



HAL
open science

Vers l'éco-socio-conception des techniques pour éviter la “ mise à l'écart ” des usagers. Le cas du bâtiment.

Marie-Christine Zélem

► To cite this version:

Marie-Christine Zélem. Vers l'éco-socio-conception des techniques pour éviter la “ mise à l'écart ” des usagers. Le cas du bâtiment.. CONFREGE 2014 - Conférence Francophone sur l'Ecoconception en génie électrique, May 2014, Albi, France. hal-03469432

HAL Id: hal-03469432

<https://hal.science/hal-03469432>

Submitted on 7 Dec 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

« Vers l'éco-socio-conception des techniques pour éviter la « mise à l'écart » des usagers. Le cas du bâtiment »

Marie-Christine Zélem

*Professeur de sociologie
CERTOP-CNRS UMR 5044
Université Jean Jaurès
5 Allées Antonio Machado
F- 31.058 Toulouse cedex 09
zelem@univ-tlse2.fr*

RESUME. L'enjeu de ce texte est de montrer que l'éco-conception peut devenir totalement contre-performante lorsqu'on raisonne éco-efficacité sans prendre en compte les dimensions sociales des techniques. Pour ce faire, la démonstration s'organise autour de l'exemple de la performance énergétique dans le bâtiment. L'idéal technicien de délégation du confort thermique aux équipements et aux automatismes suppose une « mise au travail » des occupants face aux systèmes techniques, qui se traduit souvent par une mise à l'écart. Le texte interroge l'intérêt d'aller vers de l'éco-socio-conception pour aider à la prise en mains par les usagers.

ABSTRACT. The aim of this paper is to show that eco-design can be totally inefficient when we think about "eco-efficiency" without taking into account the social dimensions of techniques. The demonstration is organized around the notion of energy performance in buildings. The ideal technician project is to delegate thermal comfort to appliances, but automation requires first to "put to work" inhabitants with technical systems, and then to democratize ecodesigned appliances. The text questions the interest to do eco-socio-design to help users to keep or recover the control over technologies.

MOTS CLES : Performance énergétique du bâtiment, RT2012, système sociotechnique, écoconception, mythe technologique, contre-performance, démocratie technique, appropriation sociale, utilisabilité, conception assistée par l'usage, confort, modes de vie, usages.

KEYWORDS : Building energy performance, RT2012, socio-technical system, eco-design, technological myth, inefficiency, technical democracy, social appropriation of technology, usability ergonomics, lifestyles, comfort, customs.

1. Introduction

Dans l'objectif du « facteur 4 », qui vise une division par quatre des consommations d'énergie à l'horizon 2050, les pouvoirs publics ont modifié la réglementation thermique pour la construction neuve (RT 2012) et déployé des dispositifs incitatifs pour la rénovation thermique (Éco-prêts à taux zéro, Fonds d'Aide à la Rénovation Thermique, Programme « Habiter Mieux »...)¹. Dans ce contexte, l'analyse d'opérations de construction et de rénovation de bâtiments tertiaires et résidentiels met à jour un modèle constructif idéal typique récurrent : le « Modèle de la Performance Énergétique et Environnementale » (MCPEE). Ce processus constructif repose sur une conception particulière du bâtiment « économe » ou « basse consommation » (Beslay C, Gournet R, Zélem MC, 2014). Il conforte le recours à la technique et à la multiplication des équipements comme facteurs premiers de la performance énergétique, quitte à déposséder les occupants de la gestion de leur environnement intérieur au profit de systèmes autorégulés. La question est de savoir si la primauté conférée à la technique ne relève pas d'une sorte d'utopie (Ellul, 1988) qui considère que la technique peut produire seule la performance énergétique et contribuerait à infléchir les manières dont les occupants de bâtiments utilisent l'énergie. Cette croyance consiste à mettre au-devant de la scène la technique comme la solution la plus efficace pour accompagner toute démarche visant à surmonter la crise énergétique. Pourtant, dans leur logement, les habitants expérimentent au quotidien les nouveaux équipements et ajustent leurs compétences pour maintenir leur confort et leurs habitudes de vie. C'est d'ailleurs dans cette interaction entre les hommes et les techniques que se réalise, ou non, la performance énergétique, et que s'expérimentent de nouveaux modes d'habiter.

Dans ce genre de programme technocentré, qui contribue à propager l'illusion que la technique peut résoudre les problèmes de nos sociétés énergivores, le MCPEE pose en filigrane la question des conditions d'une véritable démocratie technique capable d'établir un dialogue entre les experts, les usagers et les dispositifs techniques qui, tous et ensemble, produisent la performance énergétique. Au regard de ce modèle apparaît l'enjeu d'introduire une sociologie des modes de vie et des usages au cœur de l'ingénierie du bâtiment, à la fois pour rapprocher les acteurs humains des objets techniques et architecturaux qui leur sont destinés, et pour mieux construire les conditions sociotechniques de la maîtrise de l'énergie au sein du secteur du bâtiment.

¹ Ces dispositifs, sont inscrits dans l'article 2 de la loi n°2005-781 du 13 juillet 2005, confortée en 2009 par la loi « Grenelle 1 » n° 2009-967, qui fixe les grandes orientations de la politique énergétique de la France.

2. L'approche techno-centrée de la performance énergétique dans le bâtiment

La recherche de la performance énergétique et environnementale véhiculée par la réglementation thermique (RT 2012)² et différents labels (BBC³, Minergie⁴, HQE⁵...) repose sur la valorisation des apports thermiques naturels, l'isolation et l'étanchéité à l'air du bâti, l'inertie procurée par les matériaux et les équipements, le recours minimal à la production de chauffage, les systèmes de ventilation mécanique, la production d'énergie solaire, géothermique, associés à des automatismes de régulation et combinés avec des appareils éco-performants.

Le modèle de bâtiment économe en énergie repose sur le principe de placer la technique au cœur des projets constructifs (Sfez, 2002). Il se caractérise par une hypertrophie de la phase amont de conception / planification des solutions techniques qui renvoie à la complexité de la production de la performance énergétique et aux obligations de résultats prévues par les référentiels utilisés. Paradoxalement, il se caractérise aussi par l'importance de la phase aval lors de la réception de l'ouvrage qui combine des opérations de contrôle, d'évaluation, de réglage et d'ajustements des systèmes et des appareils électroménagers au regard des (in)compétences manifestées par les usagers face à l'invasion des techniques. En ce sens, la performance énergétique, comme le confort thermique, reste une coproduction sociotechnique engageant les humains et les techniques, à travers des modes constructifs, des matériaux, des équipements et des comportements. Elle tient à la fois aux caractéristiques structurelles du bâti et aux pratiques et modes de vie des occupants.

Les objectifs de performance ne sont pas garantis à l'issue de la phase de mise en oeuvre du bâtiment. L'ouvrage, au sens de la réalisation de l'intention initiale, s'achève en fait bien après la réception des travaux, qui correspond à la fin officielle du chantier pour les entreprises, et marque l'arrivée des occupants. C'est à ce stade que le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre découvrent l'importance des comportements sur la performance globale (ouvrir la fenêtre, ajouter un convecteur, obturer les bouches de ventilation, continuer d'utiliser des appareils énergivores...).

² La réglementation thermique 2012 (RT 2012) est un ensemble d'exigences en matière de construction qui visent à atteindre un certain confort thermique tout en réduisant durablement les dépenses énergétiques. Depuis janvier 2013, elle est obligatoire pour toutes les constructions neuves. Le plafond de 50kWhep/(m².an), valeur moyenne du label « bâtiments basse consommation » (BBC), devient la référence en matière de consommation.

³ Un bâtiment BBC est un Bâtiment Basse Consommation.

⁴ Minergie est un label d'efficacité énergétique qui distingue les constructions neuves ou rénovées, économes en énergie.

⁵ HQE signifie Haute Qualité Environnementale et qualifie les bâtiments qui respectent un certain nombre de contraintes en matière d'économie des ressources (eau, énergie, matériaux).

Ils réalisent souvent qu'ils ont négligé ces aspects dans la conception de l'ouvrage. A l'usage, le bâtiment consomme bien plus que ce que prévoyaient les calculs théoriques. Que s'est-il passé ? Les concepteurs ont tout simplement oublié qu'occuper un bâtiment, c'est se l'approprier. C'est transformer le lieu pour l'adapter à ses besoins ou ses habitudes. C'est arriver avec ses habitudes et ses savoirs, mais aussi avec ses propres meubles et des appareils pas nécessairement performants. Or, même si des formes d'accompagnement sont imaginés pour diffuser des modes d'emploi et des règles d'usage des équipements et du logement, les croyances et les pratiques au quotidien des futurs occupants n'ont généralement pas été anticipées. Dans les cas étudiés, en l'absence de diagnostic social préalable, un accompagnement aval a du être mis en place pour corriger les imperfections de réalisation, régler les systèmes à l'épreuve de l'usage et accompagner les occupants dans l'appropriation des équipements et de leurs modes d'emploi. Cependant, en dehors d'une information minimale au départ, via une réunion, ou parfois, un guide de l'occupant, peu d'attention est prêtée aux appareils apportés lors de l'emménagement. Ces appareils ajoutés constituent pourtant du mobilier contribuant aussi au bilan énergétique (multi-équipement, vieux frigos, lave-linge ou sèche-linge, lampadaires halogènes, grosses enceintes pour sono...).

3. La performance énergétique : une coopération homme-machine

Comme l'ont souligné d'autres études, il faut bien compter deux ans, voire plus, à partir de la réception d'un ouvrage pour atteindre une situation vraiment performante, c'est-à-dire le moment où les équipements fonctionnent de façon économe en énergie, sans panne récurrente, sans dysfonctionnement et sans gêne pour les usagers (Carassus, 2011, Illouz et Catarina, 2009). Ce temps long de « mise à l'épreuve » des techniques correspond approximativement au temps long de l'apprentissage des nouveaux modes d'emploi et des règles d'usage requis par les équipements. Les modes d'emploi en format papier ou logiciel, ainsi que les messages délivrés par les gestionnaires, par exemple sous la forme d'aide à la maîtrise des systèmes techniques, ne visent pas à réduire l'inefficacité des dispositifs, mais plutôt les mésusages des équipements par les utilisateurs.

La performance énergétique du bâtiment résulte d'un « dialogue » entre les occupants et la technique. Cela suppose que l'on reconnaisse l'existence d'un espace de démocratie technique dans un modèle constructif qui serait moins asymétrique. L'enjeu est de créer un équilibre entre les besoins en confort et en « utilisabilité » (Nielsen, 1993), et entre les pratiques énergivores et les systèmes techniques économes, afin d'atteindre un niveau de confort et des consommations d'énergie conformes aux objectifs de performance. Dans cette perspective, les comportements et les techniques doivent être appréhendés de manière complémentaire, dans le cadre d'un processus d'échange qui conduit les occupants à acquérir de nouveaux savoirs techniques et de nouvelles routines, voire à redéfinir certains usages. Les technologies ne dispensent pas les hommes d'agir (Habermas, 1973). Il importe donc que les occupants de ces logements de nouvelle génération puissent conserver leur capacité d'intervention.

3.1. L'inefficacité du tout-technique

La multiplication des smart-équipements est supposée permettre de moins consommer d'énergie. La gestion du bâtiment et du confort thermique leur est ainsi confiée avec l'idée de « tenir les usagers à distance » pour éviter qu'ils ne dégradent les performances théoriques. La délégation à la technique et le recours aux automatismes renvoient implicitement au fait que l'humain est considéré comme potentiellement perturbateur du fonctionnement des équipements. Dans une logique technique, « l'intelligence technique » est considérée comme plus fiable que l'intelligence humaine ou le bon sens pour optimiser les consommations d'énergie et la production du confort. Habiter consiste désormais à vivre dans des « *boîtes étanches* », dans des conditions climatiques déterminées par des automatismes : régulateurs, câblage anti champs magnétiques, interfaces numériques, compteurs intelligents, onduleurs... combinés aux VMC double flux, aux doubles ou triples vitrages et à l'auto-production d'énergie.

Les dispositifs techniques prennent alors une place centrale dans les pratiques quotidiennes. Ils peuvent devenir une véritable préoccupation car ils sont complexes et parfois difficiles à maîtriser. Dans la sphère domestique ou professionnelle, on voit ainsi se constituer un méso-système technique autorégulé, raccordé aux macro-systèmes de production et de distribution d'énergie (Gras, 1997), qui instaure un « ordre lointain » pour des fonctionnalités jusque-là familières (aérer, gérer le chauffage, éteindre ou allumer la lumière...). Cela peut engendrer le sentiment d'une perte de contrôle pour de très nombreux occupants qui considèrent le fait de « pouvoir maîtriser les conditions intérieures » comme un élément déterminant de leur confort (Goubert, 1988).

3.2. Les comportements font de la résistance

Les premiers retours d'expériences montrent que le niveau de performance atteint est souvent en deçà des objectifs et des attentes (Carassus, 2011). Au-delà des problèmes de conception et de réalisation, le comportement des occupants apparaît donc comme une composante déterminante de la performance réelle. Leur arrivée dans un bâtiment est source d'incertitudes. Les configurations familiales (enfants, personnes âgées, chômeurs, etc.), les modes d'habiter (intérieur/extérieur, cuisine/pas cuisine, etc.), les manières de s'équiper (multi-équipement ou pas) et d'utiliser ses appareils (durée de fonctionnement, veille...), l'ajout d'appareils « compensateurs » (chauffages d'appoint, ventilateurs...), sont autant de facteurs qui contribuent à dégrader l'efficacité des systèmes techniques initiaux. Les concepteurs des bâtiments, tout comme les installateurs, n'ont souvent pas intégré cette dimension humaine qui consiste à occuper un logement avec ses habitudes, sa

culture énergétique (économe ou pas), et généralement déjà équipé de tous les appareils électriques caractéristiques de la société de consommation.

3.2.1. L'enfer des boutons : l'inutilisabilité des équipements

Dans la conception des systèmes techniques le facteur temps et les modalités d'apprentissage sont largement négligés. Or, s'adapter à un nouvel environnement technique requiert un temps de familiarisation et d'appropriation des fonctionnalités des équipements. La faisabilité sociale de la performance est également assez souvent secondarisée. Elle est pourtant fortement déterminée par « l'utilisabilité » (Nielsen, 1993) qui conditionne l'appropriation des dispositifs sociotechniques. On peut considérer que cette dimension s'organise autour de trois sous-principes : celui d'efficacité (produire des résultats pertinents au regard des usages), celui d'efficience (atteindre ces objectifs sans effort) et celui de satisfaction (en matière de confort, facilité, compréhension, faible charge mentale, facilité d'apprentissage, fiabilité et confiance). Lorsque les objectifs de performance ne sont pas au rendez-vous, il est assez significatif que ce critère d'utilisabilité soit assez systématiquement négligé par les concepteurs qui se tournent vers les utilisateurs pour invoquer des problèmes d'acceptabilité sociale.

Or, face à la multiplication des dispositifs investis de la mission de contribuer à réduire les consommations d'énergie, les nouveaux occupants peuvent se trouver dans l'embarras : si les appareils se veulent universels, l'information les concernant est souvent indigente. D'aucuns parlent de la « tragédie des modes d'emploi » (Morel, 2007). Les consignes sont souvent mal libellées et les appareils d'une ergonomie maladroite, qu'il s'agisse du vocabulaire adopté, de la linguistique des interfaces, des pictogrammes, des symboles, des voyants, des codes couleurs... Ajoutés à un excès de technicité, tout semble contribuer à rendre le fonctionnement des systèmes techniques illisible.

Ainsi, les occupants, mal informés sur les fonctionnalités des technologies installées dans leur logement, peuvent se sentir totalement incompetents, voire totalement démunis. Cette situation, loin de se traduire par une simple délégation aux systèmes techniques, peut se transformer en un sentiment de dépossession d'une certaine forme de prise de « contrôle chez soi ». Les situations d'inconfort qui surviennent lorsque les comportements viennent contrarier les résultats attendus des équipements génèrent non seulement des pratiques de compensation (avec l'ajout de radiateurs ou l'ouverture des fenêtres), mais aussi des déceptions vis-à-vis des promesses de la technique, donc des insatisfactions suscitant parfois « *le blues du consommateur* », ou des plaintes.

3.2.2. Etre actif dans un bâtiment passif : la « mise au travail » de l'utilisateur

Paradoxalement, face à l'idéal technicien de délégation du confort thermique aux équipements et aux automatismes, on constate une « mise au travail » des occupants face aux systèmes techniques : actionner les volets en plein soleil ou en cas de froid, aérer durant la nuit pour évacuer la chaleur, vérifier les filtres de la

VMC, alimenter le poêle à bois, trouver des astuces pour fixer des meubles ou des objets sans enfoncer de clous dans les murs... Le fait de devoir « *être actif dans un bâtiment passif* » relativise le concept même de bâtiment « basse consommation » ou « à énergie positive ». À l'inverse, la « passivité » des humains confère une autonomie accrue à la technique qui, dès lors, consomme « toute seule » ou génère des désagréments en provoquant une trop forte chaleur, un air trop sec, etc. Des résidents peu vigilants, peu compétents techniquement et peu actifs dans la gestion de leur logement, laissent facilement se dégrader les conditions thermiques, la qualité de l'air, le confort et la performance énergétique.

Or, le « travail de l'usager » est essentiel dans la coproduction de la performance énergétique des bâtiments. Il signe une inversion de la « transaction énergétique » qui s'établit entre le travail humain et les fonctionnements techniques, donc les consommations d'énergies. Si l'industrialisation a reposé sur la substitution du travail humain par la multiplication des technologies énergivores, supposées « libérer » les hommes d'une certaine pénibilité, on observe aujourd'hui, que la performance énergétique passe par une réapparition du travail humain (surveillance, interventions de régulation, gestion) pour garantir une meilleure performance des systèmes techniques. L'enjeu est d'aller vers une reprise en mains des équipements.

4. Le design de l'énergie, une solution complémentaire

Pour venir en appui du bâti conçu selon les normes BBC ou BEPOS, il importe que les appareils ajoutés par les occupants soient également performants. En effet, on constate que les nouveaux occupants n'entrent pas dans leur nouveau logement avec des appareils tous performants (étiquetés A+++ du point de vue énergétique par exemple). Au contraire, le cas de figure le plus général est qu'ils arrivent avec la panoplie des appareils qui meublaient leur ancien logement : vieux frigos, machine à laver ancienne, sèche-linge acheté d'occasion, lampes halogènes des années « jeunesse »... Par ailleurs, lors de leur déménagement ils transfèrent souvent une vingtaine, voire plus, des ampoules incandescentes qui parsemaient leur logement précédent (« *on ne jette pas un vieil appareil ou une ampoule qui continuent de fonctionner* », et ne sont pas remplacées par des LBC). Dès lors, on imagine combien il importe d'intervenir également en amont sur l'offre des équipements domestiques, donc sur le marché et faire en sorte que non seulement il n'y ait plus que des appareils de la génération actuelle classés A++++, mais aussi que les appareils à venir intègrent d'emblée des performances en écoconception.

Il s'agirait donc là encore de sortir de la vision technicienne et réductrice de la conception traditionnelle pour partir de la dimension micro des usages et concevoir des réponses adaptées aux pratiques concrètes et aux manques réels de connaissances en matière de consommation d'énergie. Par exemple, on sait que

nombre de consommateurs ne font guère de lien entre leurs façons d'utiliser les équipements et les consommations associées. Le design peut alors intervenir de façon efficace soit pour matérialiser les flux d'électricité, soit pour afficher des consommations, soit pour incarner la consommation via des objets du quotidien (M-H Caraës, P Comte, 2012).

4.1. La matérialisation des flux électriques

On peut visualiser la consommation électrique via des interfaces pour donner du sens aux consommations associées à l'utilisation d'un appareil. *Switch* (B.Mazoin et S. Rak, 2008) par exemple, présente la consommation sous la forme d'un stock qui diminue au fil de l'usage des équipements. *Power Aware Cord* est une multiprise qui indique la consommation unitaire des appareils (Static ! 2005). On peut aussi représenter la circulation de l'électricité dans les fils d'alimentation des appareils ou au niveau des interrupteurs (Sémaphore électrique, G Belley, 2007). L'enjeu est de permettre une meilleure compréhension des flux d'énergie générés par les modes d'utilisation des équipements.

4.2. L'affichage des consommations

Afficher des consommations au fil du fonctionnement des appareils est une astuce simple qui facilite la prise de conscience des impacts des pratiques sociales (laisser une veille, laisser allumée une pièce inoccupée... représentent une consommation de tant de kWh). Visualiser les consommations en temps réel facilite la traduction d'un usage en une dépense, elle-même traduite en coût sur une facture. C'est ce que propose la *Wattcher* (M. Wanders, 2012) qui se branche à une simple prise électrique et permet un affichage digital de la consommation électrique.

4.3. Des objets pour incarner les consommations

Le design des objets constitue une autre possibilité pour matérialiser les gaspillages d'énergie. L'horloge *Energy Aware Clock* (K. Ehrnberger, L. Broms, 2009) affiche l'heure, mais aussi la consommation électrique du logement en temps réel. Son cadran s'agrandit ou diminue en fonction de l'intensité de la sollicitation des appareils électriques. La *Flower Lamp* (Static !, 2006) est un luminaire dont l'envergure augmente ou diminue en fonction de sa durée d'utilisation.

Dans la mesure où les décisions et les comportements des occupants influent sur les consommations d'énergie, il importe d'optimiser leurs savoirs et compétences pour les acculturer aux subtilités de l'énergie. Le design des flux d'énergie peut alors y contribuer de manière efficace. Cela suppose toutefois que les technologies concernées soient diffusées et accessibles physiquement et financièrement sur le marché.

5. Conclusion : pas de bâtiments économes sans occupants économes

Le recours quasi exclusif à la technique pour produire la performance énergétique à la place des usagers jugés techno-compatibles mais pas assez fiables, occulte la part centrale des usages et leur impact dans la production de la performance finale des bâtiments. D'un point de vue sociologique, la performance énergétique et environnementale relève d'une construction sociotechnique qui articule les dispositifs techniques et les dispositions sociales des acteurs, mais aussi les dynamiques sociales auxquelles ils participent (rapport au travail, cycles de vie...), et les contextes (de crise, d'inflation des prix...). Les consommations d'énergie se construisent en effet lors de la rencontre entre les humains et la technique, dans un contexte social plus ou moins incitatif.

Ainsi, le mode de production du confort et de la consommation d'énergie dans les bâtiments est marqué par l'ambiguïté des places respectives occupées par les hommes et la technique et de leurs attributions réciproques. Si le MCPEE reste une forme technico-organisationnelle de référence pour la réglementation, ce modèle quasi standardisé ne garantit pas mécaniquement la performance énergétique tant la mise en œuvre de solutions techniques nouvelles est complexe et source d'incertitudes lorsqu'elles sont livrées aux humains sans accompagnement sociotechnique. En effet, l'éco-design peut devenir totalement contre-performant lorsqu'il raisonne éco-efficacité sans prendre en compte les dimensions sociales des techniques. Les automatismes et les équipements intelligents ne se suffisant pas à eux-mêmes, la performance énergétique suppose de recourir au travail humain pour une véritable maîtrise d'usage. Pour optimiser les performances énergétiques, il convient alors de revenir à des modes de conception assistées par l'usage⁶, qui consistent à prendre en compte les besoins et les propriétés sociales, économiques et culturelles des futurs utilisateurs afin de mettre à leur disposition des technologies mieux adaptées aux usages concrets, utilisables et, dès lors, acceptables et appropriables. Une telle approche présente l'intérêt de redonner une place centrale aux occupants des bâtiments. Elle permet d'enrichir la conception des solutions techniques par l'expérience et les savoirs pratiques des utilisateurs, et, selon un mode circulaire, elle favorise la socialisation des techniques, c'est-à-dire leur intégration dans les modes de vie et la culture des occupants.

L'expression anglaise « *cradle to cradle* » est communément traduite par « *créer et recycler à l'infini* ». Elle peut aussi s'entendre comme l'attitude qui consiste à questionner le modèle linéaire et à sens unique qui revient à penser des technologies indépendamment de leurs utilisateurs : ces derniers sont supposés

⁶ Comme le propose Philippe Mallein via la méthode CAUTIC mise en œuvre au laboratoire CEA-DRT MINATEC IDEAS LAB de l'Université Pierre Mendès France de Grenoble.

s'adapter aux technologies, alors que les technologies pourraient par un jeu d'aller-retour s'ajuster à la variété des utilisations dont elles font l'objet. L'expression « *cradle to cradle* » est reprise ici pour signifier que l'enjeu de l'écodesign est bien de combiner à l'objectif d'efficacité énergétique (consommer le moins d'énergie possible de la conception au fonctionnement puis jusqu'à la disqualification des technologies), l'enjeu de sobriété énergétique (développer et généraliser une culture partagée des économies d'énergie fondée sur l'évitement des gaspillages). Toute la question porte sur la mise en œuvre d'une boucle vertueuse : une conception des technologies et de leur installation assistée par l'usage, associée à un « travail » des usagers-occupants qui vise une montée en compétences techniques de leur part pour « aider » les technologies à être performantes. Il s'agirait de développer une éco-socio-conception pensée en amont qui transforme la consommation d'énergie domestique ou tertiaire en une pratique réflexive qui porte à la fois sur le sens des techniques, leur place dans le système et les besoins réels.

Pour l'heure, pas de smart logements sans smart occupants. Or, occuper un logement c'est aussi le meubler et y installer toutes sortes d'autres équipements que ceux qui font partie intrinsèque du logement. Comme tout fait système, et que la performance énergétique résulte des interrelations entre le bâti, sa technicité, les équipements qui le constituent, mais aussi les équipements qui sont ajoutés par les habitants, la solution complémentaire consiste à éco-socio-performer l'offre. Partant de l'hypothèse que l'offre conditionne fortement la demande, il s'agit non seulement de concevoir les appareils électroménagers et les équipements électriques selon un principe d'éco-socio-conception, mais de faire en sorte qu'il n'y ait plus aucun appareil énergivore sur le marché. Il s'agit aussi de développer le design des flux d'énergie pour faciliter la montée en compétences des habitants.

5. Bibliographie

Barbat M., Gournet R., Beslay C., Confort intérieur des bâtiments à basse consommation, Toulouse, COSTIC, BESCOB, DHUP, 2011.

Beslay C, Gournet R, Zélem M.-C., « Le « bâtiment économe », un nouveau dogme constructif ? Un face à face complexe entre techniques et occupants », in : J. Boissonnade (dir), *Sociologie des approches critiques du développement et de la ville durables*, Paris, ed. Petra, à paraître, 2014.

Beslay C, Gournet R, Zélem M.-C., « Pas de smart-cities sans smart-habitants », *Urbia*, n° 15, pp 45-60, 2013.

Beslay C., Zélem M.-C., Le paradoxe du consommateur moderne. Modérer ses consommations d'énergie dans une société toujours plus énergivore – in : M., Dobré, S., Juan, *Consommer autrement. La réforme écologique des modes de vie*, Paris, L'Harmattan, pp. 277-296, 2009.

Brisepierre G., Les conditions sociales et organisationnelles du changement des pratiques de consommation d'énergie dans l'habitat collectif, Thèse de doctorat de sociologie, Université Paris Descartes, 2012.

Caraës M.-H., Comte, P., Réduction de la précarité énergétique. Etudes des usages énergétiques, Rapport PUCA-ADEME, Cité du design, 2012.

Carassus J., Les immeubles de bureaux « verts » tiennent-ils leurs promesses ? Performances réelles, valeur immobilière et certification « HQE exploitation », Paris, CSTB/CERTIVEA, 2011.

Dard P., *Quand l'énergie se domestique*, Paris, Ed. Plan construction, 1986.

Desjeux D., (ed), *Anthropologie de l'électricité. Les objets électriques dans la vie quotidienne en France*, Paris, L'Harmattan, 1996.

Ellul J., *Le bluff technologique*. Paris, Hachette, 1988.

Goubert P., *Du luxe au confort*. Paris, Belin. 1988.

Gras A., *Les macro-systèmes techniques*, Paris, PUF, 1997.

Habermas J., *La technique et la science comme idéologie*. Paris, Denoël/Gonthier, 1973.

Illouz S., Catarina O., Retour d'expérience de bâtiments de bureaux certifiés HQE, Paris, ICADE/CSTB, 2009.

Morel C., *L'enfer de l'information ordinaire*. Paris, Gallimard, 2007.

Nielsen J., *Usability Engineering*. New Jersey, A. P. Professional, 1993.

Scardigli V., *Les sens de la technique*, Paris, PUF, 1992.

Sfez L., *Technique et idéologies*. Paris, Le Seuil, 2002.

Zélem M.-C., *Politiques de maîtrise de la demande d'énergie et résistances au changement. Une approche socio-anthropologique*, Paris, L'Harmattan, 2010.