliciter directement l'EIE de son choix.

Parmi les valeurs défendues par les CIE, celle de « neutralité » est mise en avant plus que d'autres. L'occurrence « neutralité » recouvre en fait plusieurs réalités du métier. C'est, premièrement, le label apposé par l'ADEME sur les EIE : neutre, gratuit et indépendant. C'est l'identité sociale institutionnellement revendiquée. Deuxièmement, elle renvoie au fait que les CIE sont supposées se situer en dehors du marché, en ne prenant parti pour aucun acteur commercial. Enfin, elle désigne l'absence d'engagement politique de la fonction.

Cette neutralité confère une légitimité auprès des particuliers en distinguant ces professionnels d'opérateurs commerciaux. Mais les conditions de cette légitimité sont, en réalité, un jeu de dupe et cette neutralité des CIE n'est, à bien des égards, que « de façade ». Dans leur travail quotidien, ils relaient la normativité de l'ADEME, soit de l'État, en matière d'accès aux incitations financières à la rénovation, en matière de critères techniques d'équipement faisant l'objet d'une subvention ou, encore, en ce qui concerne la consommation d'énergie. Les CIE sans être complètement identifiés à l'État par les particuliers (qui ne savent bien souvent pas où ils se trouvent lorsqu'ils sont dans un EIE), viennent en réalité brider et orienter les décisions uniquement d'après les prescriptions de celui-ci. Au sein du marché de la rénovation thermique du logement individuel en-train-de-se-constituer, ce sont les intérêts de l'État que les CIE représentent.

Les médiateurs sociaux à l'énergie

Le deuxième groupe professionnel est celui des médiateurs sociaux à l'énergie, observé dans une association financée par les opérateurs historiques du secteur de l'énergie (OHSE). Il existe plusieurs structures de médiation sociale à l'énergie en France, toujours sous le patronage de ces entreprises privées. La filière de recrutement des médiateurs est celle des contrats aidés associés, par exemple, au Revenu de solidarité active, soit aux dispositifs de type « service civique » ou « emplois d'avenir ». C'est-à-dire, dans un cas, des personnes relevant des minimas sociaux, et, de l'autre, des jeunes sans ou avec peu de qualifications scolaires (en tout cas un niveau de diplôme égal ou inférieur au Baccalauréat) ni d'expériences professionnelles significatives ou, encore, originaires des quartiers fléchés comme zones urbaines sensibles.

Les médiateurs accueillent un public en difficulté pour le paiement des factures d'énergie (salariés pauvres, destinataires des minimas sociaux). Leur activité consiste principalement à instruire des dossiers d'aide financière pour les impayés d'énergie, le Fonds de solidarité énergie ou, lorsque le ménage dépasse les plafonds d'éligibilité de celui-ci, à solliciter une aide auprès de la caisse de retraite complémentaire. Les médiateurs ont également pour attribution de diffuser des « conseils » en matière d'économie d'énergie, pour lesquelles ils sont formés en interne à partir des références des OHSE.

La mise en relation avec les ménages se fait par deux canaux. Soit, ce sont les ménages qui prennent rendez-vous avec l'association, soit à l'inverse, ce sont les agents de l'association qui contactent, en vue d'une prise de rendez-vous, des ménages étiquetés comme endettés ou en risque de cessation de paiement par le dispositif d'alerte des deux OHSE. Dans ce cas-là, les ménages sont contactés à partir d'une liste transmise par ces derniers à l'association.

L'interaction autour du dossier d'aide est une opération de contrôle d'informations administratives. L'ensemble des questions relatives à l'état civil donne lieu à des opérations de vérification de conformité des documents, des revenus, comparés parfois avec ce qui est déclaré par les ménages aux autres organismes (ressources, composition familiale, etc.). Il s'agit ici d'être en règle, c'est-à-dire de réunir les conditions d'accès aux aides financières, mais être aussi reconnu comme « honnête » et digne de confiance. Lors de ces échanges, un certain nombre d'opérations d'imposition de normativité se produisent. Les interactions qui concernent la consommation d'énergie sont bien entendu centrales et les médiateurs contrôlent alors la bonne adéquation des pratiques du ménage avec la *doxa* en la matière, celle produite par les commanditaires qui s'affichent dans le bureau et qui forment les médiateurs. La normativité s'impose également lorsqu'il s'agit de négocier les échéanciers de paiements et le changement d'abonnement, lorsque le médiateur, en présence du « client », contacte le service solidarité des opérateurs. L'efficacité rituelle de cette imposition est donnée par tout le dispositif social mis en place dans ces situations. Le médiateur, par exemple, agit sans enclencher le haut-parleur et en désignant l'opérateur et son agent par généralisation, usant du pronom personnel de la troisième personne du pluriel « ils », comme pour ajouter ou maintenir de la distance et imposer l'autorité du tiers invisible, mais décisionnaire.

Ici l'objectif semble être de traiter l'urgence des difficultés de paiements auprès des deux opérateurs et non celui de traiter un problème de fond. Les causes sont esquivées et remises à un ailleurs institutionnel dont on ne sait si la clientèle croisera un jour le chemin. Il s'agit bien de gérer les conséquences, *a minima*, et, semble-t-il, de rendre solvable et d'encadrer la clientèle qui pourrait échapper à la surveillance de l'opérateur.

Un brouillage des frontières de la normativité

Ces deux groupes participent *volens nolens* d'une action publique déléguée en matière de normativité entourant la consommation d'énergie, de la mise en solvabilité de la clientèle et de la gestion commerciale des changements en cours dans le marché de l'énergie. L'originalité de cette comparaison réside dans le fait qu'elle met en évidence la division du travail de consentement entre l'État et les groupes industriels. On observera alors qu'à rebours d'une représentation spontanée l'État prend en charge les ménages sans difficulté apparente, alors que les industriels investissent auprès des populations fléchées comme en difficultés ou en risque de l'être. Mon argumentaire s'appuie principalement sur des matériaux issus d'observations directes du travail de ces groupes professionnels, soit deux enquêtes ethnographies de cinq mois chacune.

1. Il faut entendre ici la notion de dispositifs dans le sens que Michel Foucault lui a donné, c'est-à-dire qu'elle se réfère à : « un ensemble résolument hétérogène, comportant des discours, des institutions, des aménagements architecturaux, des décisions réglementaires, des lois, des mesures administratives […] bref : du dit, aussi bien que du non-dit […] le dispositif lui-même, c'est le réseau qu'on peut établir entre ces éléments » (Foucault M., *Dits et écrits*, Tome II. Paris : Gallimard, p. 299, 1994).
2. Voir par exemple: Lamb R., « Making the energy transition », *Energy Policy*, Vol. 10-1, p. 3-14, 1982; et Melosi M., « Energy Transitions in Historical Perspectives », In : Nader L., *The Energy Reader*, Chichester : Wiley-Blackwell, p. 45-60, 2010.
3. Pautard E., « Du rationnement aux Certificats d'économie d'énergie, Quatre décennies de maîtrise de la demande électrique en France et au Royaume-Unis », in : *Annales historiques de l'électricité*, n° 10, p. 43-53, 2012.
4. Comby J.-B., Grossetête M., « Se montrer « prévoyant » : une norme sociale diversement appropriée », in *Sociologie [En ligne]*, vol. 3-3, p. 251-266, 2012.
5. Poupeau F.-M. (dir.), *Gouverner sans contraindre, L'Agence locale de l'énergie outil d'une politique énergétique territoriale*, Paris : L'Harmattan, 2008.

As a result of the changes on the comfort criteria and the social representations on the own house's energy efficiency, the field of building or renovation practices directly managed by inhabitants, becomes a topic of major importance for upgrading the housing stock. We suggest that these procedures can play a significant role for a wide range of refurbishing works that cannot be handled by conventional construction methods. Because of their approach more holistic and inclusive, these practices are better suited to face the economical, social and cultural issues inherent to housing renovation.

This paper focuses on house upgrading for energy efficiency through "self-refurbishment" methods. We consider self-refurbishment as an inhabitant practice that gathers together activities arising from the pragmatic sphere of housing (from maintenance to self-building) and the private dimension of the construction of home and hominess (from Do It Yourself to interior design). In particular, the research main interests are to trace the inhabitants' procedures for learning how to build by themselves, to clarify their decision making process and to understand the role of energy in the construction of their building expertise.

The research method is based on a qualitative social approach to energy. We conducted semi-directive interviews focused on the inhabitants' story in the different stages of their works: project conception and early enquiries; techniques learning and their implementation; systems management; house maintenance; systems renewal. The main topics were faced throughout the study of the inhabitants' story of their house works. The interviews were divided into three complementary approaches: the narration of their memories of works; the guided-explained visit of the house; the in-depth stories arising from personal documents (e.g., pictures, invoices, sketches, drawings). This research was conducted on eleven case studies in Northwest France, which constituted a diversified sampling of sites, housing typologies, inhabitants' profiles and energy approach.

As a result, the paper analyses the main constructs of the self-refurbishers expertise. Firstly, we study the motivations of inhabitants to build by themselves, which are strongly correlated with their previous experiences and their way of life. Secondly, the inquiries show the several ways of the inhabitants to create their expertise in energy according to the specific features of their projects as well as their personal network of both amateurs and professional actors. Thirdly, the experience reveals that these projects are characterized by the long-term in all their phases; they are even considered by the inhabitants such as endless works. Lastly, we highlight that energy consumption, instead of being directly dealt, seems to be intermingled with personal, social or economical criteria. Energy is part of a set of factors in the inhabitants' thinking, where the notion of comfort and the imaginary of energy efficiency influence both technical solutions and indoor atmospheres.

Requena-Ruiz Ignacio
Drozd Céline
Mahé Kévin
Siret Daniel
École Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes/Ambiances Architecturales et Urbaines/CRENAU

LA FABRIQUE DE L'EXPERTISE ÉNERGÉTIQUE CHEZ LES AUTO-RÉHABILITATEURS EN MILIEU RURAL

THE CONSTRUCTION OF THE EXPERTISE IN ENERGY BY THE "SELF-REFURBISHERS" IN RURAL AREAS

Au regard de l'évolution des critères de confort et des nouvelles projections du chez-soi liées aux enjeux de la performance énergétique, la prise en compte de l'écosystème d'acteurs et des pratiques constructives diverses rattachées à la rénovation du parc immobilier existant est essentielle. Parmi ces dernières, les pratiques de construction directement menées par les habitants ne cessent de se développer, accompagnées par un marché du bricolage dynamique et des savoir-faire plus facilement partagés.

Inscrite dans ce cadre général, la recherche[1] présentée ici se focalise sur l'auto-réhabilitation. Il s'agit d'un processus aux contours imprécis, que nous définirons comme une pratique habitante qui regroupe des activités de différentes échelles, provenant aussi bien de la sphère de la construction de l'habitat (de l'entretien à l'auto-construction) que de la dimension personnelle du chez-soi (du bricolage à l'aménagement intérieur). De ce fait, le projet d'auto-réhabilitation implique d'envisager la maison comme un chantier continuel dont les étapes de conception, construction et occupation se succèdent au fur et à mesure des besoins et souhaits des habitants[2]. Parce que ce processus nécessite une forte implication personnelle des habitants, chaque histoire d'auto-réhabilitation relève d'une approche particulière : développement des connaissances et compétences personnelles, fierté de l'accomplissement de soi, positions militantes d'autoproduction, liens avec des professionnels, des amis ou des membres de la famille qui soutiennent le projet[3], etc.

D'après Bonette-Lucat[4], dans le monde du bricolage nous pouvons distinguer deux trajectoires d'apprentissage : d'une part, une carrière progressive de bricoleur où chaque nouvelle compétence implique que la précédente ait déjà été acquise ; d'autre part, le bricoleur spécialisé dans une compétence sans rapport avec son niveau de difficulté dans l'échelle progressive. Ces deux modalités d'acquisition d'expertise sont fortement liées au partage, à l'auto-formation et à l'accès aux sources de renseignement, trois questions actuellement en constante progression. A ce propos, selon l'IFOP, les sources de construction de l'expertise sont diversifiées : expériences des proches (45 %), sites ou blogs spécialisés sur Internet (44 %), recours aux professionnels (42 %)[5].

Dans le scénario actuel de transition énergétique, l'auto-réhabilitation porte enfin une attention spécifique aux enjeux énergétiques de la construction du chez-soi, modifiant le regard des habitants sur les compétences techniques et les produits mobilisés.

La recherche présentée s'est appuyée sur une méthode d'analyse qualitative du récit de 11 projets d'auto-réhabilitation situés en milieu rural dans la région nantaise. L'échantillon d'étude a été construit pour représenter des situations diverses, suivant la localisation de l'habitat, les typologies constructives, les phases d'avancement du projet, les motivations pour l'auto-réhabilitation et les modes d'apprentissage. Les interviews auprès des habitants ont été menées sous la forme d'entretiens semi-directifs chez eux. La grille d'entretien aborde les dimensions techniques et constructives de l'amélioration énergétique autant que la dimension qualitative de la perception du confort et de la construction personnelle du chez-soi.

Le discours des habitants se déclenche en trois temps. Premièrement, le récit libre du déroulement des travaux témoigne de l'histoire du logement et des représentations que détiennent les habitants de l'énergie. Ensuite, la visite commentée de la maison fait appel à l'expérience sensible des espaces au regard de leurs ambiances et des enjeux énergétiques. Enfin, les documents évoquant l'histoire des travaux et des parcours résidentiels permettent aux habitants de compléter ou nuancer leur récit initial.

Motivations des habitants

Du fait de l'importance de la dimension personnelle de ce type de chantier, l'expertise de chaque auto-réhabilitateur s'appuie sur des motivations particulières. Parmi les plus évoquées on retrouve : la contrainte budgétaire pour obtenir un habitat de qualité ; l'aspect symbolique de la construction du chez-soi ; le contrôle des techniques et matériaux mis en œuvre ; le temps disponible et les compétences acquises ; l'indépendance financière et temporelle ; le défi et la fierté de faire par soi-même. Si neuf habitants sur onze mentionnent la contrainte économique comme élément principal de motivation, dans la plupart des cas il ne s'agit pas de construire de façon

plus économique, mais plutôt de répartir différemment les budgets de travaux, en privilégiant une augmentation des surfaces ou une meilleure qualité des matériaux.

Par ailleurs, la dimension symbolique de l'habitat comme concrétisation des modes de vie des auto-réhabilitateurs, a été commentée dans la totalité des cas. Par exemple, des habitants interrogés conçoivent leur maison en lien *étroit avec* leur projet professionnel, d'autres séquencent leurs *périodes de travail en fonction de leurs projets*, ou des familles mettent en place un lieu de rassemblement familial. Enfin, nos cas d'étude montrent que le processus de fabrication de l'expertise inhérent *à l'auto-réhabilitation semble être associé à certains profils* d'habitants. On observe en effet qu'ils combinent des ressources économiques limitées avec des métiers qui permettent une certaine liberté de gestion d'emploi du temps ou bien un temps libre plus important.

Modes de construction de l'expertise

Les entretiens révèlent que les ressources des habitants (humaines, matérielles et intellectuelles) et les caractéristiques de chaque projet induisent une diversité de modalités de fabrication de l'expertise. Néanmoins, on observe différents procédés partagés.

Premièrement, dix habitants sur onze ont mentionné leur formation *à travers* l'expérience de construction *in vivo*. Pour certains, cet apprentissage est lié aux précédentes expériences et à leur histoire familiale ; il semblerait donc que l'auto-réhabilitation se soit présentée *à eux* comme une évidence, puisqu'ils maîtrisaient déjà les compétences *nécessaires*. Pour d'autres, l'apprentissage s'est fait par des expériences plus récentes en participant à d'autres chantiers collaboratifs, souvent motivés par l'objectif de leur propre chantier. Enfin, deux habitants ont aussi suivi des formations spécifiques permettant d'apprendre ou d'élargir leurs compétences.

En second lieu, on observe aussi une étape de construction de l'expertise basée sur le renseignement et l'auto-formation (internet, revues, ouvrages). Deux habitants ont souligné la nécessité préalable de s'approprier le vocabulaire technique pour accéder aux informations.

Enfin, plusieurs habitants se sont rapprochés d'autres habitants ayant vécu une expérience similaire. Selon l'avancement de leurs réflexions, ce réseau devient progressivement plus spécifique par rapport à leurs propres choix. Cette démarche peut consister à visiter des maisons auto-réhabilitées pour se rassurer sur la faisabilité de leur projet, et plus tard d'échanger sur des questions de matériaux, de mises en œuvre, de fournisseurs, etc. En outre, ce réseau peut s'enrichir par l'apport des associations ou acteurs institutionnels (par exemple : Castors de l'Ouest, Points Info Énergie) ou par des professionnels, artisans ou fournisseurs. Ces derniers contribuent aussi à l'apprentissage à partir de visites de chantiers en cours ou d'ateliers de mise en œuvre de certains produits.

Le temps long pour la fabrique de l'expertise

Une des caractéristiques des projets d'auto-réhabilitation est le temps long. En effet, le récit des habitants confirme que faire par soi-même avec des ressources limitées et des compétences partielles nécessite de longues périodes de discussion au sein des familles, de prise de renseignements auprès des experts, d'apprentissage et de construction. Ces phases sont *généralement* menées de front, d'autant plus si le chantier est fragmenté en différentes étapes : les auto-réhabilitateurs travaillent effectivement sur leur chantier pendant leur temps libre, ce qui produit un étalement des travaux au rythme des périodes de vacances scolaires, congés ou arrêts imprévus.

Néanmoins, cet étalement temporel paraît être perçu positivement par les habitants, favorisant une remise en cause du projet au fur et à mesure des aléas du chantier, de l'expérience du vécu ou des opportunités. Le *récit* des habitants montre que le fait d'habiter la maison pendant le projet est souvent perçu comme un avantage puisqu'il permet de soulever des questionnements sensibles sur l'habitat autour de l'ensoleillement, du système de chauffage ou de l'efficacité de l'isolation thermique et acoustique.

Les enjeux d'ambiances et d'énergie pour l'expertise en auto-réhabilitation

Si l'énergie n'est pas la première préoccupation des habitants, elle est cependant présente dans le processus de fabrication de leur expertise. De façon générale, trois éléments principaux sont ressortis des récits des habitants : l'attention au confort lié aux conditions hivernales, le lien fort entre énergie et chauffage ainsi que la construction d'un discours spécifique sur les déperditions d'énergie et les matériaux associés.

D'abord, on a pu repérer que le confort d'hiver ressort bien comme une préoccupation majeure puisqu'il demande la mise en place d'un système actif de production de chaleur. Toutefois, le confort d'été a été abordé par certains des habitants à partir du souvenir marquant de la canicule de l'été 2003. L'importance accordée au confort d'hiver entraine chez plusieurs habitants la mise en place de deux systèmes de chauffage parallèles, favorisant l'apparition des inserts afin de créer des ambiances particulières ou de convecteurs électriques d'appoint pour chauffer *à différentes températures les pièces de jour et de nuit.*

Deuxièmement, le lien entre l'énergie dans l'habitat et le chauffage dans le récit des habitants met en exergue la source de chaleur comme élément central de plusieurs des projets étudiés. Les particularités techniques propres au chauffage sont donc l'une des premières compétences que les habitants ont acquises. Leurs discours *évoqu*ent couramment le lieu d'installation de la source de chaleur, la façon de chauffer les pièces, l'efficience de la chaudière ou son approvisionnement.

Enfin, les habitants s'interrogent sur les déperditions énergétiques de la maison, focalisant leurs *récits* sur le traitement de l'enveloppe et la ventilation mécanique (VMC). Ainsi, ils ont souvent un discours apparemment savant sur les caractéristiques (thermiques et environnementales) de l'isolation, l'inertie thermique des murs en pierres et les transferts d'humidité ou encore sur les endroits jugés particulièrement déperditifs. Par ailleurs, concernant la ventilation, les habitants semblent axer leurs discours sur la gestion de l'humidité intérieure liée aux usages de la cuisine et de la salle de bain. Certains s'interrogent sur la pertinence d'une VMC bien que les fenêtres restent ouvertes en été et en hiver parce qu'ils disent préférer ventiler naturellement quelques minutes.

Pour affiner leurs connaissances concernant la maîtrise de l'énergie, les habitants *évoquent* plutôt l'auto-formation par Internet ou les ouvrages. En outre, nous avons repéré l'émergence d'un certain imaginaire technique et esthétique, qui semble être construit par le partage d'expériences dans leur réseau personnel, manquant parfois d'une validation experte (par exemple, murs en pierres apparentes non isolés dans une enveloppe isolée par ailleurs ou enduits intérieurs qui sont supposés atténuer l'effet de parois froides).

La recherche présentée ici avait pour objectif de comprendre les trajectoires de projets d'auto-réhabilitation dans la durée, d'étudier les modes de construction et d'expression de l'expertise technique nécessaire à la performance énergétique ainsi que de mettre en évidence les enjeux croisés de l'énergie et du confort sensible pour ces projets. Le travail mené sur onze chantiers d'auto-réhabilitation, nous permet de tirer quatre conclusions générales.

Premièrement, la condition du temps long inhérente aux projets d'auto-réhabilitation apparaît comme élément déterminant pour la fabrique de l'expertise. Ces projets sont dans un état de construction presque perpétuel. Ils sont composés de sous-projets dont les phases d'études et de travaux sont souvent très longues, laissant à chaque fois le temps pour l'apprentissage et l'acquisition de nouvelles compétences qui sont enrichies ensuite par l'expérience du chantier construit et habité.

Ensuite, on constate que les aspirations personnelles ou issues de la vie familiale ainsi que les opportunités qui apparaissent au cours du temps, constituent le moteur principal des projets. La dimension énergétique apparaît seulement comme un critère parmi d'autres, à prendre en compte pour l'habitat contemporain. Elle n'est pas déterminante dans la mise en œuvre du projet.

Troisièmement, l'expertise propre des auto-réhabilitateurs apparaît comme un ensemble de connaissances adaptées aux spécificités de chaque projet, aux objectifs des auto-réhabilitateurs et à la façon personnelle de se renseigner et de construire leur réseau de contacts. Elle mêle donc des informations provenant de sources profanes ou savantes : relations interpersonnelles, sources de renseignement diverses, appui formel ou informel des structures d'accompagnement et des professionnels.

Enfin, on peut mettre en avant l'importance de l'expérience particulière qui consiste à habiter dans ou à côté du chantier d'auto-réhabilitation, encore plus pour tout ce qui concerne les questions liées aux ambiances de la maison. La recherche montre que l'expérience réelle et concrète du chez-soi en chantier, tant pour l'apprentissage des techniques que pour la conception du projet, est aujourd'hui décisive pour la fabrique de l'expertise des auto-réhabilitateurs.

Les auteurs tiennent à remercier le PUCA/PREBAT et Leroy Merlin Source pour leur soutien pour cette recherche.

1. Projet de recherche « L'accompagnement des projets d'auto-réhabilitation par les magasins de bricolage : état des lieux et prospective pour l'amélioration énergétique de l'habitat en milieu rural » financé par le PUCA/PREBAT et Leroy Merlin Source.
2. Subrémon, H. et Filiod, J.-P. (2013). Une histoire de projets, (en-ligne) : leroymerlinsource.fr
3. Brown, R. (2008). « Designing Differently: The Self-Build Home », *Journal of Design History* 21(4) : p. 359-70.
4. Bonnette-Lucat, C. (1991). « Les bricoleurs : entre polyvalence et spécialisation », *Sociétés Contemporaines* (8) : p. 61-85.
5. Institut Français d'Opinion Publique. (2012). Rapport de recherche « Les tendances de la consommation des français en matière d'aménagement du logement ».

MÉTHODOLOGIE, PROSPECTIVE, RÉFLEXIVITÉ

METHODOLOGY, FORESIGHT, REFLEXIVITY

The traditional approach in building's thermic studies is fairly simple, and can be led in a determinist way as soon as some inherently fluctuant data have been set, namely climate and building's use (human occupation, power dissipation, etc.). This procedure can be directly put in relation with some fundamentals, considered as given among engineers in energetics. Among these principles or hypotheses which traditionally give basis to the engineer's work, we can mention:
the exclusion of the typical human uncertainty from calculation processes; the detachment from the building considered as a technical object, in a typical Newtonian scientific approach; a careful attention to the technical details, often leaving the "big picture" aside; the belief in a "perfectly achieved" building at the end of the construction process.
The massive development of high-performance building today question these principles, as they can really be considered as witnesses of a real difficulty in introducing the living reality of the world into technical practices. This is especially the case during conception phases, during which the integration of the human factor (non-typical uses, probable drifts, etc.) should require the designer to project himself, as a human being, into the designed building; and in the first years of use, during which life takes back its rights on a technical object, which was until now only theoretical. Reaching a real performance require peculiar capacities to listen to the user's feedback. These capacities are still uncommon, if not thought.
Incub', as a collaborative design office specialized on energy soberness and efficiency, has constantly adjusted its practices, through the research of a more humanistic expertise, center on the human being's richness. This renewed practice is altogether grounded on a very acute technical expertise, a critical and refreshing approach about calculation tools and on more unusual elements in the frame of a design office (training in non-violent communication, in participatory governance, techniques from the entertainment industry, etc.). We systematically prefer low-tech solutions, helping each user to re-appropriate its environment, in opposition to high-tech approaches, extolling soberness through the use of digital pads.
This more humanistic version of the energetic designer's art both nourishes the architect's work in a constructive way, and opens the door to a real energetic performance for nowadays building, a performance loaded with sense.
It is no surprise that, in the contrary of the "distant" posture described in introduction, all engineers at Incub' tend to cultivate a subtle melting of personal and professional practices: co-housing, personal improvement, multiple professional activities, etc. In fact, the company's culture is definitely to cultivate a more Goethean approach, in comparison to the traditional Newtonian approach. Thus encouraging a constant empathy for the object of studies, Incub' definitely pushes for a more conscious approach of the energy questions, considered as the main key for nowadays challenges.

Lenormand Pascal
Bourget Marion
More Fabien
Bureau d'études Incub'

VERS UN KÂMA-SÛTRA DE L'ÉNERGÉTICIEN

TOWARDS A KÂMA-SÛTRA IN ENERGETICS

Le travail habituel de l'ingénieur thermicien se résume, en dernière approche, à un classique problème de robinet : soit un bâtiment disposant d'un certain « niveau énergétique » considéré nécessaire à utilisation. Ce bâtiment présente un certain nombre de « fuites énergétiques » (déperditions par les parois, par renouvellement d'air, etc.). Pour maintenir le niveau énergétique, il faut donc « remplir » le bâtiment à hauteur des fuites. Dit autrement : « dimensionner le robinet ». Une fois les environnements extérieurs (données climatiques) et intérieurs (conditions d'utilisation des locaux) fixés, toute la démarche peut être conduite de manière déterministe et très simple, même si elle nécessite parfois des raffinements calculatoires (calcul de ponts thermiques, de phénomènes convectifs, d'estimation des infiltrations, etc.). Fixer un climat et un usage conventionnel afin de pouvoir conduire ces calculs, c'est ce qui a été fait très tôt dans les démarches énergétiques, et en particulier pour les dimensionnements de systèmes et dans les réglementations thermiques. Dans un tel cadre, les démarches de performance énergétique se résument à un travail sur l'efficacité énergétique des enveloppes afin d'en diminuer les besoins, auquel s'est adossé un travail sur le mix énergétique afin de remonter aux consommations énergétiques calculées en énergie primaire. On reconnaît ici deux étapes (efficacité énergétique et recours aux énergies renouvelables) parmi les trois formalisées par l'association Negawatt dans son travail de prospective énergétique[1].

Tout ce travail autour de l'efficacité et du dimensionnement des systèmes a été élaboré par des scientifiques et se conduit via le recours à des méthodes de calcul plus ou moins complexes (du calcul de coin de table au logiciel dynamique). Il repose de fait sur certaines hypothèses fondatrices des démarches scientifiques classiques, parmi lesquelles on peut citer l'oblitération des incertitudes et phénomènes aléatoires proprement humains dans les approches calculatoires (les phénomènes sont considérés reproductibles) et la distanciation à l'objet technique « bâtiment », typique d'une approche scientifique newtonienne (l'observateur n'a pas d'influence sur l'objet qu'il étudie, il n'est nulle part question d'une quelconque forme « d'empathie » avec l'objet d'étude).

La conduite systématique d'une telle approche dans les études énergétiques conduit en particulier à un travail important sur les détails techniques (le travail de l'étanchéité à l'air et le traitement des ponts thermiques en sont des exemples frappants), permettant aujourd'hui la définition d'enveloppes et de systèmes d'une performance remarquable qui, sous réserve d'une mise en œuvre correcte, devraient garantir une très basse consommation énergétique pour une qualité de service donnée. C'est la définition même de l'efficacité énergétique, visant à améliorer le rapport entre les consommations (ce qui nous coûte) et le service (ce qui nous est utile).

Pourtant, une fois les bâtiments construits, les résultats se révèlent tout différents : entre des consommations perçues comme « plus élevées que prévu » et des usagers mécontents, on n'est parfois pas loin de remettre en question l'intérêt même des bâtiments à haute ambition énergétique.

D'un côté, on évoque les « comportements déviants » des utilisateurs, de l'autre, on tombe à bras raccourcis sur une maîtrise d'œuvre « qui n'écoute jamais ce qu'on lui dit », tout cela alors que, comme le prévoit le code des marchés, on a livré un bâtiment « en parfait état d'achèvement ». Il est donc logique que, puisque le bâtiment est « parfaitement achevé », le monde du bâtiment appelle aujourd'hui à la rescousse « les sociologues », même si ce terme définit de fait un concept assez vague dans l'imaginaire collectif des techniciens du bâtiment. Il recouvre une imagerie de l'ordre de « les spécialistes des comportements ». Bien évidemment, on attend de ces spécialistes qu'ils « sensibilisent les usagers », voire qu'ils trouvent « des moyens d'influer le comportement des utilisateurs de bâtiments performants[2] ». Qu'un acteur (public, dans ce cas…) demande à des prestataires d'influer sur le comportement de tiers, voilà qui peut interroger, et nous éloigne fort des démarches de performance énergétique traditionnelles !

Devant cette confrontation souvent délicate, parfois douloureuse, entre le bâtiment imaginé lors des phases de conception et la vie réelle une fois l'opération réalisée et les parties prenantes en place, le professionnel ne peut que s'interroger (en tous cas… on attendrait qu'il le fasse !). Et dans cette interrogation, on trouve à la racine des problèmes une question fondamentale : qui définit l'usage ? Nous l'avons dit en préliminaire, de manière aussi rapide que dans la réalité quotidienne : « une fois les environnements extérieurs et intérieurs fixés, la démarche peut être conduite de manière déterministe et très simple ». Dans quelle mesure ces prémisses sont-elles justifiées ou réalistes ? Et à supposer qu'elles le soient, quel acteur dans le processus est

légitime pour définir ces conditions ? Le monde du bâtiment n'est pas un jeu vidéo : il s'agit de construire des bâtiments réels pour des gens réels.

Le bureau d'études collaboratif Incub', créé en 2007 autour d'une volonté d'accompagnement de la performance énergétique, s'est trouvé confronté très tôt à ces phénomènes : des bâtiments « théoriquement » performants (peu de besoin de chauffage, bonne robustesse à la surchauffe, etc.) qui, une fois réalisés, montrent des écarts à ce comportement imaginé en conception. On peut citer cet exemple d'une école où les surchauffes étaient supposées parfaitement maîtrisées par le recours à des brise-soleil orientables motorisés. Suite à une période de surchauffe, une session d'interview avec les usagers a montré qu'ils remontaient systématiquement les volets en quittant le bâtiment. Motifs invoqués : « les jeunes du coin viendront les saccager si on les laisse ouverts », « on ne sait pas si on a le droit de les fermer ». Nous sommes ici dans une petite commune rurale de 200 habitants…

Citons également ce cas d'un bâtiment d'accueil de la petite enfance, montrant dès la première année d'importantes surchauffes. L'investigation montre rapidement que la lingerie, prévue pour 2 machines (1 lave-linge et un sèche-linge) en accueille en réalité 6, pour une puissance thermique dégagée du même ordre de grandeur que le système de chauffage du bâtiment. Ces histoires pourraient amuser si elles n'aboutissaient aujourd'hui à des procédures juridiques complexes, dans lesquelles maître d'ouvrage et maître d'œuvre se renvoient mutuellement la faute d'un bâtiment devenu inutilisable. Les exemples abondent, bien qu'ils soient plus ou moins dits, plus ou moins avoués et plus ou moins compris, comme l'a montré par exemple le projet CABEE[3] en Région Rhône-Alpes. C'est d'autant plus normal que plus les bâtiments sont « performants », plus ils sont intolérants aux écarts entre l'usage réel et l'usage prévu. Dit autrement : si l'on met sur le marché des voitures de sport, les conducteurs qui ne savent piloter que des 4L risquent d'avoir des surprises !

Concrètement, dans le travail d'énergéticien tel qu'il est pratiqué[4] au sein du bureau d'études Incub', la prise en compte correcte de cette réalité demande le développement d'un travail spécifique lors de deux phases distinctes du projet.

Dans les phases de conception, tout d'abord, et en particulier dans les premières étapes du projet (ESQ, APS), où le changement de paradigme est le suivant : « notre objet d'étude n'est pas un bâtiment, mais la relation énergétique entre un usage et un bâtiment ». Le glissement est très important, car il demande de « déverrouiller » les paramètres environnementaux et d'usage, qui permettaient de résoudre le classique « problème de robinets » que nous avons évoqué. Ce nouveau paradigme donne un poids égal au travail sur les paramètres classiques du bâtiment et l'approche de l'usage. C'est d'autant plus perturbant pour le scientifique ou l'ingénieur qu'il faut constamment garder à l'esprit qu'une fois le bâtiment réalisé, il se passera nécessairement quelque chose qui n'a pas été prévu. La posture part du principe que nous sommes faillibles, et que notre travail de concepteur devient un travail sur la complexité et le vivant. Citons Edgar Morin : « La machine artefact est constituée d'éléments extrêmement fiables (…) Toutefois, la machine dans son ensemble est beaucoup moins fiable que chacun des éléments pris isolément. (…) Par contre, il en va tout autrement de la machine vivante (auto-organisée). Ses composants sont très peu fiables (…) il y a donc, à l'opposé, grande fiabilité de l'ensemble et faible fiabilité des constituants »[5].

La Simulation Thermique Dynamique (STD) est l'outil privilégié de ce type d'approche, justement parce qu'elle permet de mettre en résonance n'importe quelle combinaison d'usage avec n'importe quelle configuration de bâtiment. Elle doit néanmoins, pour répondre aux exigences de cette approche, être utilisée d'une manière particulière, appelée « approche par les tangentes », par opposition à « l'approche par les points »[6]. En quelques mots, cette approche consiste à privilégier l'étude des cas critiques et des limites de tolérance du bâtiment par rapport à l'usage envisagé plutôt qu'une description pointilliste de cas classiques fussent-ils innombrables. Elle implique nécessairement un échange rapproché avec le maître d'ouvrage, et une forme « d'empathie » permettant à l'énergéticien de se projeter dans la réalité future.

On peut résumer les possibilités ouvertes par cette manière de penser de la façon suivante : dans l'approche classique, l'usage étant fixé, la seule manière de diminuer les consommations énergétiques (ou d'améliorer le confort) est d'agir sur le bâtiment. A l'autre extrémité du spectre des possibilités, on peut ainsi approcher les conditions d'usage pour lesquelles n'importe quel bâtiment (une maison neuve, le Musée du Louvre ou une yourte) atteint la consommation visée. Entre ces deux extrêmes, il y a toutes les marges de négociation entre solution technique et solution « comportementale ». Ainsi, pour le musée du Louvre, on peut ouvrir la porte à un arbitrage entre des systèmes techniques complexes et coûteux permettant de chauffer/ventiler les espaces, ou la fabrication/location de doudounes griffées fournies aux visiteurs.

L'évolution radicale de ces phases de conception devrait trouver son pendant dans une évolution non moins radicale concernant le début de l'exploitation du bâtiment. Les mots sont ici lourds de sens : on « livre » le bâtiment, et l'on entame alors la période dite de « Garantie de Parfait Achèvement » (GPA). Tout concourt à l'idée que le travail est maintenant terminé, alors que, on l'a compris, tout ne fait que commencer : ce n'est qu'au jour de la livraison que le système usager+bâtiment commence réellement à vivre. Et l'on a également compris qu'il vivra nécessairement d'une manière différente de celle qu'on a prévue ! Un pan entier reste donc largement inexploré, voire impensé, à savoir la construction de cette relation entre le bâtiment et les différentes parties prenantes. C'est le champ que défrichent aujourd'hui les acteurs de « l'Assistance à Maîtrise d'Usage ». Mais là aussi, l'énergéticien doit faire sa révolution, en particulier en élaborant une capacité renouvelée à entendre et accompagner l'usager, voire retoucher le bâtiment, y compris quand les retours sont surprenants ou violents. Il en va parfois de la sécurité émotionnelle même des professionnels, qui témoignent maintenant régulièrement de souffrance devant ce qui est perçu comme un manque de reconnaissance. Ce travail d'écoute et d'accompagnement, complémentaire de celui en équipe pluridisciplinaire des phases de conception, demande de véritables compétences relationnelles complémentaires des compétences techniques qui, bien entendu, ne s'improvisent pas, mais sont aujourd'hui cruellement absentes des formations classiques.

Si les énergéticiens du bureau d'études Incub' abordent plus particulièrement ce secteur aujourd'hui, ce n'est pas un hasard. On retrouve en effet dans leur parcours des constantes qui jettent quelques lumières sur le profil de l'énergéticien d'aujourd'hui. Ainsi, ce sont tous des professionnels multi-actifs et/ou reconvertis : la capacité à évoluer professionnellement dans des milieux parfois très étrangers (de l'informatique au spectacle vivant en passant par l'agriculture) permet une « compatibilité » particulière avec de nombreux contextes humains. Ils habitent tous en collectifs : les énergéticiens d'Incub' habitent soit en colocation, soit en habitat partagé. Les pratiques en lien avec le « vivre ensemble » (gouvernance participative, questions intimes/publiques, etc.) sont donc des questions quotidiennes. Enfin, ce sont des « citoyens en transition, impliqués personnellement dans des initiatives de transition citoyenne, que ce soit autour de la transition énergétique ou de l'évolution de la conscience. Cette implication prend également la forme de formations dans le champ du « développement personnel ».

Ces quelques éléments montrent l'évolution vers une certaine perméabilité entre positionnement personnel et positionnement professionnel. Nous avons déjà évoqué la nécessaire « empathie » qu'implique une pratique renouvelée d'un outil aussi pointu que la STD. Il s'agit de fait d'une véritable transition sur les métiers techniques, et en particulier en énergétique, où l'approche newtonienne classique, impliquant la distance entre le scientifique et son objet d'étude, se voit remplacée par une approche nettement goethéenne, permettant d'unir « le phénomène et ce qu'il suscite de non personnel en son observateur, le concept »[7]. Particulièrement adaptée à l'étude des phénomènes naturels et vivants, la pratique de cette démarche scientifique goethéenne nous semble ainsi, avec l'ensemble de ses implications, être l'une des clés de la révolution autour des métiers de l'énergétique, en donnant en particulier accès au « pourquoi », dans un monde encore aujourd'hui essentiellement préoccupé des « comment ». Remettre de la conscience dans une pratique essentiellement perçue comme technique, c'est aussi ce que propose, dans un autre domaine, le Kâma-Sûtra indien, raison pour laquelle nous appelons aujourd'hui à la pratique d'un Kâma-Sûtra de l'énergéticien.

1. Plus d'informations sur www.negawatt.org
2. Extrait d'un cahier des charges de consultation publique, 2013.
3. Plus d'informations sur le projet sur http://vie-to-b.fr/cabee/
4. Disons pour être tout à fait honnêtes « tel que nous aimerions le pratiquer »… la réalité économico-organisationnelle pose également ses règles !
5. Morin E., *Introduction à la pensée complexe*, 1990.
6. Pour plus de précision sur ces définitions, voir *Kamasutra de l'énergéticien*, N. Damide et P. Lenormand, à paraître.
7. blog-fr.asso-science.org

Dans cet article, nous explorons, à travers le prisme de la Sociologie des Sciences et des Techniques (STS), la manière dont l'énergie peut être un sujet de recherche sociologique. Nous nous appuyons sur une analyse de la filière des énergies renouvelables au Royaume-Uni, afin de comprendre comment l'énergie – et surtout l'énergie des vagues – se transforment en catégories politiques, en sujet d'enquête scientifique et de pratique d'ingénierie. La reconnaissance de la viabilité économique de l'énergie houlomotrice ne s'accompagne pas de questions sur la façon dont « la vague » est construite comme ressource énergétique. Le processus d'extraction d'énergie des vagues peut être caractérisé par la réalisation d'un « assemblage » réussi entre la technologie et les vagues, et par une justification crédible de son potentiel technique, économique et environnemental dans les relations de marché qui se forment autour de l'énergie des vagues. Nous soutenons, toutefois, que la compréhension de la partie technologique de l'assemblage (par exemple, en termes d'infrastructures) est insuffisante pour appréhender correctement l'énergie des vagues dans une perspective de recherche en sciences sociales. Comment la vague se singularise-t-elle, de manière crédible, dans le domaine des énergies renouvelables ? Quels sont les moyens de représentation mobilisés dans les champs scientifique et politique pour parler de la vague comme source d'énergie? En étant distinguée ou singularisée (Callon et al., 2002), convertie en données et en ressource par des moyens de calcul et de mesure, et aussi inscrite dans les politiques publiques, la vague devient un « actant » constituant de l'hétérogénéité technologique des économies à énergies renouvelables.

Nous analysons la vague et l'énergie des vagues comme des catégories politiques et nous examinons l'énergie des vagues dans le discours scientifique. En considérant la vague comme sujet d'expertise, nous examinons comment les mesures, l'analyse statistique, la modélisation et la visualisation (ainsi que les controverses qui en découlent) contribuent à la production de données utilisées pour l'évaluation et la légitimation du développement de l'énergie des vagues. En observant les discours et les pratiques autour de l'utilisation de la vague comme ressource dans le contexte des développements technologiques contemporains dans le secteur de l'énergie, nous analysons la crédibilité économique des énergies renouvelables. La présentation se termine par une discussion sur la manière dont les conceptions technoscientifiques, en construisant la vague comme un « bien » dans des échanges économiques futures, la transforment en une ressource crédible. Notre étude offre une contribution empirique au débat actuel sur la transition énergétique.

Iskandarova Marfuga
Kingston University

Simakova Elena
University of Exeter

PERFORMING WAVE IN POLICY AND TECHNOSCIENCE: DEVELOPING AN STS APPROACH IN THE SOCIOLOGY OF ENERGY

LA VAGUE (COMME UN) OBJET D'EXPERTISE : L'ÉLABORATION D'UNE APPROCHE STS DANS LA SOCIOLOGIE DE L'ÉNERGIE

Introduction: Wave energy in the UK

Renewable energy came into focus in light of the search for new sources of energy and in the context of energy security, reduction of fossil fuel emissions and development of clean energy, as well as creating a new industry and even economy. The theme of renewable energy persists on political agendas and is a matter of ongoing political concern. It is widely debated in society and is often perceived as controversial. Marine energy is seen as a sector where the UK could become a front-runner in developing and deploying new technologies. Wave is an example of concretisation of a 'particular' phenomenon that is being abstracted and appropriated through its technologisation. Being singled out –or singularised[1]– converted into data and resource by means of calculation, measurement and inscription into policy documents, wave becomes an actant constituting technological heterogeneity[2] of renewable energy economies. But how exactly is wave credibly singularised in renewable energy discourses? What kind of discursive resources are mobilised in science and policy?

Exploration of the potential of wave energy is a subject of extensive research in the UK. Wave energy conversion is perceived as a comparatively immature technology, and there are a variety of different devices –wave energy converters (WECs)– developed by different companies in the UK and elsewhere in the world. Factors such as hostile offshore environment, high costs, lack of skills, limited investment and uncertainty regarding the future of the wave energy sector are presented as obstacles to the development of the emerging wave energy industry. Since wave energy converters are not proven technologies, it is seen as extremely important to continue testing and operating in real sea conditions in order to move to full scale commercial deployment. As such, the role of testing centres and facilities was deemed crucial for further development of the sector, and several of them have been built in the UK (e.g. EMEC,[3] Wave Hub[4]). Legitimisation of wave energy seems to be highly dependent on policy support based on thorough expert advice, scientific expertise mobilised in order to develop and implement technically and economically viable technology, and to generate favourable public perceptions.

While admitting and even celebrating the possibility of extracting energy from waves in economically viable ways, questions are rarely asked about how 'wave'[5] is constructed as an energy resource in the first instance. The key task of this paper is to offer an analysis of the construction of wave as an energy (re)source. We look in particular at what we term "technologisation" of wave by means of producing certain *assemblages*[6] that involve both technological objects and natural resources to produce (extract, process and transmit) wave energy. By understanding how wave figures in the way policy and technoscience are construed, we try to understand how credibility of renewable energy is achieved through the process of technologisation of a natural object such as ocean waves. We interrogate the production of technological promise based on turning the natural environment into a resource, and trace the transformation of waves from natural resource to achieving societal and economic value through developing new means of extracting energy.

Wave energy as policy category and policy object

Energy has been at the top of the policy agenda in the UK and is spoken about as a core element of economic prosperity, energy security and sustainability. Developing capacities for 'harnessing' wave energy is seen as essential for the UK government's commitment to making a significant contribution to achieving a low-carbon economy.

Policy documents employ a set of categories and tools to construct wave energy as policy object: rationale, targets, concepts, instruments (e.g. economic instruments), and relevant stakeholders, or, in other words, mapping out the area that is considered as a policy domain.[7] The constitution of wave energy as a policy category in the UK is also achieved through distinctions made in the family of renewable energy options, presenting wave energy as a category to which a set of promises aimed at solving societal concerns (such as climate change,

environmental protection, and job creation) is attached. It turns out that by singularising wave, making it distinct from other sources of energy (such as tide, wind, solar, or fossil), policy can initiate series of trials to fulfil the promise of wave energy as inscribed in policy goals and roadmaps.

Through promises, values, and evaluations wave energy is credibly construed as a reliable and predictable renewable source and is becoming institutionalised in policy and science. Policy narratives can be seen as 'authoritative endorsements' and as guidelines for the development of the industry. 'Revolutionary' rhetoric, based on the recognition of challenges on the way to low carbon futures, is complemented with speculations about anticipated changes in energy systems and future-oriented statements (scenarios/strategic visions). The construction of renewable energy futures (or a particular vision of an energy future), which includes expectations and their assessment, is largely performed through numerical description –percentages of emission cuts and energy or electricity coming from renewable energy sources, numbers regarding jobs that can be created and value for the UK economy. Presenting data related to the potential of energy extraction from ocean waves also helps to achieve particularity of wave energy.

Technocratic visions of wave energy futures that persist in policy documents are largely informed by commodification and technologising of wave, which would allegedly lead to 'unlocking the potential' of wave energy. In this sense, policy can be seen as a humanist pursuit to exercise human powers over nature. As with other emerging technoscientific initiatives, wave energy is a striking example of political interests strongly intermeshing with achieving technical advantage. This, in turn, allowed an ideological basis for policy support and mobilisation of economic and political mechanisms for advancing wave energy that also stimulated scientific research in the emerging field.

Waves in scientific discourse

What do 'wave' and 'wave energy' mean from the point of view of scientists when renewable energy is concerned? Our analysis of scientific practices of concerting measurements, modelling and visualization into 'wave data' offers an opportunity to trace how wave is transformed into a resource that triggers complex set of initiatives, such as development and justification of relevant technology (WECs), attracting funding, establishing collaborations in industry and university science, with all this aiming to provide a basis for the economic viability and credibility of wave energy extraction.

Turning wave into a resource happens through exercising a utilitarian approach, as was evident from the interviews we conducted with scientists, in our case those involved with the Wave Hub testing facility in Cornwall, UK. In the technocratic expert discourse, wave is transformed into a resource largely through the language of 'resource assessment' that evaluates the constructive or destructive power of waves and describes a 'wave climate'. The temporal (frequency; seasonal variation) and spatial (location; distribution; mean height) characteristics of wave constitute evidence for the availability of wave energy with predictable power potential. A range of technical equipment and techniques enable scientists to claim a superior understanding of the resource and to create a description of waves as a source of energy, studying waves in both the natural environment and in experimental laboratories.[8] The data produced in these experiments is called 'wave data' and is further used for modelling and predictions. For scientists (and the general public) it is seen as fully legitimate to deal with a conflict over resources (waves) by means of measurement and modelling that hypothesise *possible* wave behaviour. Within official discourse, this is perceived as the reliable and acceptable way to understand and describe the processes in the sea. Visualisation, both in form of data analysis/interpretation and images of nature, is another important practice in the production of wave as an energy resource. For scientists, the computer graphics and scientific visualisation software are important tools to organise knowledge about the object (wave) in pursuit of 'digital objectivity'[9] in relation to the object. Furthermore, the use of digital technologies and computer programs results in new ways of seeing wave by objectifying it, making it seen as a distinct phenomenon in its own right.

By offering various typologies and characteristics of waves, scientists develop instruments helping to outline potential locations, threats and patterns in and for wave energy extraction. Through statistical analysis and modelling, wave becomes framed as an object of expertise, whereby wave measurements become data of high value for device developers. From the wave industry point of view, accumulating a suitable amount of data would lead to settling on a location that can 'produce nice relatively regular waves that the device can cope with'. Such a location would be considered 'a good place to be'. Producing and maintaining a durable assemblage between 'nice' waves and devices is a matter of ongoing industry concern in design and everyday device operation.

Conclusion

Considering energy extraction as practices combining together a natural phenomenon (wave) and technological devices (converters), we ask how "technologisation" of wave is achieved in policy and science in order to transform wave into a resource around which an economy (wave energy industry) could credibly emerge. The wave energy extraction process can be characterised by achieving a successful 'assemblage' between technology and wave, and credibly proving its technical, economic, and environmental potential in the market relations forming around wave energy. We argue, however, that understanding the technology part of the assemblage (for example, in terms of infrastructure) is insufficient for gaining insight into wave energy from a social science research perspective.

Our paper offers an insight into how singularisation and technologisation of wave are accomplished to credibly transforming it into a distinctive kind of energy resource and a 'good' in economic exchange, and provides an insight into dominant (technocratic) discourses around renewable (wave) energy that form the basis for path creation for emerging wave energy industry. Such practices sustain the economy of expectations around wave energy, where the successful future of the industry becomes almost an imperative. In the discourses and practices analysed in this study, 'wave' emerged as an abstraction and stands for a single technoscientific understanding of it, which may or may not become a compelling story for industry players to pursue. Our study offers an empirical input to the current debate on energy transition: it may be helpful for opening up for debate questions about how other resources are constructed by pursuing a similar line of analysis.

1. Callon M., Meadel C. and Rabeharisoa V., The economy of qualities. *Economy and Society*, 1(2), p. 194-217, 2002.
2. Grunwald A., Energy futures : Diversity and the need for assessment, *Futures*, 43, p. 820-830, 2011.
3. The European Marine Energy Centre provides developers of both wave and tidal energy converters with purpose-built, accredited open-sea testing facilities. http://www.emec.org.uk/
4. Wave Hub provides shared offshore infrastructure for the demonstration and proving of offshore renewable energy technologies. http://www.wavehub.co.uk/
5. Our usage of wave (singular) or waves (plural) is stemming from observation of usages of these terms in the participants discourse. While 'waves' can be encountered in explanations of general ocean resources of energy, 'wave' is more pertinent to scientific discourse, abstracting individual wave for the purposes of measurement and modelling.
6. We use the term 'assemblages' for the purpose of focussing our analysis on the process of 'technologising' wave as the key theme in our study. The role of natural objects is usually neglected in social studies of energy and is assumed to be unquestionable. Latour's *Reassembling the social* (2005) provides a pertinent example summarising attempts in STS to analyse natural objects.
7. E.g. DECC (2010) Marine Energy Action Plan; The Offshore Valuation Group (2010) *The Offshore Valuation*; The Crown Estate (2012) *UK Wave and Tidal Key Resource Areas Project.*
8. These techniques can include wave buoys, computational simulation and land based radars to quantify the wave energy resource available, wave tanks with programmable wave maker, recirculating flume, and computational fluid dynamics software.
9. Beaulieu A.,Voxels in the brain : neuroscience, informatics and changing notions of objectivity, *Social Studies of Science*, 31(5), p. 635-680, 2001.

According to the International Energy Agency (IEA, 2008), the energy consumption is expected to grow by 41.67% between 2008 and 2030. In this context, several recent European guidelines insist that there is a significant difference, or at least, uncontrolled, between energy performance prescribed simulation and actual consumption (SIMBIO, 2009). Among the factors responsible for this gap, most cited is the behavior of the user. According to the proposal Enprove (2010), occupants control nearly 70% of the energy use of an office building, and nearly 50% in the residential sector (Schipper, 1989). Several studies (Sonderegger, 1978) (Keesee, 2005) and (Curtis, 1992) have shown that consumption of identical residential housing could double as the use made of the equipment by the inhabitants. Thus, it seems important to accompany the occupant's attitudes and behavior to reduce their energy consumption.

This communication as a starting point two observations: initially, integration or intrusion ever growing digital technology in daily practices of individuals, secondly, the awareness of the innovation actors' fertility informal cooperation networks including consideration of users in the design of digital devices based technology process.

The purpose of this paper is to show how a research centered on an iterative negotiation allows greater suitability of a digital device and managerial vision of their designers with user expectations. These comments will be illustrated by the presentation of Ecofamilies project was to prototype and test, through a process of co-design, an innovative technology solution to encourage responsible environmental behavior among families in terms of energy expenditure. In addition to the participatory design workshops that are at the center of the latter was reinforced by an online survey to establish a detailed profile of volunteer families, a blog creates a space of interaction between families and the project team and a documentary film, putting into perspective the different postures of the experimental families and allowing continuity in trade.

The main purpose of this approach is to identify a typology of families based on their experimentation eco responsible involvement and techie but also to develop a socio-technical device combining a co-design approach to digital tools sensitivity goal. It is for actors to engage in a process of renewal of their uses, learn from each other, its own practices and those from the technology solution chosen. It will be observed that a community of practice has developed, modeled on Wenger (1998) and that this community is federated by a common project with collaborative processes based on participation and interest system consistent, to the co-construction of a culture of exchange or reciprocity. We similarly find the key factors of success isolated by Wenger: simple tools, a convergence between individual interest and collective interest, usable results quickly, at least in our workshops brought swiftly to technological advances and design, finally animation.

Debos Franck
Université Nice Sophia Antipolis /IUT Nice Côte d'Azur/Laboratoire I3M

UN ÉCLAIRAGE DES PRATIQUES DES USAGERS EN TERMES DE CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE DANS UN CONTEXTE TECHNOLOGIQUE INNOVANT PAR LA MISE EN PLACE D'UN DISPOSITIF DE CO-CONCEPTION : UNE ILLUSTRATION PAR LE PROJET ÉCOFAMILIES

LIGHTING PRACTICES OF USERS IN TERMS OF ENERGY CONSUMPTION IN AN INNOVATIVE BY SETTING UP A SYSTEM CO-DESIGN TECHNOLOGY CONTEXT: THE CASE OF ECOFAMILIES PROJECT

Notre démarche de recherche part d'un double constat à savoir, l'intégration, voire l'intrusion sans cesse croissante des technologies numériques dans les pratiques quotidiennes des individus et la prise de conscience par les acteurs de l'innovation de la fertilité des réseaux de coopération informels et notamment l'intégration des utilisateurs dans le processus de conception de dispositifs technologiques basés sur le numérique.

L'objet de ce papier est de montrer comment un dispositif de recherche centré sur un processus de négociation itératif entre des acteurs hétérogènes permet une plus grande adéquation d'un dispositif technologique numérique innovant et de la vision managériale « technophile » de leurs concepteurs avec les attentes des usagers.

Ces propos seront illustrés par le projet Ecofamilies qui a consisté à prototyper et tester, à travers une démarche de co-conception, une solution technologique innovante permettant d'encourager les comportements écoresponsables chez des familles en termes de dépenses énergétiques.

Les leviers d'un comportement écoresponsable des usagers en termes de consommation énergétique

Comprendre pourquoi et comment des personnes peuvent être amenées à s'engager dans un comportement éco-responsable est nécessaire pour définir des outils de suivi énergétique adaptés aux usagers. Un certain nombre de travaux (Ajzen, Fishbein, 2005[1]) tendent à montrer que les comportements humains sont régulés par l'intérêt qu'y voit le sujet. D'autres études ont également pu déterminer que les individus sensibilisés aux économies d'énergie ne sont pas plus impliqués dans des comportements éco-responsables que les autres (Egan, 1999[2], Yates 1983[3]). En parallèle, il apparaît qu'une personne peut avoir tendance à se rallier à la pensée et au comportement du groupe et ainsi à se comporter différemment de ce qu'il ferait isolement (Schwartz, 1977[4]) ce, notamment lorsque cette dernière prend conscience que ses propres comportements peuvent affecter les autres et les générations futures. Ainsi, il apparaît que les normes sociales, éthiques et responsables peuvent l'emporter sur l'intérêt propre (Stern, 2000[5], Staats, 2004[6], Abrahamse, 2005[7]).

Influencer les comportements éco-responsable chez les usagers est donc un point à la fois important et complexe, qui aura un impact sur le design de l'interface de toutes solutions technologiques permettant d'encourager des comportements écoresponsables en termes de consommation énergétique, problématique au cœur du projet Ecofamilies illustrant nos propos.

Il s'agit dans un premier temps de situer l'état de « sensibilité au développement durable » des familles d'expérimentation du projet et ce à partir d'indicateurs (F. Boillot, 1996[8], F. Debos, N. Cyrulnik, F. Boillot, C. Lacroix 2011[9]) qui traitent du rapport au temps et à l'espace en fonction du degré de sensibilité à l'environnement de la population étudiée, d'une perception étroite ou systémique (J. Theys, 1993[10]) du développement durable, du sentiment du « pouvoir faire » individuel et collectif dans son milieu de vie, du savoir – être et du vouloir – faire exprimés et mis en pratique ainsi que de l'état des savoirs (relatifs à la thématique traitée) et des « savoir-faire » (capacité à observer, s'informer, s'exprimer, débattre, prendre en compte la diversité des valeurs et des positions, coproduire, réinvestir dans une autre situation, etc.).

Ces différents indicateurs appliqués aux protagonistes considérés donnent l'état de sensibilité au développement durable et permettent de cerner au mieux les objectifs du dispositif.

Les ateliers de co-conception : pratiques ludiques et narratives de la participation

La co-conception est une démarche qui consiste à concevoir un produit avec l'aide et la participation active du client-consommateur-usager. Le résultat attendu est un produit où un service mieux adapté aux attentes et contraintes des personnes participant à la démarche. L'atelier de co-conception est un processus de négociation itératif entre des acteurs hétérogènes qui permet la construction graduelle d'un consensus entre ces mêmes acteurs. Cette méthodologie intègre totalement ou partiellement les individus (en tant que citoyens, consommateurs, influenceurs, etc.) et leurs pratiques (Akrich 1998[11], De Certeau 2004[12]). Il se rattache à l'approche communicationnelle d'Habermas (1984,1987[13]) à savoir : un processus itératif préconisant le croisement des différents types de savoirs détenus par les acteurs impliqués. Dans ce contexte, il faut noter l'importance de « L'Actor Network Theory » (Esnault, Zeiliger et al 2006[14]) permettant la prise en compte des influences potentielles d'acteurs de nature différentes, l'adoption d'un langage commun et l'acceptation de la nécessité d'aligner des intérêts pouvant être divergents selon les sous-groupes.

Dans le cadre du projet Ecofamilies, le protocole suivant a été mis en place. À partir de la sélection et du recrutement d'une trentaine de familles, nous avons construit un dispositif expérimental autour de trois ateliers de co-conception itératifs, dont les résultats allaient permettre aux designers associés au projet, d'assurer différentes phases incrémentales de design d'une interface web, choisie par les familles dès le premier atelier.

Le premier était un atelier « plénière » avec l'ensemble des familles qui proposait aux participants trois séquences de travail à savoir, les solutions technologiques existantes, les fonctionnalités envisagées de la solution technologique à co-construire et les éco-gestes.

Le second atelier, « Scénarios d'usage et approche graphique de la solution technologique », a été entièrement tourné vers la co-conception avec l'élaboration de scénarii d'usage et de maquettes. Cet atelier a été organisé au cours de trois sessions différentes, afin d'avoir des groupes de famille plus petits et ainsi pouvoir consacrer plus de temps et établir une relation plus étroite avec chaque famille.

Le troisième atelier, « test d'usabilité » de l'interface (en « plénière ») a permis de faire un compte-rendu aux familles de ce qui s'est passé durant ces trois mois et de leur présenter le prototype élaboré par les partenaires designers du projet en fonction des résultats des ateliers précédents. Cet atelier a été l'occasion d'un débat pour observer et tenter de décrypter leurs réactions face à la solution technologique présentée.

Déroulement des ateliers de co-conception et proposition d'une typologie d'usagers

Nous avons pu observer que chacun est attentif aux remarques et suggestions des uns et des autres. La plupart s'efforcent d'obtenir l'assentiment du groupe. Ils explicitent leurs points de vue et confrontent des solutions, creusent les pistes esquissées par d'autres, puis négocient pour trouver des compromis. À l'issue de la discussion les points de vues convergent, intègrent les suggestions et attentes des autres participants, se font plus complexes, et en même temps plus pragmatiques. Les suggestions jugées superficielles sans véritable intérêt ou irréalisables sont abandonnées. Les solutions proposées deviennent plus cohérentes.

On voit émerger face aux attentes des ingénieurs enclins à imaginer des solutions sophistiquées, mais d'usages complexes, exigeant de nombreux développements, onéreuses (au moins avant leur généralisation et leur production en masse), celles d'usagers solidaires, conscients des coûts, du gaspillage, de la dimension gadget de certaines propositions, soucieux de produire des technologies accessibles à tous, de prendre en considération les moyens financiers, les niveaux de compétence et de mobilisation des différentes catégories d'usagers. Au-delà de l'usage fonctionnel de la solution technologique, les participants ont engagé un processus de réflexion qui, de leur usage individuel, ou plus vraisemblablement d'un usage individuel fantasmé d'une solution technologique suréquipée, les a conduit, en contextualisant leurs pratiques et leurs comportements, vers la prise en considération d'un usage collectif d'une solution technologique de maîtrise de la consommation énergétique.

Même si un consensus se dégageait, nous avons pu identifier trois groupes d'usagers à savoir après :

Les « Eco Informationnel ». Les membres de ce groupe sont très sensibles à la capacité du dispositif présenté à restituer une information qui soit à la fois accessible facilement, claire, détaillée, interactive et attractive.

Les « Eco Pragmatique ». Il s'agit du groupe ou le processus d'évaluation est le plus rationnel dans la mesure ou chaque version du dispositif est évalué essentiellement sur des critères de durabilité objective tant au niveau des avantages que des inconvénients.

Les « Green Technophile ». Ce groupe se caractérise par un intérêt et une connaissance des outils numériques supérieurs aux autres groupes. On constate dans ce cas une sensibilité forte à un contenu numérique important.

Recommandations globales

A partir de ces réflexions, nous pouvons donner quelques recommandations qui semblent importantes pour la réussite de ce type de projet:

Dans le cadre de ce type de dispositif sociotechnique de co-création, le premier niveau de création est cet univers de convivialité, de réelle connivence indispensable entre l'équipe du projet et les familles participantes, condition qui semble nécessaire pour toute démarche de co-conception réussie.

La dissonance persistante entre la production des designers et les souhaits des familles s'étant impliquées dans ce processus met l'accent sur le fait que cette démarche doit être envisagée sur une durée plus longue avant d'arriver à un consensus à ce niveau. Cela met également en exergue l'obligation de développer une culture commune en regard de cette démarche de co-conception au niveau des acteurs en présence ce, afin de respecter jusqu'au bout la dimension participative.

Les contraintes temporelles nous sont apparues prégnantes dans le déroulement de nos ateliers. Lorsque le rythme de travail dans certains ateliers était trop élevé, lié à des contraintes de résultats rapides, il empêchait l'instauration de la démarche participative et entraînait plutôt le mécontentement des participants. En revanche, les ateliers de scénarios d'usage et graphique, découpés en sous-groupes, laissaient le temps de la mise en œuvre aux participants et produisait un sentiment d'appartenance à un groupe et d'implication dans un projet. Il faut encore préciser que le dispositif de co-conception a été installé en toute autonomie par les membres du consortium et qu'il est issu d'une proposition mise en forme de manière interdisciplinaire et évolutive par une équipe de recherche, et qui en a appelé à la participation de citoyens.

Du point de vue du chantier Ecofamilies, nos ateliers de co-conception participent d'un renouvellement méthodologique des sciences sociales, qui va avoir un effet sur les usages de la solution technologique à co-concevoir et sur l'engagement des usagers dans ce travail de co-conception. En effet, les sciences sociales ont toujours besoin de se recréer, de renouveler leurs méthodes. Leur argument est que les méthodes de recherche sont performatives ; elles ont des effets, elles transforment les événements et produisent aussi, en un sens, ce qu'elles découvrent.

Conclusion

On peut considérer qu'une communauté de pratiques s'est développée, sur le modèle de Wenger (1998[15]) et que cette communauté est fédérée par un projet commun, avec des processus collaboratifs basés sur la participation et un système d'intérêts cohérents, vers la co-construction d'une culture d'échange voire de réciprocité. Nous retrouvons pareillement les facteurs clés de succès isolés par Wenger : des outils simples, une convergence entre l'intérêt individuel et l'intérêt collectif, des résultats utilisables rapidement, pour le moins dans nos ateliers rapidement traduits en avancées technologique et de design, enfin de l'animation.

Dans le cadre de nos ateliers de scénarios d'usage, les participants ont pu reformuler leurs besoins réels en matière de maîtrise de leurs consommations énergétiques, en racontant comment ils pouvaient faire face à telle ou telle situation de dépense et d'économie d'énergie scénarisée.

1. Ajzen R., Fishbein M., The prediction of behavior from attitudinal and normative variables, *Journal of experimental Social Psychology*, p. 466-487, 1970.
2. Egan C., How customers interpret and use comparative displays of their home energy use, European Council for an energy efficiency economy, Panel 3, 19, 1999.
3. Yates S., Aroson E., A social psychological perspective on energy conservation in residential buildings, Psychology in action, 1983.
4. Schwartz S., Normative influence on altruism. In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology*, (10), p. 221-279, 1977.
5. Stern P., Toward a coherent theory of environmentally significant behavior, *Journal of Social Issues*, (56), 407-424, 2000.
6. Staats H., Harland P., Wilke W., Effecting durable change. A team approach to improve environmental behavior in the household, *Environment and behavior*, (36), p. 341-367, 2004.
7. Abrahamse W., Steg L., Vlek C., Rothengatter T., A review of intervention studies aimed at household energy conservation, University of Groningen, *Journal of Environmental Psychology*, 2005.
8. Boillot F., *L'évaluation, moteur de l'innovation. Processus de conception d'un livre jeu de rôle de science-fiction sur la mobilité urbaine*. Doctorat, dir. Giordan, A, (ADEME, région de Franche Comté, ASCOMADE association des grandes villes de Franche-Comté, syndicat des concessionnaires automobiles, Compagnie de transport urbain de Besançon), Université de Genève, 450 p., 1996.
9. Debos F., Cyrulnik N., Boillot F., Lacroix C., L'intégration du théâtre forum et son prolongement audiovisuel dans le processus communicationnel interne de sensibilisation et d'appropriation du développement durable au niveau des salariés d'une organisation, *Revue Communication*, Université de Laval, Québec, (28), (2), 2011.
10. Theys J., *L'environnement à la recherche d'une définition, Note de méthodes*, IFEN, Orléans, 1993.
11. Akrich M., *Les utilisateurs, acteurs de l'innovation permanente, Éducation permanente*, (134), Paris, p. 79-89, 1998.
12. De Certeau M., *L'invention du quotidien*, Tome I, Arts de faire, Gallimard, Folio Essais, Paris, 287 p., 2004.
13. Habermas J., *The Theory of and Rationalization of Society*, Boston, Beacon Press, 465 p., 1984. Voir également du même auteur en 1987 : The Theory of communication action (2), Lifewordans system : A critic of functionalist Reason, Boston, 457 p., 1984.
14. Esnault L., Zeiliger R., et al., *On the Use of Actor-Network Theory for developing web Services dedicated to Communities of Practice*. TEL-CoPs'06 Proceedings, Crete, Greece, Palette, 2006.
15. *Op. cit.* page 1.

Carles Cédric
Bastin Côme
Atelier21

The history of energy is neither linear nor Darwinian. It is replete with fantastic forgotten innovations that never became widespread during their eras even though they offered solutions to contemporary issues.
Several examples exist in Holland, where electric car sharing was introduced on an experimental basis as far back as 1974. At the same time, a "Vélibs" public bicycle-sharing scheme was in operation in La Rochelle. In 1979 Jean-Luc Perrier, a lecturer at Angers Catholic University, built his car that ran on hydrogen generated by solar power and only emitted steam. The first solar thermal concentrators, which were designed by a Tours-based teacher, Augustin Mouchot, were unveiled at the World Fair in Paris way back in 1878. At a time when dirigibles and magnetic train are coming back in vogue, this research proposes resurrecting fascinating constituents of energy's history that have been forgotten about.
This new writing of the history of energy will seek to understand and examine the contexts that enabled –or hindered– the popularization and success of certain energy innovations. What situations fostered the emergence of these innovations? Might recessions spawn opportunities for creativity?
While reviving extinct techniques and showing the capacity for innovation, this research project aims to recover forgotten inventions and an innovation capacity that rises from the grassroots and is society-oriented, decentralized and unexpected. An invitation to take part will be launched in the community of energy engineers and sociologists and also beyond, as this is intended to be an open research launch that will try to tap into collective intelligence and the capacity for digital collaboration. The research field includes museum archives, library, energetic companies and inventors descendants.
In a context in which energy transition is essential, the Paleo-energy study will explore inventions that have gone off-patent and unearth little-known innovations. This intellectual material is a common good that could be harnessed anew and recovered by creative, collaborative open-source communities so that inventions do not disappear in the public domain but instead thrive there. A collaboration with the citizen laboratory –or biohackingspace– La Paillasse, in Paris, is on the way in order to recreate the project of Dr Jean Laigret: producing oil from biomass with bacteria. Results will be showed in various places, during exhibitions, festivals, forums and in the media.
Around Cédric Carles and Côme Bastin, interaction is already under way among numerous institutions and researchers as Marie-Haude Caraës, Hélène Subrémon, Alice Audoin, who encourage this burgeoning project.

All the website and social network are on line:
http://www.paleo-energetique.org
http://www.facebook.com/paleoenergie
http://www.twitter.com/paleoenergie

LA PALÉO-ÉNERGÉTIQUE : UNE CONTRE-HISTOIRE DE L'ÉNERGIE

PALEO-ENERGY: A COUNTER-HISTORY OF ENERGY

La Paléo-Énergétique, qu'est-ce que c'est ?

L'histoire de l'énergie n'est pas linéaire. Elle regorge d'innovations fantastiques qui n'ont pas été adoptées à leur époque. Trop visionnaires, trop dérangeants, ou simplement trop malchanceux, leurs créateurs sont eux aussi tombés dans l'oubli. Il n'existe pas, à notre connaissance, de recueil de ces innovations technologiques avortées. L'intérêt du projet est d'abord de dresser cette liste, en allant fouiller dans des corpus délaissés, mais pas seulement.

À l'heure de la nécessaire transition énergétique, il s'agit aussi de revaloriser une innovation sociale et technologique autour de l'énergie qui demeure méconnue. Montrer comment des innovations techniques, même si elles ne se sont pas généralisées ont pu imprégner une vision de la société, des utopies, l'art, la littérature. En montrant que de tout temps, des hommes, experts ou non, isolés ou pas, ont réfléchi aux problématiques énergétiques et imaginé des alternatives, il s'agit aussi de mobiliser le grand public autour du défi écologique.

État des recherches : quelques exemples

Augustin Mouchot est le pionnier de l'énergie solaire. En 1869, un enseignant en mathématiques dans un lycée de Tours avait déjà dompté l'énergie solaire et prophétisé l'épuisement des ressources fossiles ? « Il arrivera nécessairement un jour où, faute de combustible, l'industrie sera bien forcée de revenir au travail des agents naturels. Que les dépôts de houille et de pétrole lui fournissent longtemps encore leur énorme puissance calorifique, nous n'en doutons pas. Mais ces dépôts s'épuiseront sans aucun doute. Il est prudent et sage de ne pas s'endormir à cet égard dans une sécurité trompeuse », nous met en garde Augustin Mouchot dans son livre *La chaleur solaire et ses applications industrielles*. Soucieux de trouver une source d'énergie inépuisable, ce professeur de sciences physiques construit, dès 1866, un « moteur solaire », un réflecteur parabolique chauffant une chaudière qui alimente une petite machine à vapeur. L'invention, qui déclenche l'enthousiasme de la communauté scientifique, est présentée à Napoléon. En 1878, Augustin Mouchot reçoit la médaille d'or lors de l'exposition universelle pour un concentrateur d'énergie solaire. Concentrateur dont s'emparera, quatre ans plus tard, l'ingénieur Abel Pifre pour le transformer en une presse à imprimer capable de tirer jusqu'à 500 exemplaires par heure d'un journal, nommé pour l'occasion « Journal du soleil ». Facilité par l'amélioration du réseau ferré, l'approvisionnement massif en charbon conduit néanmoins le gouvernement à considérer l'énergie solaire non rentable, à se détourner des travaux de Mouchot, puis à couper le financement de ses recherches. Il meurt en 1912, à Paris, dans la misère. Un prototype de concentrateur solaire de Mouchot est visible au musée des Arts et Métiers, à Paris.

Jean Laigret invente un pétrole produit à partir de biomasse, le pétrole, justement. En juillet 1949, *Science et Vie* annonce que « le pétrole de fermentation peut être produit partout ». Grâce au bacille perfringens, le biologiste Jean Laigret a, en effet, réussi à fabriquer du pétrole à base de savon, de déchets de poissons, d'ordures ménagères, de sang et d'animaux malades ou encore d'algues… Mieux, *« la composition moyenne des pétroles obtenus par la fermentation est sensiblement la même (…) que celle de la plupart des pétroles naturels »,* rapporte l'article. Des rendements *« considérables »,* selon un compte-rendu de l'académie des sciences datant de 1945. Nul doute, s'enthousiasme la presse de l'époque, qu'une nouvelle industrie va naître, tirant, par exemple, parti de l'important gisement d'ordures ménagères produites par nos villes. *Science et Vie* parle de son côté de *« révolution économique ».* Brevetée en 1952, la découverte de Jean Laigret ne sera cependant jamais utilisée. Pourquoi ? Sur Internet, on se perd en conjectures. Certains accusent le lobby de l'industrie pétrolière, d'autres remettent en question le protocole expérimental utilisé par le chercheur, et donc la fiabilité des résultats. Le plus prudent resterait d'avancer que son pétrole n'a pas su rivaliser avec le prix du baril resté, jusqu'au premier choc pétrolier, sous la barre des 4 dollars. Mais à l'heure où Ségolène Royal veut couvrir la France de 1 500 méthaniseurs fonctionnant aux déchets organiques, Jean Laigret mérite, sans nul doute, une place au panthéon des oubliés de la transition énergétique.

Il y a aussi les inventeurs solitaires, comme Jean-Luc Perrier. Cet Angevin, professeur de technologie visionnaire, a imaginé dès le début des années 70 un système d'énergie renouvelable et stockable. Son nom : l'héliostat, un

concentrateur d'énergie solaire composé de 263 miroirs qui suivent la course de l'astre. Un tel dispositif lui permettait de fabriquer gratuitement de l'hydrogène en fracturant des molécules d'eau grâce à la chaleur produite. L'hydrogène venant nourrir… le moteur de sa voiture, une Simca convertie pour carburer à cet atome.

Et bien d'autres… La liste est encore longue, mais nous nous limiterons à développer ces trois pionniers par souci de concision. Citons encore au passage la tour solaire de Isidoro Cabanies en 1903, Jean Bertin, et son train magnétique dans les années 60 ; Witkar, ancêtre de l'Autolib, en service pendant 12 ans à Amsterdam ; Citicar, première voiture électrique produite en série aux USA entre 1974 et 1979.

Méthodologie de la recherche

Le projet repose sur une recherche numérique collaborative[1]. Un site web, http://www.paleo-energetique.org/, a été créé pour faire avancer le projet avec un double objectif. Faire participer experts et grand public à la recherche : d'abord, permettre à qui le veut de signaler une invention énergétique oubliée. Un bouton « proposer » enclenche un formulaire à remplir avec quelques informations : brève présentation, comment avez vous découvert cette invention, quel intérêt présente-t-elle au regard de la transition énergétique, quel documents/photos liens pouvez vous joindre pour appuyer votre propos, etc. Comme beaucoup de ces innovations sont par définition « sorties des radars », et pour certaines depuis plus d'un siècle, nous pensons qu'il est primordial de s'ouvrir au maximum aux suggestions d'autres chercheurs en énergie, mais aussi du grand public. Il s'agit aussi d'enclencher une dynamique de recherche collaborative et de s'appuyer sur l'intelligence et la connaissance collective pour progresser dans la collecte. Cette philosophie s'inscrit dans celle qui se pratique dans les fablabs ou « tiers-lieux », nouveaux espaces de recherche et de création citoyens qui défendent le crowd-sourcing (mobilisation de la foule pour obtenir des données) et de l'open-source (projet de recherche transparent dont les résultats sont publics).

Des particuliers et des chercheurs ont déjà apporté leur pierre au projet, notamment un étudiant de l'Université de Cranfield, en Angleterre (cheminée solaire), ou Thierry Salomon, fondateur du collectif Negawatt. D'une manière générale, le projet est très bien reçu par le public et déclenche l'enthousiasme.

Le site Paléo-Energétique servira aussi à exposer de façon claire et ludique les résultats de la recherche, au fur et à mesure de son avancée. Pour cela une frise chronologique recensant toutes les découvertes a été intégrée au bas du site. En cliquant sur une invention, on peut en apprendre plus et visualiser des images, des vidéos, ou écouter des sons. L'attention portée à la présentation vise à donner envie au public de participer. Dans la même logique, un compte Twitter et Facebook ont été créés pour fédérer une communauté. Des messages sont régulièrement postés pour inciter les membres à participer ou présenter les dernières découvertes. De petites vidéos de « teasing » ont enfin été réalisées, dans un style rétro, pour présenter le pétrole produit à partir de biomasse ou un camion qui roule à l'hydrogène.

À la recherche du patrimoine écrit : comme Eric Dussert, membre actif de l'équipe de recherche et responsable de la numérisation à la Bibliothèque nationale de France le précise : « Le patrimoine comporte ses parts d'ombre. Ainsi que le démontrent chaque jour les chercheurs, historiens, littéraires ou sociologues, il n'est jamais inutile de fouiller les musées et les bibliothèques pour retrouver ce que nous ignorions n'avoir pas perdu. Nous ignorions également posséder encore, souvent, les réceptacles, écrits en particulier, où les sages et les savants – et parfois de simples bricoleurs de talent – ont emmagasiné les savoirs les plus précieux, ou les plus hétéroclites. Le temps passant, les campagnes de relecture s'imposent d'elles-mêmes. Charles Nodier y retrouve la trace de François Rabelais au début du XIXe siècle, le XXe siècle redécouvre Sade quand Michel Foucault passe au tamis l'histoire de la coercition et des arts et métiers qui y sont associés. Les champs successifs de recherche s'ouvrent les uns après les autres, en fonction des forces disponibles. Aujourd'hui l'histoire des colonies, qui donnera ses fruits bientôt sans doute, et aussi, bien sûr, l'histoire de l'énergie, des inventions liées à l'énergie qui vont nous apprendre beaucoup de choses sur notre mode de vie. Et en particulier sur les choix qui nous y ont poussés, ou contraints. Comme tous les trésors profus, le patrimoine écrit mérite d'être fouillé et c'est le but que s'est fixé Paléo-Énergétique : apprendre du passé, et partager, pour profiter demain. »

BnF, Cité des Sciences, Musée des arts et métiers, Archives de Paris, Archives départementales d'Indre-et-Loire (Augustin Mouchot)… Au-delà des publications scientifiques, la recherche dans le patrimoine écrit s'étendra également dans le domaine littéraire. Émile Zola rendra ainsi hommage à Augustin Mouchot dans son roman « Travail » (1901), où il imagine une société post-charbon – pour ne pas dire post-carbone – dans laquelle chacun peut accéder gratuitement à une électricité propre et silencieuse, tirée du soleil. D'autres auteurs ont pu être inspirés par des chercheurs en énergie dans leur vision – utopique ou dystopique – de l'évolution sociétale. Comme une invention, une œuvre peut marquer l'imaginaire collectif. C'est ce même imaginaire collectif qui, aujourd'hui, doit changer pour faire face au défi écologique. Les univers littéraires et artistiques liés à l'énergie, les œuvres et auteurs oubliés mais présentant une vision originale ou visionnaire de l'énergie, feront donc aussi parti du champ d'exploration du projet Paléo-Énergétique.

Sociohistoire de la transition énergétique : toute cette matière scientifique et littéraire sera analysée du point de vue de la sociologie et plus particulièrement de la sociologie de l'énergie. L'histoire des sciences et des techniques nous dit que le « progrès » n'est pas linéaire, mais toujours une orientation choisie à un moment donné par une société pour se penser elle-même. Contexte économique, coût des matières premières, intérêts politiques et entrepreneuriaux, imaginaire collectif… Pourquoi une invention se diffuse ? Qu'est-ce que cela nous dit de l'invention en tant que telle, mais surtout sur la capacité de la société à se l'approprier ? Le recul historique proposé met en perspective les orientations d'aujourd'hui. C'est donc une approche socio-historique des transitions énergétiques qui est proposée. Des, car il n'y en a pas qu'une, mais sa définition et ses termes changent d'une époque à une autre.

Un projet vivant et ouvert au public

La Paléo-Énergétique s'expose et recueille un patrimoine oral. Dans le cadre de l'ouverture du Paléo-Énergétique lab à La Paillasse, à Paris, le projet a été présenté à une centaine de personnes. Micros vintages, petites vidéos noir et blanc, ton rétro : une attention avait été portée à la théâtralisation pour rendre la présentation vivante et intriguer le public. Car l'ambition est de faire de Paléo-Énergétique un projet vivant, qui s'expose, que ce soit dans des tiers-lieux, ou lors d'évènement types festivals, forums, conférences, etc. La Cité des Sciences s'est par exemple montrée intéressée pour une exposition.

La Paléo-Énergétique va ainsi quitter le monde numérique pour devenir aussi une version papier. D'une dimension de 60 cm de large sur une longueur de 6 mètres de long, la frise permet d'avoir une vue d'ensemble des références retenues. Elle peut être consultée par plusieurs personnes simultanément et des post-its sont à disposition afin d'interagir avec le projet et d'y mettre soit des remarques, soit de nouvelles pistes.

Outre des présentations dans des espaces d'exposition classiques, l'idée est de pouvoir la rendre accessible aux personnes d'un certain âge, avec possibilité d'interagir sur la frise en direct, grâce à des post-its. Les personnes âgées, les plus à même de connaitre des histoires non répertoriées, pourront nous faire part de leur savoir. Il est possible aussi de placer la frise dans des maisons de retraite ou encore de proposer à la Caisse Nationale de Retraite des Industries Electriques et Gazières de solliciter les retraités, spécialistes des questions énergétiques et les détenteurs d'un savoir à conserver.

Enfin, Paléo-Energétique s'exposera également dans les médias. Côme Bastin, journaliste indépendant et membre de l'équipe, en a déjà parlé dans le trimestriel *We Demain*, ainsi que sur *Radio Nova*.

S'appuyer sur les fablabs et les makers pour faire revivre certaines inventions : l'objectif du Paléo-Énergétique lab est également de tester certaines inventions énergétiques et de les remettre au goût du jour. Les expériences du docteur Laigret sur le pétrole ont échoué car la bactérie responsable de la transformation de la biomasse en carburant fossile était très dangereuse pour l'être humain. Thomas Landrain, co-fondateur de la Paillasse, propose de la faire muter afin de la rendre inoffensive. La Paillasse pourrait alors tenter de faire revivre ses recherches. En outre, celles-ci ont échoué car le coût du baril de pétrole était extrêmement bas à l'époque de Jean Laigret.

D'autres inventions pourraient ainsi renaître par l'ajout d'une brique technologique qui manquait à son époque, ou via un contexte économique et écologique différent, d'autant que beaucoup sont tombées dans le domaine public. Toujours dans l'esprit des tiers-lieux, l'ensemble des résultats de recherches seront placés en open-source.

1. Le groupe de travail est composé de Cédric Carles (designer-chercheur), Côme Bastin (journaliste We Demain, Radio Nova, RFI), Marie-Haude Caraës (co-directrice des Beaux-Arts Tours-Angers-Le Mans), Éric Dussert (Numérisation des imprimés, Bibliothèque nationale de France, Paris), Hélène Subrémon (École des ponts et chaussées. Sociologue de l'énergie). Plusieurs institutions et chercheurs interagissent déjà et ont encouragé ce projet de chantier comme le centre de documentation du Musée des Arts & Métiers à Paris.

This publication is a thermal engineer look aware of social issues, having faced the ground, through a one year human adventure in fifteen countries through energy sector (vagabondsenergie.org).
If energy sociology was to express one thing, it would be the need to engage the technician, with its social and economic environment, make him heard the echo of a historical, geopolitical and cultural context. The aim of this dialogue would be to make him able to design the energy performance.
During the two past centuries technicians has developed an extreme specialization. Today on one side, the energy engineer, on the other side, the sociologist, realizes that the environment has changed. Inevitably our understanding is fragmented; our ability to act is weakened.
A clear example is the energy in building conception. A recent survey by UFC Que Choisir demonstrates the variability of results DPE (Diagnostic de Performance énergétique) obtained by different professionals on the same building. This study shows that the situation is alarming: our tools are not adapted to the issues.
The energy world is experiencing a revolution. Energy resources are not anymore considered as easily available. Most of the non-renewable resources have already been burned by people in the past one hundred fifty years. And it is not sure that it remains as much time to civilization before to be compromised at the same time as our human activities, because of shortage. Is this the rational behavior of a society advised by experts which science was born with these resources that are missing soon? The watchword must be the concretization: each element of the technical object is to contribute to the desired function (raising the temperature).
At present the response of building sector is to increase complexity in conception in order to propose solutions: "The efficient housing look like… at very tight boxes technicized assorted lot of automation…" [C. Belay, M.C. Zelem , 2013]. Yet others ideas are approached by some authors since the 50s, and G. Simondon stated that "meditation on controllers is dangerous because it may be limited to a study of external characteristics and thus operates an abusive assimilation. Only count the energy exchanges and information in the technical object or between the technical object and its environment; external lines seen by a viewer are not scientific objects" [G. Simondon, 1958]. So the technical object has to be design as a set of element where each element is not choose for his separate characteristics but for his contribution to the function. This concrete set is the most powerful possible. This movement of thought allows new approach in way to design technical object : "The making of comfort passes from a heat generation logic to practical conservation and recovery" of energy [G. Briespierre , 2011].
This publication will first propose a definition of energy performance that could be the basis for energy actors, able to think the technical device on a social ground, think concrete. In a second time it will be initiated ideas for the design of new tools available to engineers to work on the socio-technical system and not only on technical device.

Crétot Arnaud
Association des vagabonds de l'énergie

DE LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

ABOUT THE ENERGY PERFORMANCE

Ce texte est le regard d'un ingénieur thermicien, sensibilisé aux questions sociologiques sur le(s) terrain(s), à l'occasion d'une aventure humaine d'un an, dans 15 pays aux côtés des acteurs de l'énergie[1].

Si la sociologie de l'énergie ne devait exprimer qu'une chose, ce serait la nécessité de faire dialoguer le technicien, l'expert, avec son environnement social, économique et physique, qu'il entende l'écho d'un contexte historique, géopolitique et culturel. Ce dialogue porterait sur la concrétisation des réalisations techniques, à la recherche de performances énergétiques. Nous allons tenter de comprendre comment le grand partage des disciplines empêche le développement des outils nécessaires pour définir, penser et construire une performance énergétique. Ce faisant, nous essaierons de décrire les outils utiles aux ingénieurs, artisans de la performance énergétique.

Le grand partage déchire toute signification : l'ingénieur cohérent ou la fragmentation du sens

Au cours de ces deux derniers siècles, le technicien a développé une spécialisation extrême. Les limites de sa connaissance se sont d'autant plus resserrées que son niveau d'expertise s'est élevé. D'expert en expert, l'ambition a été de maîtriser le champ de la connaissance de bout en bout. Aujourd'hui, l'ingénieur énergéticien comme le sociologue constatent amèrement que l'environnement a changé. Tout se passe comme-ci le puzzle des compétences pensé pour être assemblé à plat, devait maintenant prendre place sur une sphère. « … il n'y a au fond qu'un seul préjugé, qu'un seul grand partage, que les différentes disciplines ne font que souligner à plaisir… Rejetez le grand partage et le ciel vous tombera sur la tête»[2]. Ce partage, monument à la gloire de notre compréhension du monde, s'effrite et ne se maintient que par peur de le voir s'effondrer.

La performance énergétique résulte d'une négociation permanente entre le besoin exprimé, les moyens mis en œuvre (humains, techniques, économiques, etc.) et les contributions positives ou négatives des forces en présence (milieu social, lois physiques). Pour reprendre la métaphore développée plus haut : la performance énergétique est un problème qui concerne la totalité de la sphère. Une enquête récente[3] portant sur les DPE (Diagnostic de Performance Energétique) rend cette réalité criante : la variabilité des résultats obtenus par différents professionnels sur les mêmes logements démontre que l'outil de mesure n'est pas adapté. Le bâtiment, son évolution, ses occupations, leurs évolutions, les artisans, etc. constituent un système sociotechnique qui dépasse le technicien et ses outils, ce qui est bien compréhensible. Néanmoins le technicien est mal à l'aise, car il voudrait une performance énergétique précisément mesurable, à l'écart de données irrationnelles telles que l'humain. Ses intentions semblent se résumer à ceci : préférer une mesure confortable[4] à une mesure juste. Newton, confortable sous son arbre, au lieu de déduire la gravitation en se prenant une pomme sur la tête se serait simplement frotté la bosse en pensant que ce n'était pas juste ? Ignorer le facteur humain sous prétexte de ne pas avoir inventé l'humain-mètre ne retire pas à ce facteur son influence. Les conclusions de Newton n'auraient pas fait consensus si des disciplines aussi éloignées du technicien que le philosophe ou même le sociologue n'y avaient trouvé leur compte. Newton a défini une loi qui correspond aux préoccupations de l'ensemble de la sphère : tant que nous répondrons à notre besoin de performance énergétique par des solutions exclusivement techniques, nous ne sommes pas près de voir émerger le Newton de l'énergie.

Le monde de l'énergie connaît une révolution. Les ressources énergétiques ne sont plus envisagées comme facilement accessibles. Une grande part des ressources non renouvelables ont déjà été brûlées pour satisfaire les besoins des hommes qui vécurent ces cent cinquante dernières années. À ce rythme, il ne reste guère plus de temps à notre civilisation, puisque toutes nos activités seront compromises en cas de pénurie. Est-ce cela le comportement rationnel d'une société conseillée par des experts dont la science est née avec ces ressources qui viennent à manquer ? Est-ce cela le progrès ?

Que se passe-t-il lorsque des problèmes nouveaux sont pensés sur un partage issu du passé : nous vivons désormais dans un monde fini, aux ressources finies, avec une économie en crise, une démographie débordante, une géopolitique instable, un réchauffement climatique hors de contrôle, au milieu d'un vide spatial immense. Comment alors considérer la performance énergétique du point de vue exclusif du technicien ? La pensée rationnelle a pour objet la fragmentation du sens, mais le schéma de ce partage est garant de la cohérence de l'ensemble. L'ingénieur cohérent est sensible à l'humain (qu'il est avant tout) et a le désire d'explorer les fragments éloignés.

Les grands ingénieurs, les grands architectes et plus généralement les grands concepteurs ont des sensibilités tant sociales que techniques (le concept n'est ni social, ni technique, il est entier). Le croisement de ces sensibilités permet d'imaginer un projet, ensuite vient le temps de le fragmenter, de le rationaliser, mais la réalisation finale n'est qu'une chimère si la cohérence initiale n'est plus. « Les pyramides, les cathédrales, les fusées n'existent pas à cause de la géométrie, de la résistance des matériaux ou de la thermodynamique ; elles existent parce qu'elles furent d'abord une image – littéralement une vision – dans l'esprit de ceux qui les construisirent »[5]. Un concepteur, un ingénieur doit être cohérent avant d'être rationnel, sinon il n'est au mieux qu'ingénieux.

L'ingénieur bicyclette et le technicien philosophe

L'abstraction n'est pas une invention récente mais est une caractéristique de notre époque. Au sujet de l'énergie, la première abstraction consiste à isoler (un partage par la pensée) les différents caractères de l'objet technique, par exemple produire pour aujourd'hui de l'énergie nucléaire et du risque et pour demain des déchets dont on ne connaît ni le coût, ni l'avenir. Aujourd'hui, nous retenons la capacité du nucléaire à fournir l'énergie ; aurons-nous toujours le même sens de l'abstraction dans 100 ans, lorsque le caractère « énergie » sera épuisé et qu'il ne restera plus que le risque et les déchets ? Cette abstraction n'est pas le résultat d'une analyse scientifique, mais un risque pressenti par certains auteurs depuis les années cinquante. Ainsi, G. Simondon indiquait que « la méditation sur les automates est dangereuse, car elle risque de se borner à une étude des caractères extérieurs et opère ainsi une assimilation abusive. Seuls comptent les échanges d'énergie et d'informations dans l'objet technique ou entre l'objet technique et son milieu ; les conduites extérieures vues par un spectateur ne sont pas des objets d'étude scientifique"[6].

La seconde abstraction est celle de l'objectif : nous avons besoin d'électricité, nous avons besoin d'être éclairés, de communiquer, de nous informer, d'archiver, de nous déplacer, de transmettre, mais notre besoin n'est jamais d'abord celui de l'énergie. Lorsque nous évoquons le problème de l'énergie, nous faisons totalement abstraction des inquiétudes qui nous poussent à nous y intéresser. Ces inquiétudes sont de trois types : pourrons-nous continuer ainsi (serons-nous forcés de changer de mode de vie), comment ne pas ajouter aux problèmes (ou comment trouver des solutions qui n'apportent pas aussi de nouveaux problèmes) et, enfin, quel avenir pour l'homme (quel sens ont les choix que nous faisons aujourd'hui au regard des milliers d'années d'humanité que nous espérons pour la suite) ? La performance énergétique se mesure à la capacité d'un système à réduire ces incertitudes, ces inquiétudes.

Pour le concepteur, le mot d'ordre doit être la « concrétisation » : tout caractère de l'objet technique doit constituer un atout et contribuer au but recherché (ex : élever la température). Un système concret et performant doit convaincre l'observateur que tout l'univers conspire à atteindre le but recherché à travers l'agencement des échanges d'énergie et d'information en son sein – il n'y a de beauté que dans la chose concrète. Et la nature offre de magnifiques exemples de réalisations concrètes. Dans un corps de femme enceinte, tout conspire à créer la vie sans qu'une seule pensée consciente ne soit nécessaire. Le corps entier ne recherche qu'un seul but, et tous les échanges d'énergie, de matière et d'information font sens au regard du projet final : donner la vie. Nous n'aurons jamais assez de poète pour nous émerveiller suffisamment. Pour les littéraires, je dirais que la performance énergétique c'est l'instant où le domaine de l'énergie peut toucher la sensibilité du poète. Et au scientifique, je dirais que la performance énergétique sera à sa portée lorsqu'il comprendra l'importance du poète dans le processus.

Bien sûr, la concrétisation, la performance énergétique absolue, est probablement une quête perdue d'avance. Néanmoins, certains objets créés par l'homme s'inspirent de ces concepts : le vélo est un objet concret parce qu'il représente, physiologiquement, un moyen très adapté pour transmettre le mouvement de poussée des jambes en une translation du vélo par l'intermédiaire d'un mouvement de rotation. Sans autre apport d'énergie, l'humain peut avancer plus vite et plus loin. Les roues sont à la fois éléments de structure et de transmission. Leur rotation permet au vélo de s'auto-équilibrer (effet de Coriolis) lorsqu'il est en mouvement. Cet effet permet de ne fonctionner qu'avec deux roues, ce qui limite le poids, tout comme les frottements de l'air et du sol. Chacune des caractéristiques des éléments essentiels du vélo, tout comme les lois de la physique et la physiologie humaine semblent ajouter à la cohérence de sa conception : rien n'est négatif dans le bilan des contributions. Le vélo est un système performant.

De nos jours, nous avons plus besoin d'ingénieurs bicyclette que d'ingénieurs DPE. Le système sociotechnique doit être pensé indissociable, concret.

Le secteur du bâtiment se réfugie actuellement derrière une complexification accrue : « les logements économes ressemblent (…) à des boîtes étanches très technicisées assorties de beaucoup d'automatismes (…) »[7].

Heureusement, d'autres approches émergent ; le bâtiment REMSES conçu et réalisé en 2008 par le bureau d'étude Alliance Soleil, en Vendée, est au bâtiment ce que le vélo est aux modes de déplacement : le chauffage est réduit à une simple gestion des apports solaires par des occultations. Un appoint de chaleur n'est nécessaire que quelques semaines par an lors des hivers les plus rudes. Ce vélo de l'habitat ne se vit pas comme une série de fonctionnalités (chaud, froid, humidité, lumière, espace, ventilation, eau chaude, eau froide, électricité, etc.), mais une cohérence de conception permet au différents flux d'énergie de contribuer à la performance globale. Ce n'est pas tant la mise en œuvre de nouvelles techniques que l'expression d'un mouvement de pensée, déjà souligné par d'autres, qui permet ces résultats : "La fabrication du confort passe ainsi d'une logique de production de chaleur à des pratiques de conservation et de récupération"[8]. Plus qu'une révolution technologique, c'est un changement de paradigme qui est au cœur de la conception de ce bâtiment performant.

Dans un autre domaine, le secteur du solaire thermique a beaucoup souffert du vieil adage « qui peut le plus, peut le moins ». Si une grosse chaudière peut chauffer une petite maison, cette règle ne s'applique pas pour une installation solaire. Une installation surdimensionnée ne pourra évacuer la totalité de la chaleur produite par les capteurs solaires : ces derniers surchaufferont et se dégraderont prématurément. Par ailleurs, le solaire nécessite généralement un stockage d'énergie tampon permettant une production et une consommation de la chaleur décalées dans le temps. Le volume des ballons de stockage dépend du dimensionnement de l'installation et le raccordement hydraulique n'a rien à voir avec celui d'une chaudière même si, vu de l'extérieur, il s'agit toujours de canalisations similaires. Voilà les deux raisons principales qui poussent le collectif des professionnels du solaire thermique (SOCOL) à inscrire en première recommandation sur leur page d'accueil : « un juste dimensionnement, un schéma hydraulique adapté ». La philosophie encore dominante dans les métiers du chauffage et de l'eau chaude qui provient probablement d'une culture de la chaudière au combustible abondant et bon marché est une des raisons majeures des contres performances qui ont pu être observées sur des installations solaires thermiques. Un bon technicien doit questionner sa philosophie de métier.

Le Big Data et l'ingénieur dynamique

Dans le logement, un cycle quotidien essentiel s'opère, sur le plan technique (chauffe le matin, apports solaires dans la journée, refroidissement la nuit), mais aussi sur le plan social (lever, coucher, repas, etc.). Vient ensuite le cycle saisonnier. Puis les rythmes de vie, les besoins en confort et l'efficacité des éléments techniques en présence évoluent dans le temps (rendements, performances d'isolants, etc.). Les déterminants des manifestations techniques dans le bâtiment ne sont autres que le rythme de vie des occupants, à mettre en relief avec des contraintes climatiques, géographique, etc.

Le Big Data constitue une opportunité. La société Qivivo, à Nantes, a développé un thermostat d'ambiance qui est à la fois capable de contrôler le chauffage et de réaliser un petit diagnostic du bâtiment grâce à un simple thermomètre accompagné d'un capteur de présence. Croiser des données sommaires permet d'accéder à des informations plus riches. C'est le principe de la triangulation qui permet de déterminer la position d'un point par la mesure de deux angles : l'information intéressante est la position du point, la connaissance des deux angles a peu de valeur en soit. Refaites ces deux mesures d'angles un instant plus tard et vous accéderez à la vitesse du point. Mesurez non plus deux angles mais trois et vous gagnerez en précision, etc. De la même manière, mesurez l'évolution de température dans une même maison, un jour ensoleillé et un jour nuageux, vous connaîtrez l'influence du soleil sur la maison. Faites de même avec le vent, la pluie, et comparez le comportement thermique lors des périodes de présence et d'absence, etc., vous commencerez alors à voir se dessiner un système sociotechnique et à pouvoir en mesurer la performance. Le Big Data permet de créer une information riche à partir d'une masse d'informations sommaires. Les ingénieurs de Qivivo démontrent que le Big Data est un outil qui permet de travailler sur le système sociotechnique parce qu'il autorise un traitement exhaustif de données empiriques.

1. Crétot A., Deloof R., *Projet des vagabonds de l'énergie*, http://www.vagabondsenergie.org/
2. Latour B., *Les vues de l'esprit*, Culture technique, 14, pp. 4-30, 1985.
3. UFC Que Choisir, oct. 2014 : « *Enquête sur les Diagnostics de Performance Energétique* ».
4. Nous entendons ici pas mesure confortable, une mesure qui ne demande au technicien pas de questionner sa discipline.
5. Fergusson, Eugene S., *The Mind's Eye Nonverbal Thought in Technology*, Science, 1977.
6. Simondon G., *Du mode d'existence des objets techniques*, Editions Aubier, p. 48, 1958.
7. Belay C., Zelem M-C., *Changer les comportements, changer la société ?, CLER infos*, n° 92, p. 8, 2013.
8. Briespierre G., *Les conditions sociales et organisationnelles du changement des pratiques de consommation d'énergie dans l'habitat collectif*, Thèse de doctorat en sociologie, sous la direction de D. Desjeux, Université Paris Descartes, 2011.

The socio-energy approach is the combination of sociology and energetic engineering study. It relies on crossing the technical energy diagnosis and the view of regular users and their perception of space use. The socio-energy approach relies on a conviction: One should never dissociate the equipment efficiency and its modality of use when researching on water and energy consumption reduction and on greenhouse gases emissions. Our team combines a multidisciplinary expertise in three major areas:

- Consumption diagnosis: study of the individual and collective behaviour in a building through sociological surveys conducted in collaboration with the energetic engineers.
- Technical diagnosis: technical study about the energy consumption and dysfunction held by energy engineers in cooperation with the sociologist.
- Coaching workshop: awareness sessions aiming at efficient consumption of water and energy.

The socio-energy approach is not only an addition of thermic, energetic and sociologic analysis: it is a real joint process between both fields (sociology and energetic engineering). Our communication focuses on the involvement of sociologists in the socio-energy approach applied to a specific case (methods, results, relations between sociologists and engineers, limits and development paths of sociological energy approach).

During our intervention we use qualitative field investigations methods to observe and identify behaviours and perception about uses of water and energy in the building. Thus, interviews are conducted with regular users of the building to obtain feedbacks on their own perception of dysfunctions, comfort and their related energy consumption. In addition, some observation sessions are performed in the different spaces of the building in order to collect information. The objective is to generate data about the types of energetic dysfunctions and the type of energy consumption within the building.

These data allow us to understand some dysfunction and to design a methodology to enhance our intervention in promoting "eco-gestures". Nevertheless, it is important to indicate the limits of our approach, which takes place in a specific time frame, to develop other perspectives.

Maarawi Tristan
Riboule Valentin
N-clique
Yerro Pascal
AlterEne (coopérative Alter-Bâtir)

L'APPROCHE SOCIO-ÉNERGÉTIQUE

SOCIO-ENERGY APPROACH WITHIN THE TECHNICAL DIAGNOSIS AND DIAGNOSIS OF USE OF BUILDINGS

Notre communication se fonde sur la mise en place d'une collaboration pluridisciplinaire innovante entre sociologues et énergéticiens baptisée approche socio-énergétique.

L'approche socio-énergétique est une démarche globale de développement durable associant la technique et l'humain dans le but de réduire les consommations énergétiques d'un système. Elle se fonde sur une réflexion centrale : ne jamais dissocier l'efficacité des équipements et du bâti de leur mode d'utilisation. En effet, l'amélioration technique des systèmes ne suffit pas seule pour atteindre une réduction globale des consommations énergétiques si les comportements humains associés ne sont pas adaptés. L'approche socio-énergétique est un moyen de répondre à l'enjeu de conjuguer les deux approches bâti conçu/espace vécu énoncé par Perrine Mouliné : « *La complexité que « porte » le bâtiment ne doit donc pas être évacuée. Elle doit, au contraire, être assumée. En d'autres termes, il n'y a pas d'un coté le bâti, de l'autre des usagers mais un « cadre de vie bâti ». Pour ce faire, il sera nécessaire de construire de nouvelles expertises : des « expertises hybrides », ni complètement sociales, ni complètement techniques.* »[1]

L'approche socio-énergétique repose donc sur l'association de compétences et de connaissances sur la technique du bâtiment et des équipements et les comportements humains pour répondre à des enjeux cruciaux de réduction des consommations d'énergie, d'eau et de déchets, des émissions de gaz à effet de serre, des pics d'appel de puissance lors des périodes de pointe. En d'autres termes, l'approche socio-énergétique est un moyen de rendre compatibles la performance énergétique et le confort des usagers en luttant contre le paradoxe de l'effet « rebond »[2]. Elle donne ainsi naissance à un nouveau profil professionnel, le socio-énergéticien, qui intervient concrètement sur la notion d'usage et de technique[3].

Elle peut s'appliquer à l'échelle du quartier ou de la ville comme à celle du bâtiment ou d'un ensemble de bâtiments, dans le cadre de projets de construction ou de rénovation. À l'échelle d'un quartier ou d'une ville, avec la réalisation d'études socio-énergétiques (études d'intégration d'énergies renouvelables et de récupération, de faisabilité de création de réseaux de chaleur, etc.) ou à l'échelle du bâtiment, avec le développement de conseils socio-énergétiques pour des travaux neufs et d'audit ou de diagnostic socio-énergétique pour tous types de projets concernant l'existant (industriel, tertiaire, résidentiel, etc.)

C'est sous cette dernière forme que l'approche socio-énergétique est la plus utilisée, car elle contribue à la rénovation du parc existant dans une démarche efficace de développement durable. Elle permet de réaliser une véritable amélioration des performances énergétiques d'un bâtiment, à partir de l'adaptation de l'amélioration technique aux besoins et au confort des usagers.

L'audit socio-énergétique s'articule autour de deux grands objectifs : comprendre les dysfonctionnements et les décalages entre le système mis en place et les comportements liés au confort et aux besoins des usagers d'une part; promouvoir l'appropriation de « nouvelles » habitudes et de comportements menant à une utilisation plus rationnelle de l'énergie et de l'eau par les usagers sur le lieu de travail et au domicile (impact positif indirect) d'autre part.

Dans l'optique d'améliorer la performance énergétique d'un bâtiment, nous proposons donc d'adapter son utilisation aux besoins et au confort de ses usagers, en contribuant à éviter les mésusages ou les détournements. L'adaptation se fait de manière réciproque entre la technique du bâtiment et les comportements humains, afin de permettre la réalisation effective des économies escomptées.

L'approche socio-énergétique se déroule en deux phases distinctes. La première, le « diagnostic socio-énergétique », consiste à réaliser les diagnostics techniques et d'usages du bâtiment. La seconde phase, appelée « coaching ou accompagnement socio-énergétique », consiste à sensibiliser les usagers aux spécificités de leur bâtiment et à les former aux éco-gestes et éco-comportements lors d'ateliers organisés sous forme de modules.

Nous focaliserons notre intervention sur le cas du diagnostic socio-énergétique mis en pratique dans une crèche située dans un bâtiment à très haute performance énergétique. Le bâtiment neuf (2013) a une surface habitable de 883 m². Situé sur la toiture d'un centre commercial, il est doté d'une enveloppe en bois de Mélèze, d'une isolation conséquente et d'une toiture végétalisée. Il possède donc une efficacité énergétique passive indéniable. De

plus, son étanchéité est renforcée, afin de limiter les infiltrations d'air. Cependant, nous avons pu observer que les objectifs de consommations énergétiques n'étaient pas atteints : en 2014, la consommation réelle excédait de 20 % la valeur théorique estimée en phase conception.

Notre communication est donc centrée sur le travail pluridisciplinaire mis en place dans ce contexte et l'utilisation de la sociologie dans le cadre de l'audit socio-énergétique mêlant la double conception « bâti conçu et espace vécu ». Pour ce faire, nous présenterons le déroulement du diagnostic socio-énergétique de la crèche, nous exposerons les méthodes utilisées, les échanges entre professionnels, ainsi que les résultats qui font de notre approche une réelle démarche commune et collaborative. Enfin, nous tenterons d'ouvrir les perspectives de développement de l'approche socio-énergétique dans le cadre d'audits énergétiques mais également de manière plus globale.

L'audit ou diagnostic socio-énergétique : le cas de la crèche « Sur le toit » de la ville de Montreuil

La première phase du diagnostic socio-énergétique repose donc sur les diagnostics d'usages et techniques du bâtiment. En ce qui concerne le diagnostic d'usages, les sociologues aidés des énergéticiens construisent le dispositif d'enquête adapté au terrain étudié.

Dans le cas de la crèche, nous avons utilisé des méthodes qualitatives et mixtes, en interviewant chacun des professionnels de la crèche et en réalisant des sessions d'observation dans les différents espaces du bâtiment. Nous avons décidé de ne pas passer de questionnaire en amont, car l'ensemble des professionnels utilisant le bâtiment ont été interviewés (direction, employés, personnel technique et agents d'entretien). Ces entretiens reposaient sur un guide précis et le remplissage d'un plan du bâtiment. Ils consistaient à définir la personnalité énergétique des enquêtés en abordant leur sensibilité à l'écologie et leurs connaissances en ce qui concerne les économies d'énergie. Ils devaient également permettre de relever les dysfonctionnements et les sources d'inconfort dans le bâtiment à partir d'un plan de celui-ci.

Les sessions d'observation se sont déroulées tout au long de notre intervention à partir d'une double grille. Le premier axe concernait l'utilisation des espaces et des différents postes d'énergie en comptabilisant les actions des usagers (temps d'ouverture de portes et de fenêtres, durée d'utilisation de l'éclairage, utilisation de l'eau et branchement d'appareil électronique, etc.). Le second était de visualiser les actions quotidiennes et habitudes des professionnels dans le bâtiment, en qualifiant les différents espaces. L'objectif étant de répondre à des questions telles que : quelles sont les pièces occupées, à quels moments, par quelles personnes et pour quelles raisons ? Quels sont les besoins et les pratiques associés à ces espaces ? Quelles sont les fréquences des divers usages énergétiques (cuisson, éclairage, etc.) ?

Au final, le diagnostic d'usages a permis de qualifier les différents espaces du bâtiment (organisation et utilisations des pièces), de relever les dysfonctionnements constatés par les usagers (fonctionnement de l'éclairage automatique malgré une bonne luminosité naturelle) et les sources d'inconfort (chaleur excessive dans certaines pièces en périodes hivernale et estivale) en fonction des périodes, tout en collectant des informations sur leur personnalité énergétique (identification de leaders énergétiques[4], rapport personnel aux économies d'énergie, à l'environnement, etc.)

Le diagnostic technique, les relevés et les mesures ont été réalisés au cours des périodes estivale et hivernale par les énergéticiens en rapport direct avec le diagnostic d'usages. Les données techniques transmises par notre client ainsi que les mesures effectuées in situ sont ainsi corrélées avec les résultats des sociologues. En analysant le comportement des professionnels face aux consommations d'énergie et d'eau, leur ressenti en termes de confort (thermique, visuel,…) et leur mobilité dans le bâtiment, les sociologues donnent aux énergéticiens des informations précieuses permettant de lister toutes les sources de surconsommations et de non-conformité règlementaire, de réaliser un zonage et une temporalité précis des désordres constatés et cibler les causes ainsi que les effets techniques des dysfonctionnements.

Nous illustrerons la synergie entre énergéticiens et sociologues à travers trois exemples concernant les trois principaux postes de consommation d'énergie primaire de la crèche : les usages spécifiques de l'électricité (cuisson, ascenseur : 31 %), le chauffage (26 %), l'éclairage (15 %).

1) Les usages spécifiques de l'électricité. Ils sont liés à l'organisation de la crèche. Les sociologues se sont assurés du respect des bonnes pratiques et ont défini les scénarios d'usage permettant à l'énergéticien de calculer les consommations énergétiques. Le gisement d'économie d'énergie est relativement faible sur ce poste (les cuisiniers optimisent l'usage de leurs plaques de cuisson, les équipements tels que les congélateurs sont bien entretenus etc.).

2) Le chauffage. Les occupants, réfractaires aux éco-gestes concernant le chauffage et la ventilation (8 % se souciaient de refermer les fenêtres en hiver) ont beaucoup pâti des surchauffes en période hivernale ou de problèmes de froid. Nos analyses conjointes nous permettent de conclure qu'il est impossible d'obtenir le confort des occupants sans que ces derniers aient une connaissance des spécificités techniques du bâtiment. Ainsi, nous avons préconisé des solutions techniques (réadaptation de la régulation et des courbes de chauffe) dépendant des améliorations comportementales. Des préconisations indépendantes du comportement des utilisateurs ont également été proposées, afin de générer des gains énergétiques sur les performances de la production de chaleur.

3) L'éclairage. L'enquête sociologique montre que 98 % des professionnels disent éteindre régulièrement l'éclairage de locaux inoccupés. Par ailleurs, la présence des détecteurs de présence provoquant des locaux constamment allumés font que les professionnels souhaitent avoir la mainmise sur l'éclairage. Nous avons donc préconisé la mise en place d'interrupteurs dans une grande partie des locaux équipés de détecteurs. Cette action a d'autant plus de pertinence que nous avons, après la phase de diagnostic, accompagné et sensibilisé les professionnels aux éco-comportements.

D'une façon générale, l'intervention sociologique judicieusement couplée à l'intervention technique a permis d'établir trois familles de causes de surconsommations : les surconsommations d'origine technique liées à des problèmes de conception/réalisation (absence ou insuffisance de calorifuge d'équipements de distribution de chaleur par exemple), les surconsommations d'origine organisationnelle (choix de l'établissement de laisser les baies vitrées ouvertes pour permettre aux enfants d'aller et venir librement tout en climatisant les locaux) et les surconsommations d'origine comportementale (par ex. : les oublis d'extinction de l'éclairage dans les locaux munis d'interrupteurs ou les fenêtres laissées ouvertes en permanence en hiver).

Notons qu'au sein de la première famille, on peut distinguer deux classes de surconsommation : celles sur lesquelles les utilisateurs (y compris le technicien de maintenance) n'ont aucune prise et celles qui sont accentuées par le comportement des utilisateurs.

En ce qui concerne le chauffage, la ventilation et la climatisation, le comportement des usagers est de nature à réduire les performances énergétiques du bâtiment. Ce constat est d'autant plus marqué que la propension des professionnels à adopter des éco-gestes dans ces domaines de consommation était relativement faible au début de notre mission. En revanche, même s'il s'avère que notre diagnostic socio-énergétique a établi une empreinte évidente du comportement du personnel, il n'en demeure pas moins que les dysfonctionnements des systèmes mis en place contribuent à alourdir la dépense énergétique du bâtiment. Au final l'équipe socio-énergétique a préconisé des solutions d'amélioration (techniques/comportementales) plus adaptées au contexte de l'établissement et compatibles avec les profils individuels établis par les sociologues.

Le coaching socio-énergétique des professionnels, effectué sur une durée de quatre mois, a montré que leur aptitude à faire des économies d'énergie pouvait évoluer assez rapidement. Cette évolution devrait permettre de garder intacte cette motivation acquise lors des ateliers et cette prise de conscience à réaliser au quotidien ces petits gestes qui pourraient garantir un minimum de 20 % d'économie d'énergie sur l'ensemble des postes de consommations en 2015. Mais cet objectif ne pourra être atteint que si l'aspect technique « fait sa part » et que les améliorations nécessaires et souhaitables sont apportées (donner aux usagers le contrôle de l'éclairage par exemple).

Perspectives de développement de l'approche socio-énergétique

Il est illusoire d'espérer qu'un bâtiment, fut-il performant énergétiquement, atteigne les niveaux de consommations escomptés si les utilisateurs n'ont pas été accompagnés dès la mise en service de l'établissement. En faisant intervenir une équipe pluridisciplinaire, l'approche socio-énergétique permet de prendre en compte l'ensemble des déterminants des surconsommations d'énergie. La réalisation d'audits ou de diagnostics socio-énergétiques est plus exigeante et plus coûteuse, mais est un réel moyen d'atteindre les objectifs de performance énergétique.

Nous souhaitons développer cette approche sur le territoire à l'échelle du bâtiment, mais également du quartier voire de la ville et utiliser des outils toujours plus performants (maquette BIM).

1. Perrine Mouliné, « Confort d'usage et performance énergétique : compatibles ? », *Xpair.com*, 2015.
2. UK Energy Research Centre, *The Rebound Effect: An Assessment of the Evidence for Economy-Wide Energy Savings from Improved Energy Efficiency*, 2007.
3. Julien Beideler, Laurence Francqueville et Jean-Charles Guézel, « Les usagers brouillent les cartes », *Moniteur*, n° 5, 628, 2011.
4. Gaëtan Brisepierre, *Les conditions sociales et organisationnelles du changement des pratiques de consommation d'énergie dans l'habitat collectif*, Thèse de doctorat, Université Paris-Descartes, 2011.

The looming oil crisis, pollution, and climate change have pushed governments, corporations, and individuals to think of new policies, new objects/products and new manners to market them –usually under the label of "green economy" (or the shifting towards a sustainable economy). The changes that are on the way as a result of the envisaged "green revolution" need a new broad vision, which couples the economy of energetic techniques. But they also need to be related to the socio-cultural economy that is induced by, and at the same time reciprocally influences, the mere technical transformations. Rather than changing technics, would not the question be to change culture? It seems to us that the contribution of sociology should be to blend the cultural changes with the technical changes, on anthropological and historical levels. This intimate tie could allow us to understand how the energetic and technical changes in our societies are linked to a profound cultural transition to a different set of values.

Based on previous analysis of theories of socio-technological change and putting at its center the concept of subjectivation in social sciences, this paper discusses a theoretical understanding of cultural changes and their relationship with changes in the practices of production, transfer and use of energy.

First part of the paper proposes a schema of subjectivation in triangulation, that links the biological level with the material culture and with the representational realm of normativities in our society. It will be developed through the example of electric vehicle. The electric vehicle economy (EVE) is, in fact, a metaphor that would stay in stark contrast with current underlying assumptions of the current economic paradigm –the thermic engine economy (TEE).

Through this understanding, *second part* deals with the modelisation of the three items as a processive energetic system by using the concept of expenditure of surplus. Within this frame, we show how disruptions in one of the poles of this model influence the others and bring about changes in the entire Anthropo-Social level.

Third part proposes possible types of emerging subjectivities and advances the idea of extending the realm of consciousness to the energetical transfers and their potentiality. Shouldn't we seek to combine the different forms of energy? Should energy be apprehended in a broader configuration, as a transversal dimension of multiple social processes?

As energy is found everywhere, in every system, everything can be thought as energy. What is really needed is the cultural lenses that will enable us to see this aspect, in other words a real need of a common semiology between physical and natural sciences, on the one hand, and social and human sciences, on the other hand. It is within this framework that we must refer not to a dialectics between energy *and* society but rather to energy *as* society. Not only because energy production answers to social needs, but also because we are made of energy and exchanges. This is indeed nothing short of an exit from the consciousness crisis of today's fossil-energy-based society.

Balasescu Alexandru
Anthropologue/Consultant

Seguin Thomas
Sociologue/Université Galatasaray/
Istanbul (Turquie)

UNE AUTRE ÉCONOMIE : VERS UNE DIALECTIQUE ENTRE L'ÉNERGIE ET LA SOCIÉTÉ

ANOTHER ECONOMY: TOWARDS A DIALECTICS BETWEEN ENERGY AND SOCIETY

Notre analyse part des changements observés dans la culture matérielle. Ce sont de nouveaux matériaux, de nouvelles technologies, de nouveaux designs : plugin intégratif, éoliennes, panneaux solaires, toitures végétales, des bâtiments ou des quartiers à énergie positive qui créent plus d'énergie qu'ils n'en consomment. Ces nouveaux objets impliquent de nouvelles interactions, tout d'abord du point de la vue de la relation objet-objet. Les objets eux-mêmes créent des systèmes communicatifs. Mais dans le même temps, ils créent également de nouvelles interactions sujet-objet.

Comment faire entrer la subjectivation dans la vision d'ensemble de cette transition énergétique ? Il y a un manque d'intégration de la subjectivation à l'intérieur des techniques énergétiques, ce qui, en soi, symbolise la crise globale de notre développement. Comment pouvons-nous relier ces changements techniques à l'évolution sociale et culturelle ? Comment pouvons-nous concevoir le processus de subjectivation dans le système communicatif général ? Un de nos exemples est le véhicule électrique.

Pour relier l'objet lui-même à des aspects sociologiques, il s'agit dans un premier temps de genrer les objets. Genrer les objets est un premier passage qui nous permet de réfléchir aux représentations induites dans ces objets, puis de progresser jusqu'aux techniques du corps. Cet exemple représente pour nous la métaphore de nouveaux types d'économie.

Le moteur du véhicule électrique est une représentation différenciée du vieux moteur thermique à combustion interne. Dans ce dernier, le mouvement circulaire est obtenu par l'accumulation infinie des va-et-vient du piston, qui reflète la conception patriarcale. Cette rythmique sexuelle dans l'objet accentue le rôle de l'homme et la névrose masculine. L'ancien modèle symbolise l'accumulation d'un mouvement linéaire qui est lié à l'image de la croissance.

Dans le moteur électrique qui perturbe l'idéologie de notre société industrielle, il n'y a pas de production d'énergie à proprement parler, il y a plutôt transfert de l'énergie électromagnétique. Nous pouvons y voir une métaphore de la reproduction et de la sexualité féminine[1]. Ce que nous avons avec le moteur électrique correspond plus à un système reproductif féminin, marquant un tournant de la production à la reproduction. Nous revenons à la cyclicité.

Les nouvelles interactions signifient aussi de nouvelles valeurs. C'est le troisième plan de notre étude, les interactions intersubjectives – le changement socio-culturel. Nous avons besoin d'introduire l'interaction intersubjective comme changement socio-culturel, par la réévaluation implicite de catégories fondamentales comme celle de la propriété, de la compétition, de la coopération, du comportement sexuel, etc.

Nous pouvons symboliser la subjectivation à partir de schémas mobilisant la culture matérielle (technologie/structure), le sujet-corps (psycho-biologie) et les représentations (symbolisme)[2]. Nous comprenons la technique comme un phénomène culturel, un processus continuel de subjectivation, pas seulement tributaire des représentations symboliques, parce que ce processus peut aussi être vu comme mobilisant des formes spécifiques et concrète de flux d'énergie.

Un des niveaux de notre analyse quant à une nouvelle économie, concerne ces valeurs émergentes (du fait des nouvelles interactions). C'est ce que nous entendons par une autre économie, une économie qui est à la fois socio-technique et politique. Du point de vue de l'opposition véhicule thermique/électrique, nous avons d'un côté la démonstration mécanique ostentatoire (visible-bruit) contre l'aspect discret, invisible ; la linéarité (accumulation d'un mouvement linéaire) contre la cyclicité et la croissance illimitée (redistribution du champ magnétique) ; la performance (puissance, mécanique, vitesse) contre le plaisir diffus.

Nous devons replacer les techniques énergétiques dans leur utilisation sociale, mais aussi en rapport à l'évolution des valeurs qui sont engendrées par la transition énergétique mais qui l'engendrent tout aussi bien[3]. Nous pouvons en effet nous demander ce que représente socialement la transition vers les énergies durables. Quelle est cette culture de la durabilité ? Si on établit la généalogie de la conception de l'énergie en fonction des valeurs, nous distinguons les énergies de la mort des énergies de la vie.

Les énergies de la mort sont des énergies principalement basées sur les résidus de la matière morte sur la terre (énergie carbone issue de la dégradation des forêts préhistoriques). La mise en pratique de leur exploitation est orientée premièrement vers un instinct mortifère (matière vivante morte du sous-sol), et deuxièmement, symbolise tout aussi bien un ensemble de valeurs historiquement déterminées dans l'histoire de la civilisation humaine (force, extraction, maîtrise) – extractivisme et civilisation de la combustion.

Les énergies de la vie sont elles enracinées dans les cycles et les mouvements des processus de la vie naturelle. Elles touchent à des valeurs qui sont relatives à la symbiose, l'équilibre, l'homéostasie (le soft). À travers les forces du vent, de l'eau, et du soleil, il y a un réancrage dans le fonctionnement même de la dynamique des éléments naturels. Les techniques doivent embrasser les mouvements même de la vie de la Nature, très différents des notions de maîtrise et d'extraction comme de force.

Au cœur de la révolution des techniques et de la notion même d'énergie, ou de son utilisation, nous observons des transformations de valeurs et d'éthiques. Ceci montre la profonde intermédiation entre forme sociale, forme politique, forme psychologique, qui se joigne dans une configuration énergétique hybride visant les techniques et le substrat physico-biologique.

Comment pouvons-nous relier l'énergie et les techniques énergétiques à la société ? Nous pouvons trouver dans la pensée critique quelques notions très utiles pour penser l'entrelacement entre énergie et société.

La notion de « dépense » de George Bataille étudie la relation que les sociétés humaines entretiennent avec leur consumation d'énergies[4]. Pour Bataille, il y a toujours excès, du fait de l'abondance du rayonnement solaire qui a conditionné l'évolution de l'ensemble des entités vivantes sur terre. Bataille s'intéresse à la façon dont les sociétés humaines opèrent socialement cet excès, c'est-à-dire un surplus énergétique inévitable, et comment elle le consume dans une certaine perte énergétique culturellement déterminée – la dépense.

La notion d'investissement chez Deleuze et Guattari réfléchit l'intermédiation profonde entre énergie et société en termes de production générale[5]. Baudrillard a pour sa part expliqué que l'objet représente toujours une abstraction des énergies humaines, animales, naturelles[6]. Du point de vue du surplus, la libération de l'homme d'une activité précédemment historiquement déterminée, par l'introduction d'un nouvel objet, va amener un changement au niveau de la structure globale. L'excès qui est dégagé par l'abstraction d'énergie sera potentiellement investi sous la forme d'un nouvel objet et/ou d'une nouvelle pratique. Ce nouvel objet produira lui-même l'énergie qui était induite auparavant par l'activité elle-même de l'homme, ou d'un autre objet obsolète dorénavant. L'homme ainsi libéré doit mobiliser de façon nouvelle cette énergie, la dépenser dans de nouvelles techniques, de nouvelles postures ou de nouvelles imaginations.

La notion de « frayage » chez Lyotard implique de prendre en compte la notion de transition dans le passage d'un objet à l'autre, d'un type d'activité à l'autre, c'est-à-dire *la culture équivalente qui n'est pas encore faite* ; car c'est elle qui va frayer les nouveaux rapports des entités entre elles dans ce structuralisme énergétique[7].

À travers ces concepts, il s'agit de comprendre l'utilisation de l'objet technique en relation au complexe corps/sujet/culture. Il est nécessaire de concevoir les transferts énergétiques systémiques comme des processus interactionnels circulaires mettant en jeu le sujet humain comme principal facilitateur.

La transition peut être ainsi conçue comme une transformation systémique entre ces éléments. Nous ne voyons pas l'énergie, nous ne l'observons pas. Nous mesurons seulement sa présence dans des interactions diverses qui la manifeste, et qui sont en fin de compte culturellement définies. L'énergie représente seulement le transfert entre deux systèmes. Ce qui est important, ce sont les transferts, les flux et les échanges. Il y a seulement des transferts énergétiques entre deux systèmes. L'énergie change de forme plutôt qu'elle n'est créée ou détruite.

Quelles sont les caractéristiques de l'intermédiation entre le social, la nature, la technique et la psychologie ? Nous devrions essayer de combiner les différentes formes d'énergie. Quelle est la nature de l'énergie dans ces domaines divers ? Comment l'énergie se manifeste-t-elle en rapport à ces domaines multidimensionnels ? Nous devrions comprendre et être conscients des transferts entre les systèmes.

L'anthropocène est une nouvelle ère géologique. Les activités humaines ont aujourd'hui autant d'impact sur la Terre que les facteurs géologiques, et ce depuis le tournant de la révolution industrielle. L'anthropocène apporte ainsi une réflexion éthique sur le processus d'hominisation en lui-même, ou la place et le rôle de l'humain dans l'utilisation, la création et le partage de l'énergie.

Un des aspects le plus important de l'anthropocène est justement l'intervention humaine dans la réorganisation des flux énergétiques et de leurs échanges. En d'autres mots, l'énergie est culturellement organisée. Nous ne pouvons atteindre que les flux d'énergie qui sont culturellement disponibles à nous.

La Politique de civilisation peut s'entendre comme la conscience étendue des transferts et des flux énergétiques[8]. Elle représente la conscience généralisée des investissements énergétiques dans les objets et les techniques, les phénomènes naturels et les interactions sociales (société de consumation) et des transferts énergétiques entre les systèmes anthropologique, social, économique, technique, biologique, physique.

Cela suppose une nouvelle conception de l'environnement. La transition énergétique comme transition sociale et culturelle est souvent appréhendée à partir du fait que les choix quant aux styles de vie pourraient réduire les demandes énergétiques, ou le fait qu'il s'agit de travailler à l'acceptation sociale de ces changements. La manière dont les humains vivent leurs vies pourrait très probablement avoir un impact significatif sur la façon dont nous utilisons l'énergie. Cependant, la transition énergétique nécessite une vision beaucoup plus profonde sur la manière dont les énergies sociales, techniques et naturelles sont mélangées dans l'ère anthropocène et en rapport au complexe anthropo-social. Nous pouvons progresser, travailler à une perlaboration, si nous réalisons mieux comment nous utilisons l'énergie, et plus encore, comment nous la concevons. Dans cette optique, l'approche éco-systémique développe une conception intégrative et écologique de l'environnement dans son ensemble. Son éthique concerne l'instanciation bio-culturelle.

Une trop simple limitation des études sur les technologies, l'ingénierie environnementale, les considérations économiques ou celles sur des styles de vie, n'apporterait pas les changements attendus à l'échelle macroscopique du développement. C'est bien vers l'appréhension complexe de la dimension unitaire de l'environnement qu'il faut se diriger, c'est-à-dire le mélange des énergies entre les processus sociaux et naturels, les entités humaines et non-humaines, voire sociales et non-sociales, comme Bruno Latour l'envisage[9].

Le besoin le plus impérieux est la construction d'une sémiologie commune. Tout peut être pensé en termes énergétiques. L'énergie peut en effet fonctionner comme une dimension élémentaire et comparative entre les phénomènes, les niveaux ou les échelles. Si l'énergie désigne une quantité, l'exergie mesure une qualité. Le premier principe de la thermodynamique stipule la conservation de l'énergie lors de toute transformation. Le deuxième principe de la thermodynamique introduit la notion complexe d'entropie qui, en la définissant grossièrement, mesure l'état de désordre, ou de dispersion, d'un système.

Ainsi, lors d'une transformation, le second principe introduit une dégradation de l'énergie utile, ou utilisable, c'est-à-dire l'exergie. Mais quelle est cette utilité ? C'est au sein de cette transformation de l'énergie, une question qui est liée au frayage d'un système à un autre. Qu'est ce qui change dans le passage d'un système à l'autre ? Comment pouvons-nous améliorer notre compréhension de la qualité de l'énergie, en mobilisant la notion d'exergie ? L'exergie permet-elle de comparer les différentes sources d'énergies et d'évaluer leurs natures qualitatives, lors du transfert entre les systèmes ?

La définition de la qualité d'une énergie, lors des transferts, dans ce qu'elle accomplit, nécessite une forte intégration des considérations sociales et culturelles. La définition de ce qu'est un besoin, ou de la qualité requise de l'énergie, dans la distribution dépendra très probablement d'un processus démocratique dans lequel sera déterminée la substance même de la notion de Vie. L'enjeu est notre compréhension de l'individu, à travers ses pratiques, comme de sa subjectivation, à travers les fonctions qu'il remplit au sein du système socio-culturel. Ce sera la connexion indispensable à établir pour accompagner les prochaines révolutions, alors même que l'énergie est de plus en plus socialisée.

1. Zizek S., *The metastases of enjoyment, On women and causality*, London and New York, Verso, 2006.
2. Warnier J-P., *Construire la culture matérielle: l'homme qui pensait avec ses doigts*, Paris, Presses universitaires de France, 1999.
3. Weber M., 'Energetic' theories of culture, *Mid American Review of Sociology* 9, 2, p. 33-58, 1984.
4. Bataille G., *The accursed share: an essay on general economy*, translated by Robert Hurley, New York, Zone Books, 1988 (1949).
5. Deleuze G., Guattari F., *A Thousand Plateus: capitalism and schizophrenia*, translated by Brian Massumi, *Minneapolis : University of Minnesota Press*, 1987 (1980).
6. Baudrillard J., *The System of Objects*, translated by James Benedict, London and New York, Verso, 1996 (1968).
7. Lyotard J-F., *L'inhumain, Causeries sur le temps*, Paris, Galilée, 1988.
8. Morin E., *Pour une politique de civilisation*, Paris, Arléa, 2002.
9. Latour B., *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network Theory*, Oxford University Press, 2005.

Based on the theme "positive-energy buildings and residential isles with minimum carbon footprint", the Rupella Reha-project rehabilitates three occupied buildings on the OPH CDA La Rochelle site. The buildings are located in the neighborhoods of Port-Neuf (PN 6), Mireuil (Le Lurçat) and Villeneuve-les-Salines (VLS500). Selected because of their building typologies and their different construction periods, spread between 1954 and 1974, these buildings are representative of a large part of the donors at the national level and in particular the Poitou-Charentes region.
Beyond the energy targets for these renovation projects, an overall rehabilitation approach is developed. The quality of indoor air, the thermal, acoustic and visual comfort, the analysis of the overall costs, the carbon footprint, the analysis of uses and the occupants'needs will be key factors in the development of technical solutions and innovative methodology.
As part of this project, the RCP agency wishes to contribute its uses and sensory expertise to serve the professionals in charge of the rehabilitation of social housing. Through the analysis of users and their comfort, our goals within the project aim at identifying key factors (technological, human, contextual) for successful rehabilitation. The approach implemented in our studies intends to support and guide the Consortium project towards technical and technological solutions for the future rehabilitation of buildings, taking into account the views and needs of tenants. Each analysis is conducted through interviews *in situ*, to analyze both the general and the individual context, to identify the elements that determine discomfort and to gather perceptions of the project. This is a rather pragmatic study that permeates the daily reality of tenants and their environment.
In addition to focusing exclusively on the building to be renovated, we focused on the residents' perception of the outside environment and their attachment to neighborhood life. This view beyond the matter provided us with some points of satisfaction and dissatisfaction that supported the study of the construction project.
Moreover, the human contact is an important part of the key success factors. Meeting the tenants in their home makes them feel appreciated and valued as human beings. For some, they finally feel listened to and invest in the future of their homes. The physical meeting with tenants also reassured the most worried on their topics of concern. Thus, our conversations were involved in the general communication by providing personalized information. This interviewing phase is crucial in the tenants' ownership objective concerning their future renovations, to meet their expectations and ensure that it lasts.
Our analysis, coupled with prioritization of needs and design recommendations also allowed project members to have a tool for decision support on strategic choices to make, both from the point of view of needs and the budgetary and energy challenges of the buildings.

De Carvalho Victor
RCP design global

Jolas Cécile
Plateforme Tipee/
Université de la Rochelle

RÉHABILITATION DE LOGEMENTS SOCIAUX EN SITE OCCUPÉ : DÉMARCHE-PROJET POUR UN RÉSULTAT ALLIANT SATISFACTION LOCATAIRES ET PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

REHABILITATE SOCIAL HOUSING ON OCCUPIED SITE: PROJECT APPROACH FOR A RESULT THAT COMBINES TENANT SATISFACTION AND ENERGY PERFORMANCE

Contexte et enjeux du projet

Porté par l'Office Public de l'Habitat de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle et coordonné par la Plateforme Tipee, Rupella-Reha est un projet lauréat de l'Appel à Manifestation d'Intérêt (AMI) lancé par l'ADEME sur le thème « Bâtiments et îlots à énergie positive et à bilan carbone minimum ». Débuté en 2013 et d'une durée de 5 ans et demi, ce projet consiste à réhabiliter, en approche globale, trois bâtiments en site occupé de l'OPH CDA de La Rochelle. Ce sont des immeubles situés dans les quartiers de Port-Neuf (PN6), de Mireuil (Le Lurçat) et de Villeneuve-les-Salines (VLS500). Sélectionnés du fait de leurs particularités constructives et de leurs périodes de construction étalées entre 1954 et 1974, ces bâtiments sont représentatifs d'une large partie du parc des bailleurs au niveau national, et de Poitou-Charentes en particulier. Ces trois immeubles ont fait l'objet de la mise en place d'un ensemble de solutions technologiques et de méthodologies de projet innovantes, afin de montrer que des performances énergétiques ambitieuses, au-delà des standards habituels de l'OPH sont possibles, à la fois techniquement et économiquement, mais surtout que ces solutions sont réplicables à d'autres opérations de réhabilitation en site occupé. Les objectifs énergétiques à atteindre pour les trois bâtiments sont les suivants : le premier (PN6 – 1954) vise une réhabilitation exemplaire à 50 kWhep/m²/an, le second (Le Lurçat – 1966), une réhabilitation à 70 kWhep/m².an, et le troisième (VLS500 – 1974), un objectif à 35 kWhep/m².an.

Au-delà de ces objectifs énergétiques, c'est l'approche globale de la réhabilitation qui est développée. Aussi, la qualité de l'air intérieur, le confort thermique, acoustique et visuel, l'analyse en coût global, le bilan carbone, l'analyse des usages et des attentes des occupants seront des facteurs déterminants. Dans ce contexte, et afin de répondre à ces objectifs ambitieux, il a été mis en place un Consortium de partenaires novateur, rassemblant à la fois un maître d'ouvrage public, un laboratoire de recherche, des industriels mais également des acteurs du bâtiment et de l'énergie. Le projet se divise en trois étapes majeures : une phase Etude/Conception de plus d'un an, une phase suivi des travaux allant de un à deux ans selon les bâtiments et une évaluation des performances durant les deux années suivant la livraison. Les principaux résultats attendus sont de plusieurs ordres : l'innovation, avec le développement de procédés et de méthodologies/la qualité, via des objectifs énergétiques et environnementaux ambitieux, la concertation, par la volonté d'intégrer et d'associer au maximum l'ensemble des acteurs, mais surtout les occupants de ces logements, avec pour condition particulière l'intervention des travaux en site occupé.

Objectifs de l'étude réalisée par RCP design global

Dans le cadre de ce projet, l'agence RCP design global, spécialisée dans la conception de projets intégrant les besoins et représentations des destinataires, s'est impliquée dans l'analyse des usages et du confort des locataires de ces bâtiments. Nos objectifs au sein du projet visent à identifier des facteurs clés (technologiques, humains, contextuels) pour une réhabilitation réussie. Cela passe par le fait de déterminer les conditions d'acceptation des travaux et du projet final, ainsi que l'appropriation des bâtiments rénovés par les usagers.

L'approche mise en place dans les études de RCP a pour objectif d'accompagner et guider le Consortium vers des solutions techniques et technologiques pour la future réhabilitation des bâtiments prenant en compte l'avis et les besoins des locataires. Chaque analyse, réalisée par le biais d'interviews in situ auprès de locataires volontaires, a pour objectif à la fois d'analyser le contexte général et individuel, d'identifier les éléments qui conditionnent leur inconfort et leur confort, de recueillir leur perception du projet.

L'ensemble de ces informations est synthétisé et formalisé en recommandations. Elles renseignent la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage sur la pertinence des orientations et les aident dans les choix à effectuer afin de répondre au mieux aux attentes réelles des habitants, dans un objectif de durée.

La méthodologie établie dans ces études est fondée sur une identification de profils-types à interviewer et sur le choix d'appartements pertinents à observer, le tout étant structuré par un travail de recoupement

d'informations. En effet, la répartition du nombre de logements par bâtiment étant inégale (225 logements pour le Lurçat, 64 pour VLS500 et 16 pour PN6), nous avons souhaité privilégier des enquêtes qualitatives, tout en veillant à rendre notre étude la plus représentative de la population et des typologies recensées.

Quant au contenu de l'analyse, les thématiques abordées s'intéressent à l'environnement des locataires, à leurs usages, leurs attentes, à leurs ressentis généraux en termes de confort (thermique, lumineux, acoustique, sanitaire, fonctionnel et sécuritaire), et formalisent les informations récoltées en recommandations en matière de conception qui proposent des pistes d'amélioration correspondant à chacune des problématiques.

Résultats de l'étude : les facteurs clés de la réussite

Comprendre le contexte global : outre le bâtiment à rénover, nous nous sommes intéressés à la perception du cadre de vie extérieur à l'immeuble et à l'attachement que les habitants peuvent éprouver pour leur vie de quartier. Globalement, nous avons noté une différenciation flagrante entre les habitants qui choisissent et ceux qui subissent leur situation. Les premiers expriment un véritable sentiment d'appartenance et ne s'imaginent pas vivre ailleurs. Les futurs travaux les angoissent d'autant plus qu'ils craignent de voir détruire certains aménagements personnels qui constituent une part importante de leurs attaches. Les autres formulent une vision plutôt négative et vivent majoritairement enfermés dans leur logement, dénigrant tout ce qui touche à leur espace de vie. Il faut noter que beaucoup de personnes disent se sentir bien dans leur quartier, ce qui les amène à s'attacher à leur propre logement et explique le fort taux de résidents depuis plus de 15 ans. Au-delà des questions liées aux bâtiments et logements, l'étude a permis de remonter certains points de satisfaction et d'insatisfaction relatifs aux stationnements, aux passages traversants, aux containers extérieurs, etc…

En ce qui concerne l'implication dans la réduction de la consommation, on notera un taux de l'ordre de 30 % d'implication et de sensibilité des habitants à la consommation énergétique. Certains utilisent quelques petits trucs et astuces pour réduire leurs dépenses personnelles en eau, en électricité et en chauffage. Nous avons noté une forte volonté générale de participation à cette modération, même si la moitié des locataires rencontrés se sentent impuissants vis-à-vis de leurs équipements collectifs et individuels. Il est clair que l'envie des locataires d'être acteurs de leur propre logement se fait sentir et leur désir d'investissement dans le projet de réhabilitation est éminent.

Par ailleurs, le niveau de satisfaction des habitants sur chacun des items évoqués lors des entretiens a été comparé et mesuré. Des outils d'analogie ont été mis en place et ont révélé une hiérarchisation des points essentiels à traiter selon le point de vue des locataires. Cet échelonnage de priorisation à permis aux interlocuteurs du consortium de connaître les points fondamentaux aux yeux des locataires dans les besoins attendus en termes de conception. Il a été donc très utile en tant qu'aide à la conception pour la maîtrise d'œuvre et d'aide à la décision pour la maîtrise d'ouvrage dans les choix budgétaires. L'analyse effectuée par RCP a également permis de faire remonter les points de satisfaction actuels qui permettent d'identifier les éléments ne nécessitant pas d'intervention, évitant ainsi de remettre en cause ce qui n'a pas besoin de l'être.

L'approche mise en avant par RCP apporte une vision pragmatique qui présente un constat de l'existant et une analyse basée sur les perceptions, les usages et les besoins exprimés par les habitants. Il s'agit d'une étude qui s'imprègne de la réalité quotidienne des locataires et de leur environnement dans le but de comprendre l'ensemble du contexte pour accompagner l'équipe en charge du projet dans les meilleurs choix technologiques en lien avec les objectifs de chacun.

D'autre part, le fait de rencontrer les locataires chez eux, dans leur logement et de constater physiquement les problématiques qui génèrent de l'inconfort au quotidien leur apporte un sentiment de considération. Certains se sentent enfin écoutés et s'investissent dans le devenir de leur logement avec une sensation d'être acteurs au sein du projet, de faire partie des discussions et ne pas être laissés-pour-compte. Ce ressenti général d'investissement personnel et participatif des habitants nous a naturellement menés vers une fonction de porte-parole et d'intermédiaire auprès des membres du projet, cela d'autant plus que les locataires ont participé avec une réelle sincérité sachant que leurs réponses seraient traitées de manière anonyme et que l'agence RCP n'a aucune affiliation avec l'Office HLM. La rencontre physique auprès des locataires a également eu pour effet de pouvoir repréciser certains détails du projet ou de répondre à des questions d'ordre opérationnel (planning, organisation, travaux envisagés, etc…). Ainsi, nos entretiens ont participé à la communication générale en apportant de l'information personnalisée et en rassurant les locataires les plus inquiets sur leurs sujets de préoccupation. Nous estimons que cette étape d'entrevues est cruciale dans l'objectif d'appropriation des habitants de leurs futures rénovations pour répondre à leurs attentes et cela en s'inscrivant dans la durée.

Conclusions de l'étude : des répercussions positives

Indépendamment de l'analyse effectuée au-delà du cadre des bâtiments à réhabiliter, les sujets concernant la satisfaction des locataires dans l'ensemble des thématiques de confort ont apporté des solutions non envisagées initialement par les équipes de maîtrise d'œuvre. L'aspect fonctionnel des logements a notamment été plus largement développé. Cela a permis d'enrichir la conception en proposant des aménagements qui apportent davantage de praticité aux utilisateurs (notamment dans les espaces cuisine et salle de bains).

En matière de sécurité, il a pu être mis en évidence certains risques liés aux installations électriques d'origine, qui ont déjà causé des débuts d'incendie ou des électrocutions, selon les dires des locataires. Par ailleurs, il a été révélé lors de notre étude que la connaissance des locataires sur les mesures de sécurité incendie et les équipements mis à disposition est très faible. Parmi la totalité des personnes interrogées, aucune ne connaît les mesures de précaution ou de prévention à adopter. Certains imaginent avoir à disposition des extincteurs sur leur palier ou des trappes d'alarme à portée de main. D'autres disent savoir qu'il y a un tableau explicatif dans le hall mais avouent ne l'avoir jamais lu. Parmi tous les ménages interviewés, un seul vivait dans un appartement équipé de détecteurs de fumées (aujourd'hui, l'ensemble des logements en sont équipés). Cet aspect des questionnaires aura pour le moins interpellé les locataires à ce sujet et il reste à espérer qu'à l'avenir des mesures d'information plus adaptées seront mises en place.

Par ailleurs, les résultats d'analyse sur les autres thématiques de confort (thermique, acoustique, lumineux et sanitaire) ont permis d'identifier les sources de nuisances et motifs d'insatisfaction, de localiser les disparités et l'hétérogénéité de certains problèmes pour cibler les points à traiter en priorité.

L'approche mise en œuvre dans ces études préalables a placé l'usager au centre des sollicitations et des réflexions. Le but était d'identifier les besoins et de les retranscrire en recommandations dans l'intérêt des locataires. L'implication des personnes interviewées dans ces études a été révélatrice d'une volonté forte de participer aux choix des solutions pour les travaux à venir. Le fait que les habitants se sentent acteurs et veulent voir changer les choses pour une amélioration de leur situation est un point fondamental pour faciliter l'acceptation des nuisances liées aux travaux.

Cependant, bien qu'une identification des points essentiels à traiter ait été faite, il reste une part de sensibilisation à faire (Quand ? Où ? Comment ? Par qui ? Pourquoi ?…) sur les travaux à venir, sur les choix réalisés, sur les nouveaux équipements qui seront installés, leur fonctionnement, etc. Expliquer la logique des mesures prises est un point crucial pour l'acceptation de tous. C'est pourquoi un accompagnement dans la durée est capital.

A la suite de ces études préalables (bilans des attentes locataires et dossiers de recommandations de conception), l'intervention de l'agence RCP s'oriente également sur un accompagnement tout au long du projet et jusqu'au suivi après travaux. Parmi les étapes importantes relatives aux objectifs de performance énergétique, il y a une phase qui concerne la sensibilisation des locataires à l'incidence de leurs modes de vie sur leurs consommations personnelles. Nous cherchons à mettre en place une démarche à la fois pédagogique et interactive qui permettrait de comparer les habitudes de chacun avec d'autres scénarios illustrant les répercutions sur les consommations réelles. Il est vrai que les manuels de bonnes pratiques sont rarement lus en détails et n'apportent pas de résultats probants. Et c'est au vu de ce postulat que nous orientons nos futures recherches sur des solutions alternatives intégrant des actions comportementales reproductibles au quotidien en lien avec des résultats compréhensibles de tous.

Le projet Flexipac, financé par la Région Wallonne, cherche à évaluer le potentiel de flexibilité des pompes à chaleur (via la conversion d'électricité en chaleur). Comme le réseau électrique doit faire face à une part croissante de production d'énergies renouvelables intermittentes, il est nécessaire d'aller au-delà des processus d'équilibrages déjà présents au niveau du réseau haute tension via les grandes industries. Une plus grande flexibilité à la hausse et à la baisse est ainsi recherchée sur le réseau basse-tension au niveau des ménages et des entreprises. Toutefois, le développement actuel des réseaux « intelligents » est basé sur de fortes préconceptions des usagers qui les supposent actifs et répondant instantanément à des signaux. À travers une enquête ethnographique, nous avons cherché à établir la diversité de profils d'usagers de pompe à chaleur et le rôle qu'ils pourraient adopter dans la reconfiguration des réseaux électriques.

Gaye Georgia
Wallenborn Grégoire
Université Libre de Bruxelles/Centre d'Etudes du Développement Durable

Nous avons recueilli un grand nombre de données auprès de soixante-six ménages et par divers moyens : entretiens en face-à face, trois focus groupes, sessions de co-design, questionnaires en ligne, consommation (et production) d'électricité via des compteurs intelligents et température intérieure via des capteurs. Nos questions de recherche ont été construites pour comprendre les relations entre la technologie, la vie quotidienne et l'environnement, notamment en recourant à la théorie des pratiques sociales. Les déclarations des répondants ont été confrontées à leurs actions afin de se focaliser sur leurs pratiques quotidiennes. Nous avons investigué des questions telles que : comment les usagers gèrent-ils leur confort thermique ? Comment utilisent-ils et s'approprient-ils leur système de chauffage ? Comment gèrent-ils leur consommation d'énergie ? Seraient-ils prêts à déléguer le fonctionnement de leur système à un opérateur extérieur ?

Afin de synthétiser la large quantité d'informations collectées et les multiples logiques d'actions observées, nous avons établi une segmentation à partir de quatre profils : l'économiste, le technicien, l'écologiste et le pondéré. Ces profils sont construits à partir des pratiques observées regroupées en différentes logiques d'action qui signalent un potentiel de flexibilité : pratiques écologiques, maitrise de la consommation d'électricité, flexibilité thermique, calcul économique, appropriation de la pompe à chaleur et pratiques techniques.

En analysant les différents profils, nous montrons notamment que le potentiel de flexibilité est plus grand chez les écologistes et les pondérés (attachés à des valeurs non monétaires), tandis que les économistes sont peu intéressés par les économies d'énergie. Nous concluons que le développement des politiques actuelles, qui reposent principalement sur des outils de prix, d'information et de technologie, se concentre sur une cible représentant moins de la moitié de notre échantillon (biaisé par ailleurs). L'environnement, la participation ainsi que des aspects plus collectifs de la gestion de l'électricité ne sont pas pris en compte tandis qu'ils représentent le potentiel de flexibilité le plus important.

SMART GRID RESEARCH AND THE DESIGN OF THEIR USERS

LA CONCEPTION DES USAGERS DANS LE DÉVELOPPEMENT DES SMART GRIDS

In the current development of smart grid, users are often attributed a primary role in the management of the grid whilst requiring contradictory capabilities depending on the viewpoint[1]. Strengers[2] calls "Resource Man" the dominant representation of users that is present in energy policies and institutions. This user of smart promises is "a data-driven, information-hungry, technology-savvy home energy manager, who is interested in and capable of making efficient and rational resource management decisions". Resource Man prefigures most of the smart grid projects, which are generally piloted hand in hand by engineers and economists. These projects have some (often limited) success in decreasing or shifting electricity use. However, their greatest success is to shape the available technology and to define how markets should perform.

We have been in charge of the ethnographic study of a smart grid project, whose main objective was to develop a typology of users in order to enrich their poor representation. The project has been funded by the Walloon Region and aimed at evaluating the potential of flexibility of heat pump use. Data in 66 households have been collected through different means: interviews, focus groups, co-design sessions, online surveys, electricity consumption (and production) data through smart meters and temperature via digital sensors. We have framed our research questions to observe the relationships between technology, everyday life and the environment, notably in using a practice approach[3]. We have examined to which extent people agree to delegate the control of their appliances to external operators. In particular, flexibility has been analysed in the perspective of the coevolution of the grid and its uses.

Four types of users

We have developed a typology that characterises four ways of dealing with heat pumps and electricity at home. In our typology, Resource Man has been divided in two figures, the Economist and the Technician. In completing the picture with environmental considerations, however, we have found two other types, the Environmentalist and the Compromisers. The analytical and comprehensive reading of our data about 66 respondents has resulted in the following distribution: 14 Environmentalists, 14 Economists, 19 Technicians and 19 Compromisers. As a way of memorizing these figures, we can retain that our sample is compound of 30% of Technicians and Compromisers each and 20% of Environmentalists and Economists each. We describe briefly each type of user.

The logic of economic calculation is predominant in the actions and discourses of *Economists*. Their main goal is to maintain the comfort of their family. However, their actions are also directed towards a search for profitability when they can compute it. In neo-classical language, their actions are determined by the maximisation of their utility under budget constraint. Economists believe that money drives the world and that their way of thinking is commonly shared. Although Economists try to maximize their utility and comfort, which does not entails an interest in the management of their energy consumption. The limitation of electricity use requires too much effort compared to resulted gains. They calculate that enacting strategies to limit their energy consumption would bring them at most a few dozen of Euros by year. Economists achieve few environmental practices and do not seek to control their electricity consumption. Environmental concerns are too expensive and they consider that the purchase of a heat pump displays their environmental responsibility enough. Economists often have little skill or demonstrate a limited interest in programming their appliances. Their interest is limited to their data consumption or production. These data are only informative and are not used to develop new actions beyond the mere alignment of numbers.

Environmentalists relate their actions to the conservation of the environment. Their discourse is clearly oriented towards ecological issues. Environmental values prevail over the economic calculation. Many Environmentalists are engaged in civic actions that requests time investment (e.g. wind power community). They think they are part of a general movement. Energy management is perceived within a global environment. The Environmentalists endeavour to actualise their awareness in their daily actions, in different practices like cooking, gardening, mobility or children education. Environmentalists seek to manage their electricity consumption in performing daily actions. They pay then attention to the consumption of their various appliances and their energy labelling. They believe that energy is an important environmental issue and that everyone can contribute to mitigate it. They try to reduce their energy consumption without computing economic gains. Environmentalists have the

greatest stated thermal flexibility (2-4 °C). They often declare accepting relatively low temperatures, down to 16 or 17 °C, and will not hesitate to put a sweater instead of increasing the heating temperature.

Technicians define themselves as passionate about home technologies. Their main objective is to keep control on their devices. They aim at managing their energy consumption through limiting electricity losses. Technicians have technical skills that allow them to appropriate their heat pump. They often participate actively in the design of their technical system. The technology is designed to optimize the performance of the heating system. They adopt an empirical approach with their heat pump settings, seeking to refine its programming, through heating curves adjustments or hot water flow testing. Technicians do not rely only on the heat pump installer, but actively seek the information necessary for the appropriation of the heat pump. They optimize their system in order to create a stable comfort. Economic calculations are present in their actions but technology is evaluated through the possibility to understand and manage it. They generally believe that environmental measures are too expensive. They are sometimes interested to compare what others do and how they use their technology.

Compromisers are more balanced between the dimensions we have identified. They appraise complex situations and often seek to accommodate financial effort with sustainable and environmental commitment in their daily life. They take the environment into account in their actions, but do not adopt measures that they would consider too "extreme". An environmental investment must remain cost-effective to be implemented. The Compromisers support environmental project as long as costs are competitive. Above all, they want to be considered as responsible. They seek to master their consumption and avoid energy losses to reduce costs but also because it is a good thing to do. The Compromisers seek to modify their heating system and usually participate in the installation of their technical system. They often have technical skills that enable them to adopt a reflexive approach on their appliances.

Environmentalists use 30% less electricity than Economists, and 15% less than average, whether for the heating pump consumption or the consumption without heating pump. Compromisers and Technicians are close and around the average. These differences are mainly explained by the surfaces that are heated in respective homes. Environmentalists have lower heated surfaces. We have observed that Environmentalist do not usually heat bedrooms and the upper floor, as well as a large part of Compromisers. Economists have very big houses with large heated surface. We conclude that Environmentalists and, to a lesser extent, Compromisers combine attention to their electricity consumption with smaller houses. They have lower electricity consumption because they have had the privilege to build (or sometimes renovate) their house, which constitutes a life project. When they planned to build their homes, they paid attention to strategies and technologies to limit their electricity consumption.

Flexibility in practice

During interviews and focus groups, we have explored prospective scenarios of flexibility. Users were invited to react and explain their viewpoints about possible contracts or interactions with grid operators. We present here the main positive results.

We presented a scenario in which the electricity supplier remotely controls the heat pump in order to optimize the pump use, respecting temperatures that the user has previously indicated, and other parameters. Among our interviewees, Technicians and Compromisers are the most interested in this kind of load control. Environmentalists fear that provider interests will prevail over their own. They perceive the loss of control as an intrusion of an external actor in their domestic sphere. Economists need to see the resulting financial gain and esteem it is limited. They would prefer a local automaton they can supervise. In general, programmable automatons that communicate with the grid are more credited than a direct load control. Technicians and Compromisers are more interested in the remote piloting because they think that experts will perform it. They trust technology, and they perceive the electricity supplier as more technologically competent than themselves. The issue of delegation is therefore narrowly linked to the issue of trust to grid actors. When suppliers are considered as experts, control delegation is possible. But when suppliers are perceived as primarily safeguarding their particular interests, users are reluctant to delegate their heat pump management.

Another scenario was based on load shedding of the heat pump and/or other appliances during consumption peaks. A device placed on the electrical panel communicates with the grid and can shut down some fuses via a remote signal for a limited period. In this scenario, financial benefits are not guaranteed, while social solidarity and environmental aspects are emphasised. This scenario is the most popular from respondents' perspective because of its simplicity and its environmental commitment. They consider that brief load shedding cannot jeopardise their comfort. Unsurprisingly, Environmentalists emphasise the environmental and collective dimensions of this scenario. Other respondents highlight that grid solidarity engages them to act: their uses are connected to others' uses. This scenario refers thus to a kind of "material participation"[4]. Environmental and collective solidarities are realised through a material device that simultaneously ties a multitude of users. The possibility of environmental or collective gains seems to be sufficient to enrol most of the respondents.

We have also explored the interest towards microgrids and energy communities. Environmentalists are enthusiastic about the active participation in the local management of the grid, for example through the organisation of local energy councils where decisions and investment would be democratically taken. Compromisers are ready to engage in grid management if they feel that other users are involved too and that they are not the only ones to make efforts. Their engagement is conditioned by a collective impulse that would prove that everybody is concerned.

To conclude: another grid is possible

Incumbent energy grid actors conceive "the user" (singular) as someone who will make decisions based on price and maximum delegation to the technology. In doing so, they capture much less than a half of potentially interested users in our sample. Indeed, Economists are ready to make efforts for financial gain only, but they assess that this gain will be too low. However, responses to exceptional events reveal that other grid developments are possible or even desirable for some parts of the population, especially if environmental concerns are brought in the picture. Some parts of the population seem open to deepen their flexibility in giving new meanings to the grid. The reason for such a commitment must be stronger than just a financial incentive. In this perspective, flexibility may be more important than mainstream developments based on individuals because it would reach other existing dimensions of the grid.

Flexibility is relative to the way users interact with technology, which means that other technologies and infrastructure might lead to different kinds of flexibility. Flexibility is a matter of priority. Users prioritize certain actions with various criteria that might be price signal, comfort, ease of use, availability, environment, community, etc. Therefore, enhancing other incentives or other criteria than those currently used might yield to higher flexibility among Environmentalists and Compromisers. Flexibility mechanisms are based on response to signals. Signals are not inevitably economic, nor are they necessarily mediated through information and communication technologies. However, signals need to be meaningful and to create links between specific entities and activities.

Environmentalists have a broader view on the grid and the place they occupy in it. They are more aware of the resources needed to bring services to homes. They are however rather critical with the idea that private interests might take over their daily lives. They do not trust providers (and distribution system operators to a lesser extent) and are reluctant to give away the control of their appliances. They are clearly favourable to local energy communities in which citizens could collectively choose how to develop the grid to meet local demand. The people who are the most committed to a flexible network are also those interested in other incentives than economic ones. The potential of flexibility would be enlarged if environmental and collective concerns were included in policy tools.

The typology of our sample has achieved to catch material effects of how people give different meanings to electricity production and consumption, as the crossing between qualitative and quantitative data has demonstrated. Of course, our sample is strongly biased and it is not possible to generalise the proportions of the four types to the whole Belgian population (and beyond). We think nevertheless that our study shows that another grid is possible with the active participation of some users.

1. Verbong G.P.J., Beemsterboer S., Sengers F., Smart grids or smart users? Involving users in developing a low carbon electricity economy, *Energy Policy* 52, 117-125, D, 2013.
2. Strengers Y., *Smart Energy Technologies in Everyday Life : Smart Utopia?*, Palgrave Macmillan, New York, 2013.
3. Shove E., Pantzar M., Watson M., *The Dynamics of Social Practice : Everyday Life and how it Changes*, SAGE Publications Ltd, Los Angeles, 2012.
4. Marres N., *Material Participation : Technology, the Environment and Everyday Publics*, Palgrave Macmillan, 2012.

La réduction des gaspillages énergétiques, et leurs effets sur l'environnement, nécessitent d'identifier les gisements de telles réductions, tant du point de vue des systèmes que du point de vue des pratiques. Dans cette perspective, nous avons réalisé une analyse des principaux modes d'usage de l'énergie dans différentes régions réparties sur les cinq continents. Dans une première approche, cette étude s'est basée sur les données officielles disponibles auprès des principaux organismes internationaux que sont l'Agence Internationale de l'Energie et l'Organisation des Nations Unies. Dans un second temps, nous avons focalisé notre étude sur les usages de l'énergie sur un échantillon de villes mexicaines et françaises, afin de réaliser une grille d'analyse basée sur des chiffres nationaux.

Considérant le degré de complexité des modes de production humaine, et leur couplage avec les modes d'organisation sociale, économique et politique, nous avons développé un modèle de consommation de l'énergie pour certaines zones géographiques. Le taux d'urbanisation de chacune des régions constitue le point central de ce modèle, basé sur les deux premiers principes de la thermodynamique. Considérant chaque région géographique ou pays comme un système ouvert, les flux d'énergie, de matière et d'information peuvent être analysés en termes de bilan de production, d'accumulation et de déchet. Ce bilan considère à la fois les quantités et les qualités, définies par les entropies respectives contenues dans les flux. Cette approche est analogue à celle du métabolisme des systèmes vivants. Une évolution possible de ces systèmes est alors envisageable sur la base des contradictions entre comportement adaptés et comportement adaptables.

Les usages sociaux de l'énergie aux différentes échelles (nationale, ville, foyer) ont été alors considérés selon une approche biomimétique en comparant les deux principaux facteurs que sont la disponibilité de la ressource d'une part, et les usages envisagés d'autre part, la diversité des pratiques des usagers résultant en grande partie des importances relatives de ces deux facteurs. Le modèle s'applique à considérer les caractéristiques des organismes (type d'alimentation, mobilité, sécurité, reproduction, etc.), ainsi que les caractéristiques des environnements (climat, ressources, hébergement, etc.). Dans leur dimension sociétale, ces observations permettent de définir les contours de l'adaptation, mais surtout de l'adaptabilité des groupes sociaux concernés, en vue des générations futures.

Le caractère d'adaptabilité, par opposition à l'observation du caractère adapté, permet, en particulier, d'observer que les modifications induites par la transition énergétique dans les grands secteurs que sont les transports, l'urbanisation, l'industrialisation et l'alimentation, n'auront pas le même impact en termes de privation des droits individuels, selon le niveau de résilience de la société considérée. Le défi sous-jacent est donc très clairement d'identifier les moyens d'évoluer vers une efficacité énergétique accrue et partagée, qui ne mène pas à la sobriété pour certains et à la précarité pour les autres.

Patiño Rodrigo
Departamento de Física Aplicada,
Cinvestav/Unidad Mérida (Mexique)

Goupil Christophe
Université Paris 7 Diderot/LIED

A BIOMIMETIC ANALYSIS FOR THE SOCIAL PATTERNS OF ENERGY USAGE: AN INTERNATIONAL COMPARISON

BIOMIMÉTISMES DES USAGES SOCIAUX DE L'ÉNERGIE : UNE COMPARAISON INTERNATIONALE

Introduction

A number of productive transitions can be found during the existence of the human being, in relation with the social, economical and political structure, and their levels of complexity. By complexity we refer to the degrees of freedom for adaptation in a given society, leading to a large, or not, variety of possible futures. It appears that this complexity is strongly related to the energy consumption through the diversification of activities and the development of new technologies. As already observed, this also interferes with the corresponding environmental footprint.

Based on this complexity-energy relation, one can distinguish four main productive modes: forager, agricultural, industrial and technological societies, which are all found along the history, and also nowadays around the world. The more complex is the society, the more the investment (and waste) of resources is observed.[1] Being the cities the top of complexity in the human organization, the urban population is an indicator of complex social groups. For the first time in the history, the rural households represent at this moment less than the half of the population in the world. At the scale of the planet, the increase in urban population from 43% in 1990 to 53% in 2012[2] presents a strong correlation ($r^2 = 0.98$) with the total primary energy supply (TPES).[3]

From the development of the first agricultural systems to the Industrial Revolution, with the beginning of the fossil fuels consumption and in the former electrification developments, every region had to solve their energetic needs within the framework of local resources and practices. Moreover, during the XX century, the globalization paradigm established an international exchange of energy supplies, which allowed some countries to develop an aggressive economy based on energy sources. As a consequence, the complexity of these countries increased, leading to gains in term of adaptation, similar to the development of a living being with the benefit of a "competitive gain". In scarcity times these gains are highly questionable.

As already mentioned, the counterpart of this complexity is an increasing consumption of energy, with strong environmental and social consequences. The oil and nuclear crisis, and the concerns on climate change and environment, have led to establish international policies and to review the feasibility of energy generation with renewable sources and sustainable processes. Nevertheless, again every region has been adopting different energy models based on their own history, needs, policies and resources. Thus, the local context always influences how energy is produced and consumed in different regions.

In order to solve the energy requirements for a society, a trans-disciplinary analysis is required to consider not only economical factors, but also environmental and social issues, leading to a possible sustainable way to produce and consume energy.[4] This analysis must consider geographical and meteorological data, economical and technical capacities, as well as participation of public and private organizations. The political and economic interests influence principally to make particular decisions. The dynamics of the society is then finally correlated to its complexity-energy relationship.

In this work we propose a model of the social patterns of energy usage, allowing the definition of the driving forces that may lead to reduce the social consuming of energy. This model is derived from the thermodynamic laws, which govern both physical and biological systems.[5] We consider the national energy consumption for the entire world, as well as for selected regions and countries from the five continents during the last two decades. The official data reported by the main international organizations, as the International Energy Agency (IEA) and the United Nations (UN), are used in this first approach. A second analysis is focalized on the energy usage in different cities from Mexico and France, in order to obtain an evaluation at a different social scale.

Energy and complexity

In order to define precisely the efficiencies of the energy usage we consider the principles of thermodynamics, as the governing laws of a given system. By system, we consider a physical area enclosed inside boundaries, and exchanging through fluxes of *matter*, *energy* and *information* with its surroundings. This definition also applies to geographical areas. It should be note that the exact location of the boundaries is not separated from the boundary conditions for the three fluxes defined above. Nevertheless it is clear that, since they define homogenous domains, governed by the same laws, the political boundaries are usually the more natural ones. The first law of thermodynamics establishes that the energy and matter fluxes are conserved quantities, whereas the second law allows to precise the quality of these fluxes. By nature, the information flux is not conservative and contributes to modify the quality of the matter and energy fluxes.

The energy used by a human population is employed to produce and maintain the basic needs of the persons (alimentation, housing), but also other social and cultural needs (clothing, transportation, education), and supplementary tools emerging from the industrial and technological production modes (machines, telecommunications, computational systems). In this way, the managing of basic needs, as food or shelter, can be quite different among the different production modes, including each a level of complexity and energy consumption. Finally, the output of energy from the system can be seen as a waste and is related to the efficiency of the process.

For the world in 2012, it is possible to know that the 82% of the total primary energy supply (TPES) used by the entire world's population came from fossil fuels (oil, coal and natural gas). The rest of energy supply came from biomass and wastes (10%), nuclear plants (5%), hydropower plants (2%), and geothermal, solar and wind technologies (1%). From the total final consumption of energy, the industry and transportation sectors consume each 28%, the residential sector absorbs 23%, the commercial and public services sector uses 8%, and finally the agriculture, forestry and fishing sectors consume only 2%. The power losses of the human society, the difference between the TPES and the total final consumption of energy, represent 21%. It is remarkable that the power losses have had a regular increase along the last 20 years, being 18% in 1990.

It is difficult to find homogeneous data for the national energy data implied in the different production modes, and then some implications are made here to understand the energy consuming for the population in a country or region. As one of the basic needs of the human being, the alimentation regime is analysed here from the energetic point of view. In the world, the annual food supply *per capita* has increased[2] from 4.0 GJ in 1990 to 4.4 GJ in 2011, which represents around 6% of the TPES and then includes a natural energy contribution that is not considered in the values reported for the total final consumption. From this food supply, the animal contribution has also increased from 15.8% in 1990 to 17.7% in 2011. As know, animal food production represents much bigger energy consumption when compared to vegetal food, and a linear correlation is found for the animal food supply *per capita* in the world population between 1990 and 2011, with the TPES (r^2 = 0.98), and also with the percentage of urban population (r^2 = 0.99); the changes in the trends of food consumption around the world have been already reported elsewhere[6].

Entropy and structural information

The energy consumption is not sufficient for qualifying the activity of a given area. Since waste and efficiency are concerned, we now add the notion of *quality* to the previous notion of *quantity*. This is given by the entropy definition, which belongs to the second law of thermodynamics. Following Nicholas Georgescu Roegen,[7] we extend the notion of entropy to the flux of matter. For instance, considering the cement as material with a quantity of entropy entering in a given area, it is converted to a product with lower entropy: a building. The energy flux also contains a given fraction of low entropy (electricity, mechanical energy, etc.) and high entropy (heat). Finally, the information flux is pure low entropy. These three fluxes are coupled, so the use of energy allows the transformation of materials into final products, and the use of information and matter, in form of education and food, respectively, increase the amount of structural information stored in a geographical area. As a counterpart, the energy needed to maintain a high level of education, as structured information, increases with the complexity. For instance, in 2012, the mean years of schooling for the population over 25 years[8] was 11.1 in France, and 8.5 in Mexico, which means that more energy *per capita* should be consumed in France to maintain the organization level of the population, when compared to Mexico.

In summary, in a given area, a human society transforms matter, information and energy continuously. A fraction of each of them is structured and stored inside the area (buildings, food, education level, etc.). Another fraction is sent out of the area as a production. Finally, a waste fraction of matter and energy is rejected to the environment, or partly recycled.

Biomimicry of social energy usage

Two biological analogies are used in this work to analyse the use of energy among different social groups. The first analogy concerns the metabolism of living organisms. Any biological organism (the system) should be fed in order to get the basic structural and energy molecules that are used not only to maintain the organism but also to allow his reproduction. The other analogy concerns the adaptation of living organisms through evolution, in order to persist after generations. Every organism must front a number of constrains (food sources, living space, climate, safety, etc.) in order to satisfy its needs through different mechanisms. When the resulting constrains became important, the organism should become more efficient to avoid the extinction of its own species. It then appears clearly that being *adapted,* and being *adaptable* are fundamentally different situations.

Adapted organisms present a low level of energy consumption but are vulnerable to changes of their environment. On the other hand the adaptability requires a high level of energy consumption. In presence of infinite resources, the complexity becomes the more robust strategy. A paradoxical situation appears in period of scarcity of resources because the complexity cannot be maintained anymore, and the system may die. In these situations, there exists an optimal level of complexity below which no evolution is possible, and above which the available resources are not sufficient.

In a similar way, if a social group is fronted to a number of scenarios with different constrains, the members may change their patterns of energy consumption. Therefore, a definition of these constrains is fundamental in this bio-mimicry model. Indeed, the goal of this proposal is to establish a mechanism to induce good practices when there is access to new resources to diminish the ecological footprint of an energy-demanding society. The *good practices* are central because they directly define the level of acceptable complexity. For example, a low consumption building may present a very high efficiency if the inhabitants respect some drastic practices, which they, probably, will not. As a consequence the final efficiency may be lower than the one obtained with a less constrained building correctly used.

In this context, the social usage of energy at three scales: national, city and households, can be modelled from a biomimetic point of view. Comparing two main factors: resource availability and the specific use of energy, a diversity of practices can be derived. Our model points out the organism's characteristics (alimentation, mobility, security, reproduction, etc.), as well as its environmental properties (weather, resources, sheltering, etc.). At the social level, these observations allow to define the ways of adaptation and, mainly, adaptability of social groups to survive on the next generations.

This adaptability, opposed to the observation of an adapted condition, has different impacts in a time of energetic transition. The processes of urbanisation, industrialization, transportation and feeding, are key factors that should be considered in order to avoid the privation of individual rights, depending on the resilient level of a specific social group. The challenge is now to identify the ways to evolve to a state with an increase in energetic efficiency, sharing responsibilities among different societies, without pushing some to sobriety and others to precariousness.

1. Passet R., *L'Économie et le vivant*, 2 ed, Economica, Paris, 291 p., 1996.
2. Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO), http://faostat3.fao.org/
3. International Energy Agency (IEA) : http://www.iea.org/
4. Dangerman A.T.C.J., Schelnhuber H.J., *Energy systems transformation*, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 110, ES49-ES58, 2013.
5. Roddier F., *Le syndrome de la reine rouge*, Intitut Momentum, Paris, 15 p., 2012.
http://www.institutmomentum.org/wp-content/uploads/2013/10/le-syndrôme-de-la-reine-rouge.pdf
6. Billen G., Garnier J., Thieu V., Silvestre M., Barles S., Chatzimpiros P., Localising the nitrogent imprint of the Paris food suply: the potencial of organic farming and changes of human diet, *Biogeosciences*, 9, 607-616, 2012.
7. Roegen N.G., *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, 476 p., 1971.
8. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), Institut for Statistics, Educational attainment, http://data.uis.unesco.org/

In 2009, Rennes Métropole made a commitment to the BBC approach regarding to their awareness in the social and sustainable strategic development regarding the energetic factors. The purpose of this project is to make a standardization of the actual normalization of the BBC guideline such as sustainable performance, cost control and overall architecture. We must remember as the difference between the RT2005 and RT2012 guides is important. The main reason is because the rate energy consumption has been divided by three since 2005. This new industry regulation calls us to revise our methods and processes to meet the new requirements. After a few interviews with local professionals, we observed that the main challenge regarding these new requirements was more about how people were working together than the technical solution on the market. In other words, the technical solution fails to reach the new requirement in the sector because the actor's mind set is oriented individually rather than as a team. Therefore, we argue that it is now time to introduce new ways of working methods based on the principle of Integrated Design Process (IPD) in order to reach the requirements of the sector. These processes encourage people to work as a team rather than with traditional method, in order to solve the new sustainable requirement. However, we observe that the main challenge of the traditional approach is based on a fragmentation of the construction supply chain, which has as effect to conduct to a stacking of constraints and costs. To face this challenge, we argue the processes of construction have to have toned to be more integrated inside this process. This includes people and professionals such as the community developer, planner, project management, architect, construction firm, engineers and users promotes. In the objective to test this hypothesis, Wigwam applied the method of Integrated Design Process on 9 projects by leading and facilitating design workshops in 2010. The prize "Innovative Project" Fimbacte 2010 was awarded to this project.

Frenette Marika
Saint Quentin Delphine
Wigwam Conseil

BBC POUR TOUS : UNE DÉMARCHE COLLABORATIVE POUR CONCEVOIR DES BÂTIMENTS PERFORMANTS

« BBC FOR ALL »: A COLLABORATIVE APPROACH TO DESIGN EFFICIENT BUILDINGS

Dans le cadre de la démarche « BBC pour tous » menée par Rennes Métropole en 2010, Wigwam Conseil a piloté la mise en place d'une méthode collaborative : le Processus de Conception Intégrée (PCI) sur neuf projets pilotes menés en parallèle. Ce projet a été lauréat du prix « Projet Innovant » Fimbacte 2010, et a fait l'objet d'analyses à posteriori menées par l'Audiar[1] pour questionner la méthode en prenant du recul : quelle définition donner à l'approche intégrée ? Quelles en sont les caractéristiques et les conditions de réussite ?

Contexte de la démarche

Consciente de la nécessité de tenir compte du facteur énergétique dans ses stratégies de développement social et environnemental, Rennes Métropole s'est engagée dès 2009 dans la démarche « BBC pour tous ». L'objectif est de viser la généralisation du standard Bâtiment Basse Consommation (BBC) conciliant performance énergétique, maîtrise des coûts et qualité architecturale. Pour rappel, entre la RT 2005 et la RT 2012, la consommation d'énergie pour le chauffage est divisée par trois. L'obligation n'est plus celle des moyens mis en œuvre mais celle des résultats. Après avoir interrogé les professionnels locaux, le constat suivant a été établi : plus que les solutions techniques, ce sont les méthodes de travail sur l'ensemble de la chaîne de la construction qui sont à réinterroger pour permettre la généralisation du standard BBC à des coûts habituels. Ainsi, en 2010, neuf projets ont été accompagnés dans un Processus de Conception Intégrée (PCI), dont le principe fondamental est d'intégrer le travail des bureaux d'études techniques en amont du projet avant « d'habiller le bâtiment » (maîtrise d'ouvrage, architecte)[2] mais aussi d'anticiper, « au bon moment » (maîtrise d'ouvrage, architecte), les contraintes liées à la réalisation et à l'utilisation du bâtiment. Huit ateliers techniques ouverts aux professionnels et aux élus locaux concernés par la généralisation du Bâtiment Basse Consommation ont ponctué la démarche.

Déroulé et étapes du processus de conception intégrée

Dès la conception, sont associés au bon moment, collectivité, aménageur, urbaniste, maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre, gestionnaires, entreprises (si possible), BET bureau de contrôle et usagers. La conception intégrée s'organise autour de rencontres à des phases précises du projet, nommées dans la méthode PCI « charrette », auxquelles participent, selon les sujets traités, les acteurs précédemment cités. Six séances mensuelles de travail en commun d'une journée ont ainsi été programmées avant le dépôt du permis de construire, chacune sur un des thèmes suivants :

1. la mise en place du processus et la définition des objectifs partagés,
2. l'aménagement et la gestion de la parcelle,
3. le système constructif et la définition de l'enveloppe du bâtiment,
4. les équipements techniques,
5. les finitions intérieures, les ambiances et la santé,
6. les usages, la gestion et la maintenance du bâtiment.

Ainsi l'équipe de chacun des projets pilotes s'est réunie une fois par mois pendant six mois. Pour permettre le travail en commun, un facilitateur a animé et structuré chacune de ces séances de travail. La veille de chaque séance, un atelier technique était ouvert aux professionnels et aux élus locaux concernés par la généralisation du Bâtiment Basse Consommation. Son objectif était d'apporter des connaissances pointues pour le travail collectif de conception du lendemain. Un grand nombre de participants au processus de conception intégrée ont apprécié la convivialité du travail collaboratif : « cela fait du bien de travailler ensemble », comme ont pu l'exprimer certains. Ils ont aussi souligné la qualité des échanges, le rôle important du facilitateur, même s'ils ont trouvé parfois difficile de sortir de leurs propres compétences techniques.

La méthode, assez perturbante pour beaucoup, leur a donné envie de faire évoluer les pratiques. L'architecte ne porte pas seul le projet, dont la conception est élaborée à partir des échanges. Cela lui permet de bien prendre en compte l'ensemble des exigences et des contraintes, et « de composer avec tous les éléments » (maîtrise

d'ouvrage). Ce qu'il exprime de la manière suivante : « on voit tout en même temps, cela déclenche une dynamique qui sort du stop and go » (architecte). Mais la plupart des participants ont trouvé la démarche coûteuse en temps et en énergie et se sont demandés si le temps passé serait bien récupéré par la suite, même si certains participants ont souligné qu'on résolvait en amont des problèmes qui apparaîtraient plus tard. D'autres relativisent en considérant la démarche innovante. « C'était la première, on était aussi là pour essuyer les plâtres. On apprend et on perd un peu de temps » (maîtrise d'ouvrage). Preuve de la bonne réception de la démarche, des élus souhaitent systématiser cette démarche pour les équipements publics.

On peut cependant penser que le nombre de séances de conception collaborative, bien adapté pour des projets complexes, n'est pas reproductible sur de petits projets. Dans ce cas, il faut sans doute adopter une approche, certes intégrée mais adaptée, notamment en prévoyant un suivi des usagers après la livraison.

D'une approche linéaire et à une approche itérative et holistique

Dans l'approche linéaire traditionnelle, plus le projet avance, plus les marges de manœuvre se réduisent pour trouver des solutions Les connaissances et les exigences liées à l'impact de la construction sur l'environnement, la santé et le bien-être des usagers sont de plus en plus pointues. Les jeux d'interdépendances complexifient le processus de décision. Dans le même temps, la maîtrise des coûts nécessite une approche transversale et globale qui fait le lien entre les contraintes « du moment » ; celles de la phase dans laquelle on se trouve et les contraintes des phases à venir. Or l'approche linéaire dite aussi séquentielle, est organisée autour de phases successives. Une phase commence à condition que la phase précédente soit terminée et la coopération entre acteurs se limite au périmètre de la phase en cours. Lorsqu'elle se produit, la coopération entre acteurs de phases différentes se fait de manière informelle, elle est issue de volontés individuelles. Chaque phase bénéficie du résultat de la phase précédente. La question de départ est de mieux en mieux définie, ce qui laisse peu de marge de manœuvre aux acteurs des phases avales. Les relations/articulations entre phases s'appuient souvent sur des prescriptions contractuelles écrites[3].

L'approche linéaire rend donc l'approche transversale difficile, voire impossible. En effet, les différents aspects du projet sont décomposés en sous problèmes propres à chaque phase et traités successivement : il s'agit de séparer, de déconstruire pour mieux comprendre. Les différents métiers interviennent les uns après les autres. Par exemple, l'architecte conçoit d'abord une implantation et une forme du bâtiment dans laquelle ensuite les divers intervenants viennent « caser » leurs contraintes. L'ingénieur fluide calcule les besoins en chaleur du bâtiment l'hiver. Le type de chauffage et de climatisation et leur niveau de puissance seront choisis à la suite des résultats. Si la conception du bâtiment n'a pas pris en compte l'aspect bioclimatique, les équipements techniques viendront compenser les choix faits en amont. La conception n'a pas recherché au préalable l'optimisation entre un apport de chaleur gratuit et renouvelable et une protection contre les vents dominants pour ensuite, et seulement ensuite, calculer l'apport de chaleur nécessaire. La conséquence à court terme est une installation de chauffage plus coûteuse et à long terme, une augmentation des charges.

L'approche linéaire prend le risque de développer des incompatibilités majeures entre des décisions prises en amont et des solutions à trouver en aval. La non-anticipation de l'ensemble des contraintes propres à chaque phase, à chaque partie prenante oblige souvent à des réitérations, et des ajustements. Or, plus le projet avance, plus les marges de manœuvre pour trouver des solutions sont restreintes. Ces réajustements entraînent régulièrement une majoration des coûts ou des délais supplémentaires, voire une baisse de la qualité. La nécessité de « trancher » s'impose, des paramètres sont pris en compte au détriment d'autres laissés de côté. Ce phénomène est souvent décrit à posteriori comme « une perte en ligne ».

Dans la méthode de conception intégrée, on partage les responsabilités plutôt qu'on ne les dilue. La RT 2012 n'oblige plus à mettre en œuvre des moyens mais à obtenir des résultats. L'ensemble des acteurs est concerné par cette obligation de résultats. Ce bouleversement implique donc de passer d'une dilution à un partage des responsabilités. D'où la nécessité et la légitimité d'une implication de nombreux professionnels dès la phase de conception, phase durant laquelle les marges de manœuvre sont encore importantes.

Un professionnel s'est exprimé dans ce sens : « en tant qu'entreprise, on regrette de ne pas être associés en amont des appels d'offre pour exprimer des solutions techniques à mettre en œuvre… » (Bureau d'étude).

L'approche intégrée est une réponse issue du milieu industriel, notamment de l'aviation et de l'automobile. C'est une démarche de réflexion globale, dans laquelle le projet est considéré dans sa totalité. La conception, la réalisation et l'utilisation d'un bâtiment ne peuvent réussir qu'à la seule condition que tous les paramètres soient pris en compte dès le départ. Contrairement au processus traditionnel de conception qui implique les professionnels de façon successive et linéaire – dans l'ordre, la maîtrise d'ouvrage, l'architecte, les bureaux d'études, les entreprises, les gestionnaires et les utilisateurs, où les contraintes se découvrent et s'ajoutent les unes après les autres – l'approche intégrée de la conception préconise de mettre tout le monde autour de la table en amont et tout au long du projet. Chacun accepte de discuter librement sans idées préconçues et se met dans la posture de chercher collectivement des solutions. Ainsi les contraintes et les exigences de chacun des professionnels, liées à l'ensemble du projet sont prises en compte au bon moment.

Une des conditions de réussite est la construction progressive d'une vision partagée du projet qui inclut la définition d'objectifs clairs, réalistes et mesurables. L'approche intégrée et plus particulièrement le processus de conception intégrée (PCI) modifie les relations entre la maîtrise d'ouvrage et l'équipe de conception. La maîtrise d'ouvrage ne commande pas un projet à une équipe de maîtrise d'œuvre pour ensuite faire des remarques. La maîtrise d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre et ensuite les entreprises constituent une équipe. Chaque intervenant, du gestionnaire au thermicien, en passant par l'utilisateur, a une contribution essentielle à apporter pour améliorer la fonction ou la performance du bâtiment. La réussite d'un projet n'est pas associée à une personne mais à la richesse des contributions de chacun. Pour ce faire, chacun doit pouvoir comprendre et s'exprimer. Le PCI est basé sur des rencontres régulières entre les différents intervenants du projet. Un facilitateur accompagne chaque séance de travail. Son rôle principal est de faciliter l'émergence et la convergence des idées. Il structure les échanges, aide les participants à se connaître mutuellement et met chaque participant en capacité de s'exprimer.

Pour autant, le nombre d'acteurs qui participe à la conception et à la construction d'un bâtiment, de l'idée initiale jusqu'à son exploitation, dépassant la vingtaine, le fait d'intégrer tous les intervenants le plus en amont possible ne doit pas devenir « chronophage ». Les séances de travail sont donc structurées autour de thématiques et questionnements précis. La pertinence de la présence de tel ou tel participant est étudiée avec soin en fonction du sujet traité.

Comme l'expriment les participants : « Le PCI, c'est laisser son mode de fonctionnement habituel, être prêt à accepter les remarques. Si chacun vient avec ses méthodes et coutumes, on va empiler comme avant, ce que chacun faisait dans son coin » (élu). « L'intégration des exigences de chacun donne un résultat assez complet » (maîtrise d'ouvrage). « Faire en sorte que chacun puisse s'exprimer librement, ne pas être étranger l'un à l'autre » (facilitatrice).

La mise en œuvre de démarches d'intelligence collective et d'approches collaboratives ne concerne pas uniquement la conception de bâtiment et ne se limite pas au PCI. Wigwam Conseil développe une méthode large MICMAC®[4] s'appuyant sur différentes techniques internationales et de différents secteurs, et proposant ses propres outils, afin de proposer ces approches aussi bien à l'échelle urbaine que bâti, et impliquant des parties prenantes diverses : des politiques aux futurs usagers, des chercheurs aux entrepreneurs, des concepteurs architectes urbanistes aux bureaux d'études techniques.

1. Pour aller plus loin, consulter le cahier technique de la démarche « BBC pour tous » intitulé « La méthode PCI, processus de conception intégrée, au service de l'expérimentation BBC pour tous de la métropole rennaise », piloté par Hélène Bernard, Audiar.
http://www.reseau-breton-batiment-durable.fr/sites/default/files/outils/methode_pci_2013_mars2014.pdf
2. De nombreuses citations provenant d'interviews réalisées avec les parties prenantes du projet sont reprises dans cet article. Elles sont entre « », et les types d'acteurs mentionnés entre parenthèses.
3. Source : Thèse de Pierre Lonchampt « Coévolution et processus de conception intégrée de produits : Modèle et support de l'activité de conception », préparée au laboratoire « Sols, Solides, Structures » de Grenoble. Directeurs de thèse : Daniel Brissaud et Guy Prudhomme – 2004.
4. MICMAC® : Méthodes d'intelligence collective, Méthodes d'ateliers collaboratifs.

During the First International Days of the Sociology of Energy, our communication focused on an experimentation to come of two home energy retrofitting platforms in region Provence-Alpes-Côte d'Azur (Rénover + à Fréjus and Rénover + en Pays dignois; see: http://www.renover-plus-a-frejus.energissime.fr/). This experimentation, which lasted two years, has come to an end, while ADEME has just launched a call for interest for the generalization of such platforms, in France.

The evaluation of those two local experimentations allows to access the role of local authorities, and of their public partners, in the field-coordination aiming at boosting the market (households' demand and building companies' offers).

Capitalizing on this evaluation, and while a dozen territories have declared their interest in Provence-Alpes-Côte d'Azur, the Regional council, ADEME and DREAL have developed a doctrine regarding the home energy retrofitting platforms which differs quite drastically from the underlying paradigm of the national call for interest, which is based on "a personalized neutral independent accompaniment of households".

The position which has been taken in Provence-Alpes-Côte d'Azur proposes: a positioning based mainly on "embedded works" with an additional focus on energy efficiency; the activation of the market involving all the public and private actors in a position to convince households to take action and to prescribe energy efficiency; a segmented approach of the market (households and artisans) inducing a differentiation strategy with services offers adapted to each target; a necessary field coordination based on human resources rather than more money incentives; a communication avoiding messages based on guilt and/or money savings.

On this basis, a methodological framework has been proposed to the candidates to help them develop their detailed project. Because they are strongly encouraged to reach financial autonomy, the candidate territories must assess the existence of a market, its interest for the services which are offered and its willing to pay for them (households, artisans and other partners). Thus, this methodological framework is based on the principles of strategic and operational marketing (targeting, positioning, services offer, business plan), which represents a totally new approach for local authorities which are used to shape their public policies according to an offer rather than demand point of view.

The support, which will be given to the candidates, aims at favorizing this necessary cultural (r)-evolution and to plan the actions which may be mutualised at a regional level, while enabling each territory to shape its own project according to local characteristics.

Hamon Viviane
Consultante/Viviane Hamon Conseil

PLATEFORMES DE LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE DE L'HABITAT EN RÉGION PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR : DE L'EXPÉRIMENTATION RÉNOVER + À L'AMI DE L'ADEME

HOME ENERGY RETROFITS IN REGION PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR: FROM THE EXPERIMENTATION RÉNOVER + TO THE CALL FOR INTEREST OF ADEME ADDRESSING THE CREATION OF LOCAL FACILITATING PLATFORMS

Plateformes de la rénovation énergétique de l'habitat : l'approche en PACA

Trois années d'animation expérimentale de deux plateformes de la rénovation énergétique de l'habitat[1] permettent aujourd'hui à la direction régionale de l'ADEME et à la Région PACA d'aborder de manière originale la généralisation des plateformes. Si le texte de l'AMI « Plateformes de la Rénovation Énergétique de l'Habitat » utilisé en PACA est conforme au document national de l'ADEME, l'accompagnement de la douzaine de territoires candidats se base sur une *note de doctrine* spécifique qui s'en éloigne à plusieurs points de vue. Celle-ci trouve sa traduction dans une *feuille de route méthodologique* que les territoires doivent mettre en œuvre pour préparer la candidature détaillée qui leur permettra d'obtenir les financements associés à la phase d'amorçage de leur plateforme. L'accompagnement porté par l'ADEME, la Région et la DREAL, et pour lequel nous jouons un rôle d'assistance à maîtrise d'ouvrage[2], doit permettre aux candidats de construire leur projet en fonction de ces deux documents de référence qui proposent un cadre pour le moins inédit. Celui-ci se révèle assez déstabilisant par rapport aux modalités habituelles de l'action publique, et ceci d'autant plus qu'il s'éloigne des paradigmes dominants qui déterminent l'approche du marché de la rénovation énergétique du logement (accompagnement personnalisé du particulier, clé d'entrée uniquement énergétique, rénovations globales, groupements d'entreprises, aides financières…). Pourtant l'objectif national de massification – 500 000 logements rénovés par an, encore loin d'être atteint, nécessite une mobilisation massive de l'ensemble des acteurs du marché, bien au-delà de la seule sphère publique.

Cinq idées à déconstruire, suite aux expérimentations Rénover +[3]

Les enseignements des expérimentations conduites en PACA confirment l'intérêt de déconstruire quelques idées qui fondent le discours dominant à propos de la rénovation énergétique de l'habitat.

Première idée à déconstruire : la solution résiderait dans un *guichet unique*, entendu au sens strict du terme, et un accompagnement personnalisé. En réalité, les comportements et les situations sont multiples et une approche segmentée du marché est donc indispensable. Celle-ci doit favoriser la diversité des outils d'action et la multiplicité des clés d'entrée sur le marché à travers un réseau d'acteurs publics et privés, tous en mesure de relayer le message de la rénovation énergétique auprès de cibles potentielles très variées.

Le « guichet unique national » du PREH et les PRIS sont une des clés d'entrée vers la plateforme, mais sûrement pas la seule. Lors de la deuxième campagne nationale « J'éco-rénove, j'économise », l'activité des PRIS n'a d'ailleurs pas connu de surchauffe et les E.I.E. sont restés à leur étiage habituel. De même, un site internet (plateforme numérique) ne peut constituer à lui seul une plateforme ; c'est un outil d'information et de communication parmi d'autres, même s'il est indispensable.

Deuxième idée : les particuliers seraient perdus, ne sauraient pas à qui s'adresser, auraient besoin de mise en contact avec les entreprises et de comparer des devis, ce qui nécessiterait de leur proposer une « place de marché » lieu de rencontre de projets aboutis et détaillés par un descriptif précis avec des entreprises pouvant réaliser les travaux. En réalité, dans nombre de cas, les particuliers ont des ressources relationnelles et connaissent des artisans de confiance. Par ailleurs, les entreprises, en particulier les meilleures, sont attentives au contact direct avec le client pour évaluer le sérieux du projet et anticiper son bon déroulement et ne recherchent pas un apport d'affaires, payant de surplus. En outre, les travaux de rénovation de l'habitat sont très souvent évolutifs, décidés au fil de l'eau et des surprises en cours de chantier, donc difficiles à cadrer à l'avance. De ce fait, si une « place de marché » (module dématérialisé de publication de projets et de propositions de devis) peut être incluse dans une plateforme dématérialisée, elle ne touche en réalité qu'une niche étroite du marché (côté demande comme côté offre)[4].

Troisième idée : il faut convaincre les particuliers de faire des rénovations énergétiques globales et les actions prévues doivent conduire à les promouvoir. Cette idée, légitime du point de vue militant, se heurte à un principe de réalité. En effet, la grande majorité des particuliers a des projets de travaux divers pour lesquels il faut suggérer d'« embarquer l'efficience énergétique » : la communication et les relais d'action doivent être pensés en ce sens (« *tant que vous y êtes, pensez aussi à l'efficacité énergétique* »). Hors du cas de l'acquisition amélioration, les travaux de rénovation sont généralement réalisés graduellement ; l'essentiel est donc de proposer un parcours ordonné de travaux permettant d'atteindre la performance énergétique à terme (BBC compatible).

Quatrième idée : les particuliers ne font pas de travaux énergétiques faute d'argent et parce que le retour sur investissement est peu probant et dépasse leur horizon temporel. Pourtant, ils font des travaux (agrandissement, ravalement, toitures…) ! Ceci milite pour la promotion de travaux embarqués où le surcoût lié à la prise en compte de l'énergie peut être marginal ; les acteurs de l'offre peuvent ainsi proposer le « plus d'efficacité énergétique » tout en répondant à la demande principale du particulier. Au lieu de culpabiliser et de promettre des économies, la communication doit se centrer sur d'autres arguments tels que le confort, le bien-être, la santé, l'amélioration esthétique du bien… l'économie étant un bonus incluant la valeur verte du bien.

Dernière idée à déconstruire, les aides financières seraient le principal moteur pour inciter au passage à l'acte. Si les études montrent que les aides financières peuvent avoir un effet *d'éveil du besoin*, on voit qu'elles sont beaucoup moins décisives pour le passage à l'acte et provoquent plutôt un effet d'aubaine pour des particuliers, hors les plus modestes, qui auraient de toute façon réalisé les travaux sans y recourir. Elles ont également un effet inflationniste, leur présentation commerciale astucieuse pouvant remplacer le juste calcul d'un devis. Enfin l'empilement des aides (jusqu'à dix aides mobilisables pour un même projet) aux conditions non harmonisées peut avoir un effet contreproductif et décourageant.

Une doctrine basée sur la prise en compte de la dynamique d'un marché où toutes les parties prenantes doivent trouver leur place

Sur la base de ces constats, et avec un objectif de massification (38 000 rénovations énergétiques par an en 2017), trois clés d'action ont été identifiées en PACA : (1) La mobilisation multi-partenariale, aucun acteur n'étant ni légitime ni en capacité de porter à lui seul le sujet ; de nombreuses parties prenantes agissant déjà, les plateformes doivent organiser leur synergie et les promouvoir, en assurant la complémentarité entre acteurs publics, garants de la confiance, et acteurs privés présents sur le terrain auprès des particuliers comme des artisans ; tous les acteurs de la chaîne de valeur (du primo-conseil à la réception des travaux) représentent autant de clés d'entrée pour favoriser la prise en compte de l'efficience énergétique, par les particuliers comme par les entreprises. (2) La mise en œuvre d'actions combinées s'adressant à la demande (intégrer l'énergie dans toutes les décisions de travaux, selon le principe des travaux embarqués ; élever le niveau d'exigence vers le niveau BBC et modifier les attentes vis-à-vis des entreprises ; faciliter la décision), et à l'offre (qui doit promouvoir l'efficience énergétique dans ses propositions à la demande finale et/ou aux acteurs clés que sont les entreprises, en particulier les artisans). (3) L'échelle d'action doit être adaptée aux pratiques du marché : une maille locale pertinente (bassins de vie/zone de chalandise) où les partenariats prennent du sens, les collaborations se nouent et la communication passe ; une organisation souple adaptée au contexte (ciblage opérationnel pointu, prise en compte du tissu des entreprises et des acteurs publics en présence) et à la nature des chantiers.

La plateforme, portée par la collectivité locale, est donc placée dans une situation d'animation d'un écosystème local de la rénovation énergétique dont elle garde la maîtrise, garante de son bon fonctionnement. Les différents services de la plateforme peuvent être mis en œuvre par des acteurs publics et parapublics, chacun dans ses domaines de compétences (E.I.E., opérateurs ANAH, chambres consulaires, organisations professionnelles…) ; par des acteurs privés ; ils peuvent jouer un même rôle dans le dispositif dans un cadre à la fois concurrentiel – plusieurs offres à destination des mêmes cibles – mais aussi de collaboration au projet commun, la croissance du marché devant bénéficier à tous (principe de « coopétition ») ; par des actions conjointes : regroupement d'acteurs publics et privés pour des opérations de stimulation du marché.

Les collaborations entre toutes les parties prenantes sont formalisées de manière contractuelle : la neutralité de la plateforme provient du fait qu'elle donne une place à tous les acteurs engagés dans le projet commun (promotion de l'efficience énergétique, qualité des travaux) ; des outils de contrôle veillent au respect des engagements contractuels ; une gouvernance et une forme juridique adaptées au fonctionnement de chaque plateforme sont trouvées au cas par cas.

Cette approche, impliquant des acteurs privés parmi lesquels de grands groupes aux stratégies affutées, suscite des réticences et représente un réel défi pour les chargés de mission des collectivités candidates, souvent de profil technique et militant mais aussi pour leurs élus peu familiers des partenariats publics-privés, en particulier dans ce domaine. L'association des services et élus en charge de l'économie est préconisée pour pallier ce problème et suggérer les modes de gouvernance adaptés.

Par ailleurs, positionner la plateforme en animateur d'un écosystème plutôt qu'en accompagnateur personnalisé et distributeur d'aides, est une posture peu attractive pour qui souhaite un affichage de l'action publique simple à décoder par les citoyens. Il s'agit plutôt de recruter des acteurs de terrain au profil adapté – marketing pour les actions sur la demande, commercial bâtiment, pour les actions sur l'offre – alors que la tendance est plutôt au gel des embauches, et de les doter de quelques moyens matériels et d'un budget de communication important. Le budget à prévoir est certes beaucoup moins élevé que celui qui pourrait être consacré à des aides financières aux travaux, mais ces dernières ont une visibilité politique plus grande, sans parler du fait qu'elles ne relèvent pas des mêmes lignes budgétaires (fonctionnement vs. investissement).

Enfin, en multipliant les clés d'entrée (au contraire du guichet unique), l'évaluation des résultats obtenus est difficile à réaliser, d'autant plus que certains outils d'observation (étude OPEN, données fiscales sur les aides etc…) ne sont pas disponibles à l'échelle locale. À ce jour, la question reste entière et représente une piste de recherche pour laquelle le réseau des CERC est engagé.

Une approche marketing pour répondre à l'injonction de l'autonomie financière faite aux plateformes dans un contexte de baisse des fonds publics

La feuille de route proposée aux plateformes suit les principes de la démarche marketing et ses principales étapes : (1) Analyse de la demande et de l'offre d'un point de vue quantitatif (parc bâti, caractéristiques des ménages et des entreprises) et qualitatif (motivations et comportement des ménages, jeu des acteurs de l'offre et des partenaires institutionnels…) ; cette analyse doit être contextualisée à l'échelle des bassins de vie et des zones de chalandise observés localement[5], mais doit aussi intégrer les connaissances accumulées sur les freins et leviers au développement du marché de la rénovation. À cet effet, une base de données documentaire a été fournie aux candidats. (2) Hiérarchisation des segments de marché conduisant à des priorités et à un ciblage précis. (3) Positionnement de la plateforme : délimitation de son rôle au sein du jeu d'acteurs, ambition des rénovations… (4) Objectifs quantitatifs pour dimensionner la plateforme. (5) Plan d'actions précisant (a) les services proposés et leurs modalités de portage (plateforme ; partenaires institutionnels ; acteurs privés : artisans, fabricants, négoce, grande distribution, fournisseurs d'énergie, banques, immobilier…) ; (b) la tarification des services selon le consentement à payer des bénéficiaires ; (c) un plan de communication. Cette démarche doit permettre aux plateformes de construire un plan d'affaires à cinq ans précisant leurs besoins de financement en phase d'amorçage puis leur capacité à générer des ressources propres par la *vente* des services proposés.

L'approche marketing est le corollaire de l'injonction faite aux plateformes de tendre vers l'autonomie financière qui induit qu'elles doivent se positionner comme apporteurs de services aux parties prenantes qui seront prêtes à payer pour cela. Elles sont donc placées non pas dans la logique d'offre habituelle des politiques publiques, mais dans une logique de réponse à une demande avérée, même s'il s'agit d'infléchir et de corriger les défaillances actuelles du marché. L'approche marketing oblige également à développer des actions différenciées, en fonction d'une segmentation fine du marché, voire à cibler ; cela peut entraîner l'abandon de certains segments ou le report des actions les concernant. C'est une source d'inconfort supplémentaire pour des acteurs publics porteurs d'une culture de l'égalité de traitement.

Vers des mutualisations possibles

À ce jour, l'accompagnement régional permet à chaque territoire de développer son projet, en fonction du contexte local, et laisse la porte ouverte à différents modèles opérationnels. Cependant, des opportunités de mutualisation se font jour et les territoires candidats commencent à en faire la demande : modèles de gouvernance, documents contractuels associés, adossement web, marque ombrelle avec déclinaisons locales, accords commerciaux (banques, opérateurs d'énergie, négoce…).

La Région et l'ADEME doivent aujourd'hui réfléchir aux modalités opérationnelles de cette mutualisation.

1. Hamon V., *Rénovation énergétique, Une expérience localisée pour susciter le passage à l'acte dans le cadre d'un projet stratégique européen*, JISE Toulouse, 2012.
2. Groupement de sept experts : marketing, économie, gestion de projets, bureau d'études, juridique.
3. www.renover-plus-a-frejus.energissime.fr
4. Les expériences conduites en France ont à ce jour des résultats très limités au regard de l'objectif de massification.
5. Une candidature départementale devra démontrer la prise en compte de zones diversifiées, de l'agglomération urbaine aux zones rurales peu denses.

Low-energy consumption buildings are much more sensitive during their use than standard buildings: several feedbacks show that a behaviour gap between what was forecasted and reality leads to bad performance in terms of comfort or energy. Thus, the issue of use is invited at the heart of the energy debate, causing a cultural shock in the construction world which has mainly technical skills.

This publication leans on an experience feedback of the European project CABEE, which allowed the implementation of a user's support of 5 efficient buildings in Isère (France). The objective was to improve the energy performance of these buildings and to obtain from this experience a methodology which can be transposable in other contexts.

After two days of training in 2013 upon change and support issues, aimed at the 5 building managers, the building user's field support took place during 2014, in the form of about 25 meetings and workshops. All this allowed the occupants to have a better technical understanding of the building, more consciousness in the energy practices, and offered them a framework of expression and listening about use in their living environment. The building managers globally integrated support posture and the steps of change, and eventually it made them gain autonomy for handling users-building relation issues.

Moreover, this project combined with previous experiences of the support actors, helped to bring out several teachings. First of all on the methodological plan: the initial training allowed to integrate into the project a psycho-sociological vision of the process of change, and to spread a common culture on use. Then, the support actors worked in tandem in order to carry both technical and human skills into the project. It made possible the creation and the facilitation of upward and downward communications between occupants and building professionals ("relational dual flow" metaphor). For instance, the collaborative construction of a functioning guide of a recently renovated school, which was done with the director, naturally encouraged users implication in the building.

This experience also showed that the users-building relation stood out as a new object of study and attention: technical interfaces ergonomics, listening to the "expertise of use" of the occupants, authentically participative methods for the dialogues, etc. It is essential that the building professionals take care of the delivery phase of the building, period of collective appropriation. They have to learn to allow time and to support this creation of users-building relations, when occupants have to feel and to build their practices through experimentation. More widely, all the building use stakeholders have to be involved right form the start of the real estate project conception.

Ludovic Gicquel
Vie to B

RETOUR D'EXPÉRIENCE SUR L'ACCOMPAGNEMENT DE L'USAGE DE CINQ BÂTIMENTS PERFORMANTS EN ISÈRE

EXPERIENCE FEEDBACK OF USERS SUPPORT IN FIVE EFFICIENT BUILDINGS

Cette publication s'inscrit dans le retour d'expérience du projet européen CABEE[1], cofinancé par le programme Espace Alpin et la Région Rhône-Alpes, sur la partie « changement de comportement dans les bâtiments performants ». La mission confiée à Oxalis par Rhônalpénergie-Environnement, agence régionale de l'énergie et de l'environnement, était de piloter l'accompagnement des usagers de cinq bâtiments performants récents ou récemment rénovés du nord Isère[2] : école, administration, logements sociaux, maison médicale. La finalité de l'accompagnement était double : améliorer la qualité d'usage et l'appropriation du bâtiment par les usagers, afin d'augmenter la performance énergétique d'une part, et dégager de cette expérience une méthodologie d'accompagnement, transposable à d'autres bâtiments d'autre part. Cette mission a commencé fin 2013 par deux jours de formation à destination des exploitants de ces cinq bâtiments. L'accompagnement terrain quant à lui s'est déroulé sur l'année 2014, par l'organisation de vingt-cinq réunions et ateliers. Durant toute la mission, nous avons conservé une posture réflexive sur le processus. Nous en avons dégagé plusieurs axes d'enseignements détaillés ci-après, qui s'appuient également sur les expériences antérieures des accompagnateurs.

Nos innovations méthodologiques : accompagnement en binôme et en double flux relationnel

La formation préalable des gestionnaires a permis d'intégrer au projet une vision psycho-sociologique du processus de changement[3] et l'importance d'une posture d'accompagnement, ce qui a posé le cadre d'un travail de fond, respectueux du chemin de chacun(e) et pérenne. Elle a été donnée par Lara Mang-Joubert (Lara Mang-Joubert Conseil & Formation) et Ludovic Gicquel (Vie to B – Assistance à Maîtrise d'Usage). De plus, durant cette formation, les participants ont co-construit une méthodologie globale d'accompagnement. Cette méthodologie, légitimée à travers son élaboration participative, a été déclinée par la suite sur le terrain. Elle comporte six phases : premier contact, diagnostic social et humain, analyse, actions, autonomisation, bilan. La formation a permis à tous les acteurs de parler le même langage pour la suite du projet, d'instiller une culture commune tout en favorisant l'interconnaissance et le partage des problématiques entre participants.

L'accompagnement sociotechnique qui a suivi a nécessité la combinaison de plusieurs compétences qui sont difficilement portées par une même personne : accompagnement du changement, facilitation de groupe, expertise sur l'usage et l'éco-responsabilité, thermique du bâtiment, communication non violente. Pour une majorité d'interventions (réunions, ateliers, visites) nous étions donc deux accompagnants à nous répartir les rôles : Ludovic Gicquel pour l'aspect social, et Pascal Lenormand sur l'aspect technique (Incub – thermicien). Nous avons mesuré la pertinence d'être deux à ressentir, interpréter, questionner, reformuler, rebondir, capitaliser. Cette expérience a illustré à quel point l'écoute est au cœur de la démarche, ainsi que l'importance de combattre ses *a priori*. Aider les personnes sur leur chemin, leur faire toucher ce qui est vivant en eux, dégage une dynamique à même de résoudre des enjeux liés à l'usage. Cela nécessite de sortir de la posture d'expertise pour entrer dans l'accompagnement.

Pour réduire les consommations énergétiques des bâtiments, il est maintenant acquis qu'il faut améliorer l'appropriation des occupants de leur lieu de vie ou de travail[4,5]. Cela passe par la création ou la restauration des communications autour du thème de l'usage, du double flux relationnel. Qu'est-ce que le double-flux relationnel ? Il s'agit des circuits d'information et de décision entre les parties prenantes de l'usage (gestionnaires, exploitants, occupants, etc.) dans le cadre de l'utilisation du bâtiment. Cette métaphore du double flux nous invite à créer ou fluidifier les communications « ascendantes » et « descendantes » entre les occupants et les professionnels du bâtiment. Par exemple, cela revient à définir la manière dont sont (co-)construits les objectifs énergétiques, les modes de communication sur l'énergie, la gestion des doléances concernant l'usage du bâtiment, le mode d'appropriation des nouveaux arrivants[6].

Dans la plupart des bâtiments accompagnés, le simple fait de réunir les parties prenantes autour de la thématique de l'usage a naturellement permis des rencontres et des discussions essentielles qui n'auraient pas eu lieu dans un autre contexte (réaction apparue par exemple lors d'une réunion avec la directrice d'une école maternelle et les services techniques et éducation de la mairie). Par ailleurs, cela a fait exister la possibilité de s'exprimer, a parfois rendu l'espoir d'une amélioration. Ainsi, sur certains bâtiments, la création d'un espace de parole « officiel » a été très positivement ressentie. En témoigne par exemple le retour en fin de réunion d'une

agent travaillant dans un bâtiment d'administration publique : « ça fait du bien de se sentir écouté ». Des tensions ont ainsi pu être libérées.

Cultiver le double-flux invite naturellement à aller plus loin que l'écoute pour arriver à la co-construction. Ainsi, dans un des bâtiments étudiés, l'école maternelle, nous avons proposé à des occupants de créer collectivement le guide de fonctionnement de leur bâtiment. En créant collectivement les outils d'appropriation du bâtiment, les occupants s'y impliquent d'autant plus naturellement. Bien entendu, cela pose la question du curseur du niveau de participation dans la gestion du bâtiment. La réponse est nécessairement unique pour chaque bâtiment, et mouvante dans le temps en fonction des dynamiques sociales.

Dans la plupart des projets de construction ou de rénovation, cette construction relationnelle (écoute et co-construction) n'est pas réalisée. Or il est indispensable pour l'appropriation du bâtiment par les usagers, et prioritaire dans une démarche d'accompagnement. Que cela concerne des bâtiments tertiaires ou de logement, les avantages et bienfaits de ce travail vont bien au-delà des performances énergétiques : ambiance de travail, relations de bon voisinage, fluidités dans les rapports occupants-gestionnaires. C'est une vision globale et long-terme qui permet de mieux saisir les bénéfices d'un terreau relationnel sain et fertile. Intégrer cette démarche au cœur de chaque opération de construction ou de rénovation, voilà sans aucun doute un enjeu primordial des bâtiments de demain.

Un diagnostic ouvert pour garantir un accompagnement ciblé

Lors du diagnostic qui précède l'analyse et les actions d'accompagnement, nous nous sommes confrontés à la difficulté d'évaluer la performance attendue : les calculs réglementaires, quand ils étaient disponibles, ne correspondaient pas à la réalité car ils ignorent notamment la bureautique ou l'éclairage, et utilisent des scénarios conventionnels d'usage, souvent éloignés du réel. Nous avons également fait face à la difficulté d'évaluer la performance réelle, du fait notamment de l'absence de suivi systématique dans les bâtiments cibles. Notons qu'il s'agit là d'une incapacité à déterminer si des charges énergétiques de plusieurs dizaines de milliers d'euros par an sont justifiées ou non. Difficile, dans ce contexte, de « connaître l'impact des occupants sur la performance », ainsi qu'il nous a été demandé.

Le diagnostic réalisé était aussi humain. Et bien entendu, les occupants ont de nombreuses observations et remarques à formuler sur leur bâtiment performant : confort hygrothermique et acoustique, sentiment de sécurité, signalétique, etc. Pour beaucoup, il est tout simplement incompréhensible qu'un bâtiment annoncé ou perçu comme performant puisse être inconfortable : il est alors clairement vécu comme « dysfonctionnel ». Les plus importants dysfonctionnements relevés sur les bâtiments étaient d'ordre techniques, et pouvaient se déceler lorsque les comportements adaptatifs des occupants touchaient les limites de l'acceptable (comme la présence de radiateurs électriques dans les bureaux de l'administration publique). Nous avons observé que partout où l'occupant manquait de prise sur son confort, l'inconfort qu'il pouvait vivre se transformait en défiance vis-à-vis du bâtiment et en tensions relationnelles au quotidien.

Les bâtiments étudiés, récents et censés être bien conçus, sont exploités depuis plusieurs années. Dans ces contextes où la technique n'était pas suffisamment maîtrisée mais où suffisamment d'argent y a été investi, l'occupant devient un responsable a priori des contre-performances. Et le problème à résoudre, au-delà de l'aspect énergétique, se transforme vite un problème social et ou organisationnel.

Les résultats de l'accompagnement

Du fait de l'absence de données et d'une temporalité trop courte, il ne nous a pas été possible d'évaluer quantitativement la réduction de consommation d'énergie que l'accompagnement a permis. Cela étant dit, nous pouvons tout de même mettre en avant des avantages tangibles de la démarche, qui ressortent des témoignages des différents acteurs recueillis en fin de mission.

Le diagnostic opéré par un tiers extérieur offre un miroir sur les dysfonctionnements techniques et humains et les potentiels d'amélioration. Cette vision de ce qui se vit aide à la prise de conscience des problématiques de l'usage et donc à des changements sur différents plans entre les parties prenantes de l'usage. Ainsi, l'accompagnement a permis aux occupants d'avoir une meilleure compréhension technique du bâtiment et plus de conscience dans les pratiques énergétiques. Par ailleurs, nous pouvons dire que la confiance et le niveau de contrôle sur leur bâtiment ont globalement augmenté. Enfin, dans certains bâtiments, la démarche a permis de planter un cadre (réunions régulières) où les occupants peuvent s'exprimer sur les questions de l'usage.

Autre avantage, l'accompagnement a globalement permis une autonomisation des gestionnaires. La formation du début de projet, puis l'accompagnement en étroite collaboration avec eux, a fait évoluer les représentations sur la prise en compte de l'occupant dans le fond et dans la forme. A l'issue du projet, on peut dire qu'ils avaient une vision bien plus claire sur l'accompagnement de l'usage, et sur les prochaines étapes à franchir. Le cas échéant, ce projet permet la réplication de la démarche sur d'autres opérations conduites par ces gestionnaires.

Témoignage d'un gestionnaire de bâtiment d'administration publique : *« L'accompagnement a permis d'instaurer un vrai dialogue auprès des agents […]. Et puis, ça a aussi permis de limiter les tensions, développer une méthode qui apporte plus de fluidité dans les relations, plus d'efficacité dans les relais d'information ».*

Retour d'expérience à l'attention des professionnels du bâtiment : renouveler son regard sur la relation usagers-bâtiment

Les bâtiments basse consommation sont bien plus sensibles à l'usage que les bâtiments standards : les écarts de comportements se traduisent par des contre-performances énergétiques ou de confort. Ainsi, la question de l'usage s'invite aujourd'hui au cœur du débat énergétique. Le choc culturel est important, notamment chez les maîtres d'œuvre qui doivent s'adapter. L'usage, jusqu'alors intégré comme un paramètre relativement figé de la conception à travers des scénarios conventionnels, devient aujourd'hui un élément organique, difficilement prévisible. Élément incontournable de la conception et de la vie du bâtiment, la relation usagers-bâtiment s'impose comme un nouvel objet d'étude.

Dès l'origine des projets de rénovation ou de construction, le questionnement suivant devrait être central : « comment puis-je faire pour que ce bâtiment soit pris en main par l'usager ? ». Le maître d'œuvre doit être capable de traduire attentes et besoins en réponses techniques concrètes, en cohérence avec le quotidien. Cela implique d'utiliser des méthodes participatives authentiques, différentes de ce qui se pratique habituellement dans les concertations.

On ne peut espérer créer une relation constructive entre l'usager et son bâtiment si « l'interface homme-machine » n'est pas limpide. Or, nous pouvons déplorer qu'aujourd'hui l'ergonomie soit loin d'être suffisamment développée dans le bâtiment. Pour ne prendre qu'un exemple, rares sont les occupants qui savent se servir du boîtier standard de contrôle de ventilation et chauffage présent dans la plupart des bureaux, ou qui ont la patience de trouver et comprendre son mode d'emploi.

De plus, lors de la livraison du bâtiment, il est observé que les plaintes des usagers au sujet de l'utilisation du bâtiment sont fréquentes. Pour le maître d'œuvre, la question se résume vite à « ils n'ont pas compris » : il lui manque trop souvent l'aptitude et la volonté d'entendre leurs remarques, les reconnaître comme normales et souvent légitimes, en utilisant par exemple des méthodes d'écoute active. Il doit dès lors admettre qu'il ne s'agit plus d'être expert du bâtiment lui-même, mais d'un objet différent, d'un « cadre de vie bâti ». Il convient d'accompagner la relation bâtiment-usager, et qu'il y a une transition à organiser qui ne va pas de soi pour l'usager.

Le changement culturel doit également intervenir chez le maître d'ouvrage. La terminologie utilisée pour nommer la « période de parfait achèvement », ainsi que son organisation, concourent à occulter l'indispensable prise en main du bâtiment. Or, la période de construction de la relation usagers-bâtiment ne peut ni se compresser ni se simuler : il s'agit avant tout de se construire un vécu, d'expérimenter et de capitaliser sur l'expérience, en lien avec un véritable ressenti. Pour comprendre la manière d'éviter les surchauffes estivales en manipulant les brise-soleils, il faut l'avoir expérimenté.

Par ailleurs, dans les premières années d'exploitation, bien des maîtres d'ouvrages voudraient faire changer les « comportements » des usagers. La nature même du changement disqualifie cette approche, car il est impossible de décréter le changement depuis l'extérieur : pour faciliter ce processus, seule la posture d'accompagnement semble valide. Il y a un véritable changement à opérer dans la vision et les actions du maître d'ouvrage auprès des usagers. Et pour cela… il faut qu'il soit lui-même accompagné.

Pour conclure, ces inévitables pas de côté chez les professionnels du bâtiment impliquent d'emmener un milieu à culture essentiellement technique vers les sciences humaines et sociales. Ils les engagent à prendre conscience du caractère vivant de la relation usagers-bâtiment et à mieux reconnaître les besoins humains en jeu. C'est d'ailleurs l'un des points clés des démarches de sobriété[7], premier pas d'une véritable transition énergétique.

1. http://cabee.eu/
2. Restitution détaillée et illustrée : http://vie-to-b.fr/cabee/
3. Prochaska, JO, DiClemente, CC. 1984 – *The transtheoretical approach: crossing traditional boundaries of therapy.*
4. G. Brisepierre, 2013 – Les conditions sociales et organisationnelles d'une performance énergétique in vivo dans les bâtiments neufs.
5. S. Beauregard, 2014 – CERTU – Réduire l'impact environnemental des bâtiments – Agir avec les occupants.
6. Concept développé dans l'article Vie to B : http://vie-to-b.fr/communication-soignez-vos-double-flux/
7. Voir à ce sujet le *Manifeste Negawatt*, ed. Actes Sud.

This paper presents the implementation in shopping areas of two survey methods focused on energy efficiency. Based on the hypothesis that Do It Yourself centers' customers plan to modify their houses, we suggest that they constitute a relevant sample to approach the question of housing energy consumption. Because their costumers can be skilled or be looking for advice, in our opinion DIY centers are essential places for knowledge-sharing and capability-building on the stores' products.
Given that ethnographic surveys in shopping areas are commonly focused on either consumers' behavior or internal store stakeholders' practices, we propose two methods aiming at studying the information flows on energy efficiency in these spaces. In particular, we pay special attention to how information is exchanged, understood and interpreted by salesmen (or advisers) and inhabitants. This knowledge exchange, moreover, is essential in the construction of the inhabitants' expertise in house upgrading for energy efficiency.
Firstly, we present a research that studies how inhabitants interpret and understand technical representations of daylight and lighting analysis, which are used for the early design stages. To do so, we developed a campaign of customer surveys in a DIY centre. We asked the participants to discuss about technical images resulting from a single house lighting simulation. As a result, they recalled their personal experience of their house to explain the physical phenomena of light. Furthermore, the images stroke up a conversation on the deep and personal knowledge and sensory memories of light and home. The utilization of these methods in DIY centers brings to light different results.
In a second research, we conducted several surveys in DIY centers and material retailers' departments that offer energy saving products for housing. Through a method of passive observation, our aim was to analyze the energy advice scenes to discern the exchange modalities between both inhabitant and salesman. We sought to understand the technical basis and the practical forms that lead the offer of advice and the support on energy efficiency for the inhabitants. As a result, we show that inhabitants dealt with several criteria for their works. Energy efficiency seems to be only one of these criteria and it does not seem to be a priority among the different choices to make. Moreover, inhabitants distrusted in the salesmen' knowledge and aims; therefore, they had already taken a decision when they visited the store: the expertise in energy efficiency was already built and the inhabitants only wanted to compare their choices.
Despite of the physical constraints of the DIY centers environment for the survey, conducting interviews about housing inside them encourages inhabitants to describe their houses proceeding from memory as accurately as possible, both in technical and sensory aspects. Their stories are inevitably different when they are at home. Furthermore, during their discussion with the salesmen, the inhabitants unveil their point of views, their personal notion of comfort and their priority criteria about house's energy efficiency. These surveys show that the energy efficiency of housing can only be discussed in connection with the sensory and cultural values intimately involved with the qualities that inhabitants project on their houses. Lastly, the method of "delocalized surveys" contribute to unveil the images of their housing that inhabitants have.

Drozd Céline
Mahé Kévin
Requena-Ruiz Ignacio
Siret Daniel
École Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes/ Ambiances Architectures Urbanités/CRENAU

MÉTHODOLOGIES D'ENQUÊTES EN ESPACE COMMERCIAL : CIRCULATION DES SAVOIRS POUR LA CONSTRUCTION DE LA MAÎTRISE ÉNERGÉTIQUE

SURVEY METHODS IN SHOPPING AREAS: THE FLOW OF KNOWLEDGE AS A CONSTRUCT OF THE ENERGY EFFICIENCY

Les habitants amenés à fréquenter les magasins de bricolage et les négoces de matériaux constituent un panel intéressant pour aborder les questionnements sur la maîtrise de l'énergie dans l'habitat. Deux recherches récentes nous ont conduits à mettre en œuvre des méthodes d'enquêtes nouvelles en magasin de bricolage, dans l'objectif d'étudier la manière dont l'information autour de la maîtrise énergétique circule entre les professionnels et les habitants et comment elle est comprise et interprétée par ces derniers. La première recherche a exploré la manière dont les images d'analyses lumineuses pouvaient être supports de discussion au sujet des flux lumineux dans l'habitat; la deuxième s'est plus particulièrement intéressée à la circulation des savoirs en magasin autour des questions énergétiques.

Le choix du magasin de bricolage pour questionner l'énergie dans l'habitat

Les enquêtes présentées ici ont pour point commun de s'être déroulées dans des magasins de bricolage et d'avoir pour enjeux des questions liées à l'énergie dans l'habitat. Le choix d'effectuer des enquêtes dans un espace d'activité commerciale n'est pas nouveau. Comme l'indique Gaël Bonnin[1], ce type d'enquêtes se présente généralement sous deux formes : soit par une analyse centrée sur le produit (détermination des facteurs du processus de décision menant à l'achat), soit par l'étude des relations entre l'espace de vente et les clients (stratégie de l'enseigne, formes de ventes, facteurs favorisant l'achat). Dans notre cas, le choix d'enquêter en magasin de bricolage permet d'avoir accès à des habitants plus susceptibles que d'autres de réaliser ou de projeter des travaux dans leur logement. De plus, nous postulons que du fait de la nécessité des magasins de bricolage pour l'habitant engagé dans des travaux, du fait de l'organisation commerciale de ces magasins cherchant à fidéliser les clients, du fait de leur offre de services pour l'assistance aux particuliers, les magasins de bricolage occupent une place centrale dans le processus de construction de l'expertise autour du projet d'habitat. En outre, les fédérations des grandes surfaces de bricolage et des négociants généralistes et multi-spécialistes en matériaux revendiquent une contribution à la rénovation énergétique des logements en France. Ainsi, les gammes variées de produits et d'équipements en lien avec la maîtrise de l'énergie chez soi, imposent de faire des choix, en mettant en concurrence non seulement de nombreux produits pour une même fonction, mais aussi des aspects multiples et parfois contradictoires d'un même problème : isolation versus apparence (la question des pierres et poutres apparentes dans les vieilles demeures), ventilation versus performance thermique, etc.

Aborder les dimensions énergétiques et sensibles des flux lumineux par des entretiens basés sur des images de simulation en magasins de bricolage

Dans une première recherche intitulée « La conception des ambiances lumineuses dans les extensions de maisons individuelles : entre efficacité énergétique et cultures sensibles »[2], nous nous sommes intéressés aux flux lumineux dans le logement, en considérant à la fois leurs dimensions techniques et sensibles. Tout d'abord, un suivi de projets d'extensions de maisons individuelles auprès d'architectes et de leurs clients a montré que le rayonnement naturel est abordé de manière intuitive, sans évaluation plus précise de ses différents impacts lumineux ou thermiques et des conséquences éventuelles en matière d'usage, de confort ou de maîtrise de l'énergie, notamment pour ce qui concerne les surchauffes estivales. Ce constat attendu a déjà conduit différents chercheurs et professionnels à rechercher depuis quelques années une plus grande démocratisation des outils de simulation lumineuse dans les projets d'habitat ordinaire, de manière à mieux anticiper les éventuels problèmes posés par une approche trop sommaire des flux lumineux. Toutefois, il nous a paru nécessaire de nous interroger sur la manière dont les particuliers maîtres d'ouvrage des projets de construction appréhendent ces évaluations techniques. En réponse à cette question, l'objectif des enquêtes effectuées en magasins de bricolage a été d'évaluer le niveau de compréhension des images de simulation lumineuse, pour des particuliers en situation potentielle de mise en œuvre d'un projet d'extension de maison individuelle. En nous situant à l'entrée de la grande surface de bricolage, nous avons fait appel aux clients volontaires pour participer à notre enquête sous la

forme d'entretiens semi-directifs. Nous leur avons présenté, sur des supports cartonnés, des images techniques d'analyses lumineuses issues de simulations numériques (taches solaires, durées d'ensoleillement, facteur de lumière du jour et luminances) et des images photoréalistes de l'espace de vie avant et après extension d'une maison ordinaire isolée du type de celles que l'on rencontre dans les lotissements péri-urbains.

Les clients que nous avons interrogés n'avaient jamais eu à lire, ni à s'exprimer sur ce type d'images. Ils les ont logiquement abordées avec un regard d'habitants, en imaginant quels pourraient être leurs propres comportements dans la maison présentée : fermer les volets ou les rideaux, allumer ou éteindre l'éclairage artificiel, inverser la position des meubles du salon et de la salle à manger, laisser les portes ouvertes pour éclairer les pièces aveugles, etc. C'est donc en faisant appel à leur vécu que les habitants s'expriment sur la lumière et plus particulièrement, s'expliquent les phénomènes que nous leur avons présentés. Ainsi, dans le cadre d'un projet de travaux, la représentation des situations lumineuses existantes permet de faire appel à l'expérience et au vécu personnel de l'habitant sur les qualités lumineuses de son logement. Représenter l'environnement extérieur de la maison est également un élément important pour déclencher la réflexion sur les articulations entre le dedans et le dehors. Saisonnaliser l'expérience en mettant en parallèle les situations d'hiver et d'été, et lorsque cela fait sens, les situations de mi-saison, notamment pour l'ensoleillement, permet de mettre en avant les effets différenciés du soleil dont les habitants ont déjà repéré les manifestations saisonnières particulières. L'utilisation de vues intérieures immersives en plus des vues techniques, utilisées habituellement pour montrer les volumes de la maison, aide à l'appropriation des résultats. Les images ravivent des souvenirs sensibles et des éléments de connaissance intime du logement, qui n'auraient peut-être pas été mis au jour par une autre méthode.

Appréhender la circulation des savoirs en magasin de bricolage par l'observation passive de situations de conseil autour de la maîtrise énergétique dans l'habitat

Dans une seconde recherche intitulée « L'accompagnement des projets d'auto-réhabilitation par les magasins de bricolage : état des lieux et prospective pour l'amélioration énergétique de l'habitat en milieu rural »[3], nous avons mené plusieurs enquêtes visant à comprendre la manière dont les auto-constructeurs et plus particulièrement ceux entreprenant des chantiers de réhabilitation, construisent leur expertise énergétique. Parmi les différents modes d'acquisition de connaissances et de savoir-faire, le magasin de bricolage est incontournable au moment de l'approvisionnement en matériaux et outillage. Ceci est d'autant plus vrai dans le cas de chantiers qui s'inscrivent dans un temps long durant lequel les habitants sont amenés à fréquenter régulièrement les points de vente en fonction des étapes d'avancement et de l'orientation donnée à leur chantier. Les enquêtes réalisées se sont alors attachées à observer les modalités d'échange entre les conseillers de vente en magasin et les clients pour comprendre sur quelles bases techniques et selon quelles modalités pratiques se déploient l'offre de conseil et l'accompagnement des particuliers auto-réhabilitateurs sur les questions d'amélioration énergétique. Pour éviter toute influence sur les acteurs observés, l'enquêteur est resté passif lors des échanges entre le conseiller et le client. Dans les grandes surfaces de bricolage, il a accompagné les conseillers de vente dans leurs tâches quotidiennes et a été identifié comme stagiaire auprès des clients. En négoce de matériaux, il s'est placé au comptoir d'accueil, aux côtés des conseillers, ce qui lui a permis d'observer les manipulations des vendeurs sur leurs ordinateurs. Sans être dans le cas d'une observation participante où l'observateur est masqué[4], l'enquêteur a tenu une position d'observation privilégiée, à proximité des conseillers sans influencer les échanges, du côté du client au moins. Puisque les moments de visite des auto-réhabilitateurs dans les magasins ne sont pas connus préalablement, les enquêtes réalisées ne donnent qu'un aperçu partiel des situations de conseil en magasin. Des entretiens complémentaires aux observations passives ont donc été menés auprès de responsables et conseillers de vente expérimentés pour avoir accès à une plus large expression de leur vécu. Les propos des entretiens s'inscrivent dans une temporalité plus vaste que les observations et permettent ainsi de saisir une vision du conseil à l'échelle de l'enseigne et non plus seulement du magasin.

Ces enquêtes ont montré que la maîtrise de l'énergie dans l'habitat n'est pas actuellement un critère prioritaire dans les choix effectués par les auto-réhabilitateurs. En effet, le confort d'hiver et d'été fait partie des différents paramètres pris en compte dans la conception de l'habitat au même titre que d'autres préoccupations qui priment pour les choix en magasin : la mise en œuvre des matériaux, l'urgence du chantier, l'esthétique, le critère économique… Ces diverses préoccupations tissent toutes des liens avec l'enjeu de l'énergie, mais la question de l'amélioration énergétique ou de la performance énergétique du logement apparait peu dans les observations. On note par ailleurs que la construction de l'expertise se réalise essentiellement en amont de la visite en magasin, considéré généralement comme simple lieu d'approvisionnement en outils et matériaux même si les auto-réhabilitateurs peuvent être amenés à solliciter ponctuellement les conseillers de vente pour confirmer une décision déjà prise. D'une manière générale, l'expertise des conseillers de vente porte sur la technicité des produits (caractéristiques et mises en œuvre) davantage que sur les solutions énergétiques globales, ce qui s'explique par la proximité entretenue avec les fournisseurs qui dispensent les formations et accompagnent la gestion des rayons. En outre, l'organisation de la grande surface de bricolage en secteurs relativement indépendants constitue un frein à la vision transversale pourtant nécessaire à l'efficacité énergétique de l'habitat. En effet, si le rayon « confort » du magasin Leroy Merlin regroupe des équipements de production de chaleur et de ventilation, le lien avec le choix des menuiseries, par exemple, n'est pas facilité. Même si des outils d'accompagnement et d'aide à la décision existent, ils ne sont pas ou peu exploités dans les magasins.

Des enquêtes délocalisées pour aborder l'énergie dans l'habitat

Malgré les contraintes propres au contexte d'un magasin de bricolage (clients redoutant une démarche commerciale, espaces bruyants demandant une concentration accrue, temps disponible des clients très variable), y effectuer des enquêtes sur l'habitat détient un avantage : la nécessité pour l'habitant de décrire aussi précisément que possible son logement, autant dans ses dimensions techniques que sensibles. Ainsi, parler du chez-soi sans s'y trouver, livre à l'enquêteur une image de l'habitat très certainement différente. Par le vocabulaire utilisé et les niveaux de précision, la description révèle les compétences et le savoir-faire de l'habitant dans la construction et l'aménagement de son logement. Concernant plus spécifiquement la question énergétique, les échanges avec les conseillers de vente en magasin qui cherchent à obtenir les informations indispensables pour adapter au mieux le conseil délivré, nécessitent un effort supplémentaire dans la précision du discours. La situation est différente lorsque le professionnel se trouve à domicile, où l'observation visuelle remplace partiellement le discours. Il a par ailleurs été observé que le dialogue entamé avec le conseiller de vente pouvait avoir pour conséquence une réorientation du projet de travaux ; en interrogeant le client, le conseiller le met en face de certaines contradictions ou remet implicitement en cause les choix effectués, obligeant ainsi l'habitant à se justifier en décrivant plus finement encore son habitat et son projet. Les discours ainsi développés dessinent les contours de la définition du confort selon chaque habitant, et montrent que les priorités dans la maîtrise énergétique du logement varient. Nos enquêtes « délocalisées » en magasin de bricolage participent à dévoiler l'image que les habitants détiennent de leur logement. Ainsi, les discours recueillis dans les magasins de bricolage mettent en évidence le fait que la dimension énergétique de l'habitat ne peut être abordée qu'en lien avec les valeurs affectives et culturelles qui participent intimement aux qualités prêtées au chez soi. Ce constat doit être pris en compte dans les approches actuelles visant à améliorer la performance énergétique de l'habitat.

Les auteurs remercient le PUCA/PREBAT et Leroy Merlin Source pour leur soutien dans les recherches présentées.

1. Gaël Bonnin. Rapport « L'observation des comportements au point de vente : vers une étude de la valorisation de la visite au magasin ». Dijon, LEG-CERMAB, CNRS UMR 5118, Université de Bourgogne, 1998.
2. Recherche financée dans le cadre des Chantiers Leroy Merlin Source, 2013-2014.
3. Recherche financée par le PUCA/PREBAT et Leroy Merlin Source, 2014-2015.
4. M. Benquet, *Encaisser! Enquête en immersion dans la grande distribution*, Paris, La Découverte, coll. « Cahiers libres », 2013.

ADDENDA

Émilie Blosseville
Mikaël Legros
SENZO, Institut d'études sociologiques et marketing

The Watt&Moi experiment tested Linky smart meters connected to a web service providing detailed electricity consumption data, with a panel of approximately 1000 public housing residents of the social landlord Grand Lyon Habitat.
Watt&Moi is a unique project run under the auspices of the Commission for Energy Regulation. Launched in Lyon by the social landlord and ERDF, with the support of all the French electric system actors (suppliers, consumer associations, energy mediator, licensing authorities…), assisted by the Union Sociale de l'Habitat, Watt&Moi is also one of the Lyon Metropolis' Climate Energy Plan actions. The results and conclusions of the experiment will help serve the 35 million customers soon to be equipped with Linky meters.
It was a singular experiment run over a 2 year period, and throughout the whole time involved numerous support systems and initiatives: a device combining various mailing schemes, calls, home visits and competitions about energy; qualitative and quantitative surveys as well as analyses of the panellists' profiles and their web portal usage. Feedback on experiences was rich, and underlined the importance of the sociological factor. It can feed in to future considerations and actions in the field of energy consumption monitoring.
1st key statistic from feedback: 1 in 5 panellists used the Watt&Moi web portal. Users of Watt&Moi are essentially tenants already sensitive to controlling their energy consumption, having been brought up with a waste not want not ethos, they already take many "virtuous" actions in their daily lives. For these users, described as "pro-DSM", a web portal such as Watt&Moi is a natural extension of an individual and more general approach.
With a cultural background unconducive to DSM or having shifted away from it, non-users of Watt&Moi focus on their own energy-based comfort and limits they do not want reduced via use of DSM. They are spontaneously less receptive to their energy consumption being monitored or any of the device related actions proposed. Even if demonstration of the web portal raises awareness, only a great increase in bills or a significant decrease in purchase power would appear to encourage them to use the service.
« Pro-DSM » households need little incentive to use a web portal like Watt&Moi whereas "pro-comfort" households require both a financial trigger and easier access to the portal.
2nd key statistic from feedback: after 2 years of the experiment, almost 9 out of 10 users wish to continue using Watt&Moi. Usage satisfaction was achieved and sustained over time. It is the result of adequate web portal function responses to pre-existing motivations as well as the appropriate visual and ergonomic qualities. Despite its relatively simple utilisation, appropriation of Watt&Moi must nevertheless help people that are unfamiliar with such web tools.
The impact of Watt&Moi has been demonstrated: it is an efficient awareness tool that makes consumers more responsible, encourages them to monitor their energy consumption more closely, and guides their energy management practises. For regular users the service has established itself as one of their online habits.
One question remains: that of using such a web portal and its long-term impact and the means required to inject the vital energy it needs.

L'IMPORTANCE DU FACTEUR SOCIOLOGIQUE DANS L'EXPÉRIMENTATION DE WATT&MOI, UN DISPOSITIF DE SUIVI DÉTAILLÉ DE SA CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ SUR INTERNET

THE IMPORTANCE OF SOCIOLOGICAL FACTOR IN THE WATT&MOI TRIAL, AN ONLINE ELECTRICITY CONSUMPTION MONITORING SYSTEM

L'expérimentation de Watt&Moi

Watt&Moi est un site internet sécurisé, qui à partir des relevés du nouveau compteur communiquant Linky, permet à ses utilisateurs d'accéder à leurs données de consommation électrique (exprimées en kWh), notamment sous la forme de graphiques (montrant comment évolue la consommation jour par jour, tout au long de la journée, au fil des saisons…). Le site web donne également accès à un comparatif de sa consommation avec celles d'autres foyers comparables, et à divers conseils de Maîtrise de la Demande d'Energie (MDE). Sous l'égide de la Commission de Régulation de l'Energie, GrandLyon Habitat et ERDF se sont rapprochés afin d'expérimenter Watt&Moi auprès d'un panel d'1 millier de locataires du bailleur social. L'expérimentation a été lancée en mai 2012, deux ans après la pose des compteurs Linky, pour une durée de 2 ans. Durant ces 2 années, les 1000 foyers panélisés pouvaient, si souhaité, s'enregistrer à tout moment sur le site et l'utiliser comme bon leur semblait. Ils ont été incités à utiliser Watt&Moi au travers de diverses « actions de portage » : des courriers, des courriels, des appels téléphoniques, des visites à domicile, des concours portant sur le thème de l'énergie et invitant à chercher les réponses sur le site (avec des petits cadeaux à la clé, hormis une tablette pour un foyer tiré au sort parmi les gagnants). L'expérimentation a été assortie d'un dispositif d'enquêtes et de mesures reposant sur trois études qualitatives (au début, au milieu et à la fin de l'expérimentation), une investigation quantitative (à la fin de l'expérimentation), des analyses des index de consommation des panélistes et des analyses statistiques de leur profil et fréquentation du site. Les objectifs du dispositif d'enquêtes et mesures consistaient à mettre en lumière et à expliquer l'accueil du site par les locataires, son appropriation et l'impact sur les comportements. Des résultats obtenus, nous présentons ci-après les principaux enseignements qui relèvent de la Sociologie de l'Énergie.

Qui a utilisé et n'a pas utilisé Watt&Moi et pourquoi ?

Environ 20% des 1000 foyers panélisés ont utilisé Watt&Moi au moins une fois durant les 2 années d'expérimentation : un « score » qui de prime abord peut paraître relativement modeste au regard des moyens développés et qui mérite d'être regardé et explicité de près. Les analyses des données de profil ne donnent que très peu de pistes explicatives de l'usage du site internet : en effet, hormis le fait de disposer ou non d'un accès Internet et de savoir ou non s'en servir, et marginalement d'être équipé ou non d'un chauffage électrique, seul le poids des CSP (catégories socioprofessionnelles) diffère significativement entre les utilisateurs et les non utilisateurs du site. Il s'avère que les foyers de CSP « supérieures » (artisans, commerçants, chefs d'entreprise, cadres supérieurs) sont près de deux fois plus nombreux chez les utilisateurs que chez les non utilisateurs de Watt&Moi ; ce qui tend à montrer que la recherche d'économies financières n'est pas le principal facteur explicatif de l'usage du site, alors que l'une de ses vocations réside dans la maîtrise de ses dépenses énergétiques. Les études qualitatives confirment ce résultat, et au-delà révèlent la primauté de l'héritage socioculturel, au premier rang duquel figure l'éducation parentale. « C'est des valeurs que j'ai depuis toujours. » « Ce n'est pas une question de budget, c'est de la civilité, du bon sens. » Les personnes qui au cours de leur enfance ont intégré des valeurs enracinées de non gaspillage, entre autres de l'eau et de l'énergie, ont été spontanément attirées par Watt&Moi et n'ont pas eu besoin d'incitations fortes pour les encourager à l'utiliser : à part une information initiale sur l'existence du site, les actions de portage s'avèrent peu utiles. N'ayant pour autant pas tous une sensibilité écologique, leurs gestes de MDE sont quasi-naturels. Une éventuelle origine sociale modeste et/ou une éventuelle préoccupation économique ne font que renforcer leur action de MDE. Inversement, les personnes qui n'ont pas profité d'une éducation propice à la MDE ou qui ne l'ont pas assimilée, ne sont pas enclines à utiliser Watt&Moi, quels que soient le nombre et la nature des sollicitations : les actions de portage ont été inefficaces, voire contreproductives en suscitant de la méfiance et un sentiment de lassitude confinant parfois à du harcèlement.

« Je ne fais pas trop attention, je ne me prive pas » « On ne va pas régresser dans le confort ! » « J'ai été élevé un peu comme ça, toujours en t-shirt l'hiver » Ces personnes accordent le primat au confort, pour des raisons variées : une volonté de marquage de leur ascension sociale, des conditions de vie difficiles, une situation psychologique fragile, des besoins physiologiques particuliers… ; elles ne souhaitent pas limiter leur consommation d'énergie au détriment de leur confort et n'entrevoient pas les bénéfices éventuels d'un suivi via un site tel que Watt&Moi. A ce propos, le manque perçu d'intérêt et d'utilité est évoqué par près d'un tiers des non utilisateurs du site. La même proportion de non utilisateurs mentionne le manque de temps comme étant un frein à l'usage de Watt&Moi, mais cet argument n'est le plus souvent qu'un prétexte, comme l'avouent plusieurs personnes. Exposés à Watt&Moi dans le cadre d'une consultation ou d'une démonstration, les foyers « pro-confort » ont manifesté un intérêt pour ses fonctions de visualisation et de compréhension de la consommation, ont parfois été piqués au vif par l'image renvoyée par le comparatif de leur consommation avec celles d'autres foyers comparables, et ont éventuellement été stimulés par des échanges avec des utilisateurs du site. Tout cela n'a cependant pas suffi et il a fallu des « mini-chocs financiers » - une baisse significative des revenus ou une augmentation forte des factures (d'au moins 50%) - pour que Watt&Moi soit utilisé par quelques-uns, afin de rechercher des solutions de réduction de leur consommation énergétique. On note en outre que les profils « pro-confort » n'ont pas de règles de comportement strictes au sein de leur foyer, tandis que les profils « pro-MDE » ont tendance à en instaurer, comme par exemple le minutage de la durée de la douche.

Quelles sont les clés de l'appropriation et de l'usage sur la durée d'un site tel que Watt&Moi ?

Le site a bénéficié de son look sobre et d'une ergonomie performante, intuitive et courante : la sobriété et simplicité d'usage, non seulement favorisent l'accessibilité et la lisibilité des textes et graphiques, mais également correspondent aux attentes d'un site fonctionnel, informatif, non commercial. Toutefois, pour certaines personnes moins à l'aise avec Internet, une aide à l'appropriation s'avère nécessaire en vue d'une utilisation efficace et pérenne. Les fonctions du site ont coïncidé avec des aspirations préexistantes : matérialiser ce que l'on consomme comme énergie ; mesurer et comprendre la contribution des équipements du foyer à sa consommation énergétique ; se comparer à d'autres foyers ; observer et expliquer ses variations de consommation (pics, creux) ; contrôler les relevés et les factures du distributeur d'énergie. En quelque sorte, le site donne un peu de tangibilité à une consommation très peu mesurable et plus de réciprocité à une relation quasi-unilatérale avec les acteurs de l'énergie. Il convient de noter que le comparatif possède un fort impact psychologique (incitatif), même si les critères de comparaison sont jugés plus ou moins fins et pertinents. « J'aime bien voir si je suis ou non une personne qui bouffe de l'électricité comme pas possible, par rapport aux autres gens qui sont dans la même situation que moi.» «Je reste bouche-bée parce que je pensais être au milieu. » Les actions de portage, notamment le concours et dans une moindre mesure les visites et appels des médiateurs sociaux PIMMS (Point Information Médiation Multi Services), ont animé le site, lui ont donné plus de vie, de chair et de personnalité : elles introduisent de l'humain dans un outil virtuel en lien avec une consommation peu palpable. « Le fait que vous ayez un jeu, des petites bêtises, des trucs à gagner, je trouve cela super, cela pousse à y aller. » En revanche, l'usage a été freiné par deux facteurs : un identifiant personnel d'accès au site non choisi par l'utilisateur et difficile à mémoriser ; une difficulté à comprendre pourquoi les acteurs de l'énergie, soucieux de maximiser leurs recettes, mettraient à disposition de leurs clients un outil de maîtrise de leur consommation. Par ailleurs, une fonction du site a suscité de vives réticences et n'a pratiquement jamais été utilisée : il s'agit de la possibilité de se fixer un objectif de consommation mensuel et d'être alerté en cas de dépassement. Cette fonction est jugée difficile à mettre en œuvre (comment se fixer un objectif en kWh ?), stressante et inopérante (je ne peux pas arrêter de vivre si je dépasse mon objectif), ainsi que privative de liberté (l'objectif représente une sorte de plafond de verre, dont on voit la ligne tracée sur les graphiques du site). En termes d'objectifs personnels de consommation, il est jugé plus efficace que le site alerte en cas de dépassement d'un niveau habituel (par exemple si le niveau en cours du mois de juillet dépasse celui d'un mois de juillet courant ou celui d'un niveau moyen saisonnier, d'après l'historique des consommations du foyer). Et enfin, bien que la fréquentation de Watt&Moi soit restée généralement stable au fil des 2 années d'expérimentation, il semblerait que la pérennité de l'usage du site dépende en partie du renouvellement de ses contenus et de « preuves de vitalité », comme par exemples l'ajout d'activités dédiées aux enfants ou d'un forum de discussion, ainsi que de modules intégrés ou externalisés de conseils personnalisés ou de coaching.

Quels impacts un site tel que Watt&Moi peut-il avoir sur les comportements ?

En déclaratif, environ 60% des utilisateurs ont le sentiment que le site Watt&Moi a permis de modifier leurs comportements en matière de consommation d'énergie (cf. enquête quantitative). L'enquête qualitative confirme ces résultats ; celle-ci a montré que pour tous les utilisateurs et presque tous les non utilisateurs qui ont été confrontés au site, la visualisation des données de consommation a fait prendre conscience du niveau de consommation du foyer ou de certains appareils. La lecture des courbes, des graphiques, des données chiffrées et leurs évolutions d'une période à l'autre, ont contribué à matérialiser l'électricité consommée et à se créer des repères. Ce qui a permis notamment de se représenter et d'évaluer les équipements les plus énergivores, en s'appuyant sur les données de consommation par heure et par jour. Le classement du foyer selon trois niveaux de consommation (les plus gros, les intermédiaires ou les plus faibles) a également conduit à sensibiliser de manière concrète sur la consommation d'électricité. Outre la fonction informative, le principe de comparaison a renvoyé à une confrontation d'ordre social, touchant l'estime de soi[1] ; ce qui expliquerait l'attractivité pour cette fonctionnalité. « Le fait d'être dans les gros consommateurs, ça m'a fait peur, ça m'a réveillé. » Pour un grand nombre d'utilisateurs interrogés, Watt&Moi a permis de mettre en place des habitudes de suivi de consommation. La facilité d'accès au site, la mise à jour automatique ainsi que la mise à disposition d'informations collectives partagées, ont constitué des facteurs favorables. Pour les utilisateurs réguliers, la consultation de Watt & Moi est devenue un rituel au même titre que la consultation des comptes bancaires ou de sites d'information. Le suivi visait à comprendre et valider les évolutions de la consommation en fonction de la vie du foyer, des usages des équipements, dans l'optique de mieux contrôler la consommation d'électricité, et si possible de la réduire. « Je contrôle, je ne sais que j'ai consommé trop qu'une fois que j'ai vu les chiffres. L'avantage du suivi, c'est que c'est mathématique, ce n'est pas qu'une impression. C'est intéressant d'être dans le réel. » Les passerelles établies par les utilisateurs du site, entre des pratiques et actions tangibles, et leur traduction chiffrée, ont permis de faire émerger ou d'affiner des seuils de références personnels. « La consommation par heure, on se rend compte de la consommation, de ce qui consomme le plus quand on met en route quelque chose. » Grâce à cela, le site a ainsi joué un rôle d'encadrement des pratiques de réduction de la consommation. « Je crois que ça nous a sensibilisé à mieux gérer. C'est comme si vous aviez un chef qui vous disait de faire attention… » Ce processus dynamique a pu en outre générer ou accentuer une émulation collective au sein du cercle familial autour du sujet des économies d'énergie, propice à l'instauration de pratiques MDE communes, ainsi qu'une posture vertueuse au-delà du domaine de l'électricité. « Watt&Moi m'a donné envie de mieux vivre chez moi. Ca a été le déclencheur. C'est ça qui m'a lancé sur pleins d'autres trucs. Ca dépasse Watt&Moi, on peut dire à 500%. » Les comportements générés par l'utilisation du site ont essentiellement consisté en un ajustement ou l'adoption de gestes de MDE, dans la limite des seuils de confort personnels : coupures de veille, débranchements des chargeurs une fois la charge terminée, prise en compte des étiquettes énergétiques à l'achat … L'utilisation du site a rarement impliqué le remplacement prématuré des équipements décelés comme énergivores et une démarche d'information complémentaire ; ce résultat relève non seulement de l'investissement économique qu'un nouvel équipement représente pour le foyer, mais aussi de difficultés de projection des bénéfices perçus. Concernant l'impact du dispositif sur le montant de la facture, le ressenti est assez variable mais plusieurs font état d'une réduction, sans qu'une tendance nette ne se dégage de l'analyse des consommations réelles sur la période de l'expérimentation.

En résumé, la consultation du site Watt&Moi a permis de donner vie et corps à l'électricité, grâce à un principe de réalité ; celle-ci a favorisé l'attention portée aux habitudes de consommation, le sentiment de prendre le contrôle de sa consommation, et a suscité la mise en place d'actions d'amélioration de l'efficacité énergétique. Serait à étudier par la suite comment évolueraient les comportements au-delà des deux années d'expérimentation.

1. Processus de comparaison sociale, Léon Festinger (1954).

We have carried on a research regarding the building-up of a public utility approach of Energy efficiency in Private Housing Refurbishments (SPEE), under a programme lead by Ademe and Nord-Pas-de-Calais Region : « Fight against Climate Change ». General observation is that without local authorities stepping-in the energy efficient refurbishment market, the construction industry which is so diverse and fragmented, tends to perform poorly coordinated partial works, which are seldom an opportunity to remedy to energy downgrading of former habitat. But presently, public policies in this field are incoherent and are lacking support of households.

Starting from an analysis of obstacle paths that private owners have to overcome, and in order to get an operative definition of a service fit to household needs, we have worked on its prefiguration in a specific context, with territories and actors willing to enter into such an approach : at Lille métropole and Communauté d'agglomération de Saint-Omer, and with the participation of Nord-Pas-de-Calais Region. At the same time, Picardie Region was leading to the same objective by creating a Public Service for Energy Efficiency (SPEE) and a fully-controlled public utility company in order to develop it, and Ile de France Region was developing a public-private company in order to propose a service adapted to condominiums.

In order to deliver an attractive offer to households, these devices have to take responsibility for the quality and performance of works, which is going with the service being performed not only during the works but also after, including energy savings measuring. In addition, the service has to ease access to financing in order to realise the project, which is the most serious obstacle to overcome. In order to extend financing beyond banking industry limits and use a micro-financing approach, a third-part financing activity with a specific set of regulation supervised by the banking supervision body (ACPR) is also being implemented. These experimentations show that it is possible to build up a balanced economic model, based on fees perceived on users and monetization of white certificates, which makes it possible to concentrate public subsidies on most unsecured households.

In parallel with these regional initiatives, the concept of Public Service dedicated to information and support to households in order to induce them to carry on efficient refurbishments have been introduced in the Energy Code in 2013. It should be further defined and extended in the Law regarding Energy Transition and Green Growth which is presently discussed by French Parliament.

If we try and imagine where this test and trial process we are witnessing in France could go, one possibility would be that complementary models for these public service devices be developed by regions, from coordination of local actors to integrated operators. These models would embody the Public Service based on fees paid by households that use the service. In addition, as a law is now defining the functions of general information and raising public awareness about energy consumption in housing as a Public Service also, these functions which are essential to turn social trends towards energy efficiency, could be financed through a minimal tax levied on a much broader base of citizens, so as to be financed in a sustainable and stable way.

RÉFABERT Françoise
Vesta Conseil&Finance

AUBRÉE Loïc
CRESGE,
Université Catholique de Lille

LA MISE EN PLACE D'UN SERVICE PUBLIC POUR L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE, AU CROISEMENT DES POLITIQUES LOCALES DE L'HABITAT ET DES POLITIQUES ÉNERGÉTIQUES

SETTING UP A PUBLIC UTILITY APPROACH TO ENHANCE ENERGY FINANCING IN HOUSING: AT HEART OF ENERGY AND LOCAL PUBLIC POLICIES

À partir d'une part des résultats d'une recherche[1] conduite dans le cadre du programme « Lutte contre le changement climatique » initié par l'Ademe et la Région Nord-Pas-de-Calais, d'autre part de l'analyse d'expérimentations conduites en Picardie et en Ile-de-France et des évolutions législatives récentes, la communication porte sur la notion de service public de l'efficacité énergétique (SPEE). La mise en place d'un tel service public apparaît nécessaire au décollage du marché de la rénovation énergétique, car la demande des ménages en matière de travaux ne peut s'orienter spontanément vers la performance énergétique, tandis qu'aucun des acteurs professionnels n'a la volonté ou la capacité de pousser les rénovations globales à visée énergétique. Cela suppose en effet, d'agir à la fois sur la prescription des travaux - que les ménages ne sont pas prêts à payer « spontanément » -, et leur financement.

La démarche de la recherche était - à partir d'une analyse des freins aux travaux observés chez les propriétaires - de travailler à la préfiguration du service dans un contexte précis, impliquant le choix d'un territoire et d'acteurs acceptant d'entrer dans la démarche. Il s'agissait, en l'occurrence de Lille métropole (59) et de la Communauté d'agglomération de Saint-Omer (62) avec, comme élément de contexte, la mise en œuvre du Plan 100 000 logements par la Région Nord-Pas-de-Calais.

La situation du marché

Au sein du marché des travaux de rénovation, le développement des rénovations énergétiques constitue un enjeu pour les pouvoirs publics, pour atteindre les objectifs des politiques Énergie-Climat, d'amélioration de l'habitat, et de développement économique. Le marché de la rénovation s'organise en fonction de l'importance des travaux que souhaitent les ménages. Les motivations des ménages sont le plus souvent de répondre à une urgence (une panne, un dégât…), d'améliorer le confort, d'embellir leur cadre de vie, etc, « sans tout casser ». Les projets immobiliers plus ambitieux sont moins fréquents. Derrière l'obstacle du financement, apparaissent d'autres freins : ces gros travaux sont facteurs de stress, car ils représentent un risque patrimonial en cas de mauvaise réalisation ; ils sont aussi une épreuve si la durée des travaux n'est pas maîtrisée. Les ménages ne se lancent dans ce type de projet qu'à certaines étapes du cycle de vie (vie en couple, naissances, départ en retraite, déménagements, …) où le projet devient motivant, malgré toutes les difficultés qu'il représente. Mais la plupart n'ont pas la capacité pour assurer une véritable maîtrise d'ouvrage et leurs craintes sont alimentées par des exemples de mauvaises réalisations. En copropriété, la situation n'est pas plus favorable : la gouvernance du syndicat des copropriétaires n'est pas adaptée à la gestion de projet, ce qui entraîne une intervention tardive des maîtres d'œuvres et conduit à privilégier les interventions palliatives plutôt que la planification de travaux coordonnés.

Les professionnels sont organisés pour répondre à cette demande segmentée selon l'ampleur des travaux : les artisans et TPE, qui représentent plus de 90% des effectifs de la filière construction, sont essentiellement concernés par les travaux ponctuels. Les professionnels qui se positionnent sur l'amélioration énergétique sont encore rares car ce segment est étroit et peu de ménages sont prêts à financer des professionnels du conseil et de la maîtrise d'œuvre. Les pionniers ont de fortes attentes auprès des collectivités et leurs opérateurs, qui sont les principaux prescripteurs de travaux orientés vers l'efficacité énergétique.

L'offre de financement bancaire pour la réalisation de travaux correspond aussi à la segmentation du marché. La gamme de financement des banques s'organise selon deux approches : les prêts personnels, rapides à mettre en place, non assortis de sûretés, adaptés aux travaux ponctuels ; les prêts immobiliers pour les chantiers les plus coûteux (budgets supérieurs à 20 K€, voire 50 k€), avec des durées longues et des taux plus bas, en contrepartie de sûretés réelles ou de cautions. Qu'il s'agisse de prêts personnels ou de prêts immobiliers, toutes les banques appliquent des critères de solvabilité comparables. L'approche du micro-crédit représente une alternative à l'approche bancaire normée : elle repose sur une étude du budget des ménages en tenant compte de la structure

des revenus et de l'ensemble des dépenses contraintes, mais aussi de l'impact du projet sur le budget familial, et suppose un accompagnement en prévention des difficultés. Le micro-crédit est aujourd'hui réservé aux ménages les plus pauvres et ce financement est limité en durée et montant.

Les aides publiques représentent des moyens importants pour faciliter le financement des travaux de rénovation énergétique. Mais la situation actuelle se caractérise par un défaut de cohérence et de stabilité des dispositifs. Les critères d'intervention de l'Anah, qui avaient été élargis du fait du rehaussement des plafonds de ressources, sont depuis juillet 2014 recentrés sur les ménages les plus modestes. Pour ces derniers, les aides peuvent être relativement importantes mais leur versement complet n'intervient qu'après validation des factures définitives. De nombreuses collectivités complètent ces dispositifs par des primes, avec leurs propres critères d'éligibilité techniques. L'éco-prêt à taux zéro a été mis en œuvre en 2011 sans tenir compte des réserves des banques sur la lourdeur de la vérification de son éligibilité, ce qui a conduit à sa désaffection. Aujourd'hui, le crédit d'impôt et l'éco-PTZ sont conditionnés au recours à des entreprises qui ont obtenu une marque « Reconnu Garant de l'Environnement », ce qui devrait entraîner un recul des aides à court terme, et suppose de renforcer les mécanismes de contrôles et de sanctions en cas de contre-performance des entreprises.

Le positionnement et la conception du service public

Des expérimentations engagées en Ile-de-France et en Picardie intègrent les principes du service public pour l'efficacité énergétique. La SEM (Société d'économie mixte) Énergies Posit'IF a été créée en Ile de France pour développer notamment une offre de rénovation énergétique à destination des copropriétés et des logements sociaux. La Région Picardie a créé fin 2013 son service public de l'efficacité énergétique et une régie régionale pour le développer et l'exploiter, dans un premier temps dans le cadre d'une expérimentation. Ces deux initiatives bénéficient de l'assistance technique européenne.

Faciliter le processus de décision des ménages en incarnant la confiance, suppose d'être présent à toutes les étapes du projet, jusqu'à la réalisation des travaux et le suivi post-travaux, dans un contexte où les ménages sont le plus souvent démunis en cas de réalisation défectueuse. D'autre part, il faut faciliter l'accès à un financement permettant de concrétiser le projet. La précarité énergétique conduit à des adaptations de comportement, plus difficilement à des investissements : le besoin d'accompagnement pour la réalisation des travaux est accru par les difficultés de tous ordres auxquelles sont confrontés les ménages en situation de précarité.

Vis-à-vis des entreprises, l'objectif est de capitaliser sur les réalisations performantes et de favoriser l'émergence d'offres globales de rénovation énergétique, ce qui ne peut se faire si l'offre reste le fait d'entreprises individuelles. Les leviers d'action concernent des démarches de type « clusters d'entreprises » qui permettent d'agir sur la mise en pratique de standards de qualité, d'engagement de résultats, et l'observation des coûts et des performances énergétiques, pour améliorer l'information des ménages et des professionnels eux-mêmes. L'effet de levier vis-à-vis des entreprises sera d'autant meilleur qu'il sera relié à la prescription et la facilitation du financement des travaux.

L'intégration du financement dans le dispositif a un effet d'entraînement direct auprès de ménages aux revenus moyens ou modestes, à condition d'être couplée avec un accompagnement renforcé. L'enjeu est de pouvoir proposer aux ménages un financement global de leur projet pour limiter la tentation de segmenter les travaux, d'éviter l'obstacle de l'avance des subventions et d'incorporer à l'assiette de financement des travaux le montant des prestations de conseil et d'accompagnement. Le tiers-financement constitue une réponse possible : l'opérateur propose directement au ménage un paiement échelonné sur le long terme (25 ans) d'une partie ou de la totalité du montant des travaux. Il prend en compte le montant d'économies d'énergie que les emprunteurs pourraient affecter au remboursement du financement des travaux, ce qui suppose de prévoir un suivi post-travaux des consommations d'énergie et de la maintenance des installations. Le tiers-financement n'a de sens que dans le cadre d'un service global et intégré, qui vise non seulement à réaliser les travaux mais aussi à favoriser les économies d'énergie, en coordonnant localement tous les leviers pour y parvenir.

Une organisation et une structuration juridique susceptible de répondre à des objectifs de massification

On voit les efforts des collectivités s'orienter vers deux modèles d'intervention sur le marché de la rénovation énergétique, qui devraient être complémentaires. Il s'agit d'une part, d'un modèle de coordination des acteurs avec des appels à manifestation d'intérêt auprès des banques pour optimiser leurs conditions, des consultations pour fixer des cahiers des charges, la constitution de plateformes de marché pour rapprocher demande de travaux, offre et financement, et organiser l'instruction des demandes de subventions et de prêts bancaires.

L'alternative est un modèle d'opérateur intégré assurant l'ensemble des démarches en une offre de service complète clé-en-main qui s'adresse directement aux ménages (ou aux copropriétés), s'appuie sur les entreprises pour réaliser les prestations de conseil et les travaux, et intègre un financement optimisé avec une approche de type micro-crédit (tiers-financement). Le modèle de la coordination ayant vocation à s'adresser à la majorité des ménages, est la clé de la « massification », mais il s'avère long à développer en l'absence de maîtrise d'ouvrage d'ensemble, tandis que le modèle intégré, adapté aux ménages les moins autonomes, plus capitalistique, a un effet d'entraînement plus rapide sur les acteurs et peut constituer un levier pour développer plus rapidement le modèle de coordination.

La notion de service public appliquée aux rénovations énergétiques a été explorée par la Région Picardie, avec l'objectif très opérationnel d'expérimenter le modèle d'opérateur intégré dans sa globalité. En dehors des services publics prévus par la loi, les personnes publiques peuvent en effet créer et gérer des services publics locaux, à la condition que l'activité présente un intérêt public local et qu'elle relève de leurs compétences. Le service, constitutif d'une intervention des collectivités territoriales dans le champ économique, peut également s'envisager sous la forme de SEM, sans référence à un service public, comme en Ile de France. Cette forme de société, détenue majoritairement par les collectivités, développe son activité sur le marché concurrentiel, en étant investie par ses actionnaires d'une mission d'intérêt général. Le choix de la Région Picardie en faveur de la forme du service public s'explique par plusieurs avantages. Le cadre du service public permet d'adapter les schémas juridiques aux différents stades de maturation du projet, qu'il s'agisse de l'intervention des différents échelons territoriaux dans l'organisation, le contrôle du service et sa gestion, ou de la possibilité de déléguer ce service à des sociétés entièrement publiques, publiques-privées ou entièrement privées.

Concomitamment à ces expérimentations, le service public est apparu dans la loi visant à préparer la transition vers un système énergétique sobre et portant diverses dispositions sur la tarification de l'eau et sur les éoliennes (la « loi Brottes »), entrée en vigueur le 17 avril 2013. Cette loi a introduit dans le Code de l'Énergie un nouveau Service Public de la Performance Energétique (SPPE) de l'habitat : « Art. L. 232-1. – Le service public de la performance énergétique de l'habitat assure l'accompagnement des consommateurs souhaitant diminuer leur consommation énergétique. Il assiste les propriétaires et les locataires dans la réalisation des travaux d'amélioration de la performance énergétique de leur logement et leur fournit des informations et des conseils personnalisés. ».

Cette définition correspond aux fonctions assurées de longue date par les Espaces Info Énergie et les opérations programmées d'amélioration de l'habitat financées par l'Anah. Or, ce périmètre du service public constitue un ensemble de prestations nécessaires mais non suffisantes pour orienter le marché de la rénovation vers la performance énergétique. Le projet de loi relatif à la transition énergétique pour la croissance verte revient sur le « Service Public de la Performance Énergétique de l'Habitat (SPPE) » en lui rattachant les plateformes territoriales de la rénovation énergétique, qui s'apparentent au modèle de coordination des acteurs.

L'inscription dans la loi du Service Public de la Performance énergétique peut-elle conduire à un modèle de financement pérenne ? On pourrait imaginer que la notion de service rendu dans le cadre de services publics industriels et commerciaux, comme l'expérimente la Picardie, permette d'adosser le volet de conseils orientés vers les travaux et le suivi des consommations, sur la perception d'une redevance pour service rendu perçue auprès des seuls ménages qui bénéficient du service et entreprennent les travaux. Cette redevance peut être financée par prêt bancaire ou tiers-financement, et peut être conciliée avec celle d'obligation, finançable par taxe : un service public obligatoire, instauré par la loi, pourrait financer les fonctions d'information et de sensibilisation de façon plus pérenne que le versement de subventions par les collectivités aux Espaces Info Énergie.

1. Aubrée L., Barry H., Dauchy I., Réfabert F., 2013, « Conception et préfiguration d'un Service public pour l'efficacité énergétique », Appel à projet de recherche ADEME-Région Nord-Pas-de-Calais « Lutte contre le changement climatique, Habitat et urbanisme », 122p.

COMITÉ D'ORGANISATION
ORGANISATION COMMITTEE

Christèle Assegond
CETU ETIcS, Université François-Rabelais, Tours

Céline Assegond
CETU ETIcS, Université François-Rabelais, Tours

Émilie Fairier
CETU ETIcS, Université François-Rabelais, Tours

Jean-Philippe Fouquet
CETU ETIcS, Université François-Rabelais, Tours

Bernard Buron
UMR CNRS 7324 CITERES, Université François- Rabelais, Tours

Lydia Seabra-Kermoal
UMR CNRS 7324 CITERES, Université François- Rabelais, Tours

Françoise Sitnikoff
UMR CNRS 7324 CITERES, Université François- Rabelais, Tours

Christophe Beslay
Bureau d'Études Sociologiques BESCB, Toulouse

Gaëtan Brisepierre
Bureau d'Étude GBS, Paris

Dominique Desjeux
UMR CNRS 196 CEPED, Université Paris Descartes

Charles Gadéa
UMR CNRS 8533 IDHES, Université Paris-Ouest Nanterre

Hélène Subrémon
Saint-Gobain Recherche

Marie-Christine Zélem
UMR CNRS 5044 CERTOP, Université Toulouse II - Le Mirail

COMITÉ SCIENTIFIQUE
SCIENTIFIC COMMITTEE

Nadjma Ahamada
CRIGEN, GDF SUEZ

Christèle Assegond
CETU ETIcS, Université François-Rabelais, Tours

Françoise Bartiaux
Centre de recherche en démographie et sociétés, Université de Louvains-la-Neuve, Belgique

Christophe Beslay
Bureau d'Études Sociologiques BESCB, Toulouse

Jérôme Boissonnade
UMR CNRS 7218 LAVUE, Université du Littoral, Côte d'Opale

Gaëtan Brisepierre
Bureau d'Étude GBS, Paris

Gérald Bronner
UMR CNRS 8236 LIED, Université Paris Diderot Paris 7

Bernard Buron
UMR CNRS 7324 CITERES, Université François-Rabelais, Tours

Christophe Demazière
UMR CNRS 7324 CITERES, Université François- Rabelais de Tours

Dominique Desjeux
UMR CNRS 196 CEPED, Université Paris Descartes

Jean-Philippe Fouquet
CETU ETIcS, Université François-Rabelais, Tours

Charles Gadéa
UMR CNRS 8533 IDHES, Université Paris-Ouest Nanterre

Mathilde Gralepois
UMR CNRS 7324 CITERES, Université François- Rabelais, Tours

Alain Gras
CETCOPRA, Université Paris I Panthéon-Sorbonne

Katrin Grossmann
Centre de recherche sur l'environnement Helmhotz, Leipzig, Allemagne

Simon Guy
School of Environment, Education and Development, Université de Manchester, Angleterre

Pauline Lavagne d'Ortigue
Département Recherche, Saint-Gobain

François Ménard
PUCA

Nadine Michau
UMR CNRS 7324 CITERES, Université François- Rabelais, Tours

Chris Pickvance
Université de Kent, Canterbury, Angleterre

Françoise Sitnikoff
UMR CNRS 7324 CITERES, Université François- Rabelais, Tours

Hélène Subrémon
Saint-Gobain Recherche

Gordon Walker
Centre DEMAND, Université de Lancaster, Angleterre

Marie-Christine Zélem
UMR CNRS 5044 CERTOP, Université Toulouse II - Le Mirail

PARTENAIRES

SUPPORTED BY

LES JISE 2015 ONT ÉTÉ RENDUES POSSIBLES GRÂCE AU SOUTIEN DE NOMBREUX PARTENAIRES

JISE 2015 WAS MADE POSSIBLE THANKS TO THE SUPPORT OF NUMEROUS PARTNERS

PUCA
plan
urbanisme
construction
architecture

Conception et création graphique
Xavier Bonnin / pixador.fr / xavierbonnin@pixador.fr / +33 (0)6 73 12 85 07

Maquettage
Guylain Desnoues / guylaindesnoues@gmail.com / +33 (0)6 67 69 05 09

Achevé d'imprimé à Chambray-lès-Tours pour
le compte de l'Université François-Rabelais de Tours
sur les presses de l'imprimerie Gibert Clarey
en juin 2015

Cette publication a été tirée en 400 exemplaires
sur papier Print Speed

Les courts articles qui composent cette édition sont issus des 2èmes Journées Internationales de Sociologie de l'Énergie qui se sont tenues à l'Université François-Rabelais de Tours du 1er au 3 Juillet 2015. Les participants, des chercheurs (université, entreprise), des experts ainsi que des acteurs institutionnels, ont pu débattre des enjeux contemporains de l'Énergie et proposer des réflexions autour des transitions énergétiques. Ces réflexions se sont organisées autour de thématiques majeures telles que politiques publiques et territoire, bâtiment et mode d'habiter, transport et mobilité, travail et groupes professionnels, engagement, mobilisation et concertation.

The short articles found in this edition come from the Second International Days of the Sociology of Energy which were held at the University of Tours from July 1st to July 3rd, 2015. The participants, researchers (university, the business world), experts and institutional actors, were able to debate the contemporary issues of Energy and to discuss energy transitions. These discussions were organized around major themes such as public policy and territory, buildings and ways of living in them, transportation and mobility, work and professional groups, engagement, mobilization and collaboration.

WWW.SOCIO-ENERGIE2015.FR

cnrs
citeres UMR 7324
etics
UNIVERSITÉ FRANÇOIS-RABELAIS TOURS