

Le confort thermique au cœur de la rénovation des logements : norme ou stratégie d'adaptation ?

Thermal comfort and buildings renovation: standard or adaptation strategy?

Isabelle Roussel¹

Résumé

Dans le cadre du programme PREBAT, l'APPA (Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique), en partenariat avec la fédération des PACT, a mené une enquête sur la notion de confort thermique dans 48 logements situés dans trois départements différents. Cette investigation, menée l'hiver et l'été, s'est appuyée sur la mesure de certains paramètres hygrothermiques ; cette approche quantitative a été complétée par un entretien sociologique qui a permis de mettre en lumière les stratégies individuelles, différentes entre les hommes et les femmes, mises en œuvre pour trouver un équilibre, plus ou moins précaire, entre économies d'énergie et confort. Les situations rencontrées sont extrêmement variables, interdisant ainsi toute typologie quantifiée ; cependant, il est possible de distinguer plusieurs caractères généraux : l'importance du contexte climatique de chaque département, l'absence de références à des principes généraux sur le changement climatique, la maîtrise des gaz à effet de serre, le lien entre le logement et la santé ou l'autonomie énergétique du pays. À peine le quart des personnes interrogées a pu s'affranchir des contraintes économiques pour accéder au confort souhaité. Ces ménages sont les plus aisés et peuvent supporter les augmentations du prix de l'énergie sans difficulté, ou alors, ils se sont réellement appropriés le système énergétique de leur maison en pratiquant une rénovation raisonnée qu'ils ont accompagnée et maîtrisée techniquement. Pour les autres ménages enquêtés, les stratégies d'acquisition du confort sont variées : la vêtue, le chauffage d'appoint, le regroupement dans certaines pièces. Cependant, la culture du confort, souvent assimilée à l'image du chauffage au bois, n'est pas encore généralisée : certaines attitudes spartiates s'enorgueillissant des basses températures mesurées perdurent. Peut-être rejoignent-elles le discours officiel appuyé fondamentalement sur les économies d'énergie qui craignent que l'acquisition du confort se traduise par un effet rebond.

Mots-clés

confort thermique, rénovation des logements, mode de chauffage..

Abstract

In the context of the PREBAT Program, APPA (Association for the prevention of air pollution) in partnership with the PACT federation (a national association concerned with housing conditions) has lead an enquiry about the notion of thermal comfort in 48 residential units located in three different departments. This investigation, lead in the summer 2013 and the following winter, consisted in measurements of hygrothermal parameters completed by sociological interviews with the residents. This approach has brought light upon the strategies, differing between men and women, set up by individuals to find a more or less stable equilibrium between energy savings and comfort. The situations found are highly variable, forbidding any quantified typology. It is nevertheless possible to distinguish several general characteristics : the importance of the climatic context of each department, the lack of references to general principles concerning climate change, greenhouse gases emissions control, relationships between housing and health or the country's energy autonomy. Hardly a quarter of the people interviewed has been in position to master economic constraints and have access to the comfort they desired. These households are the most well-off and can bear energy prices increases without difficulty, or have been able to get a full grasp of their houses energy system, practicing a reasoned renewal they could follow and master technically. Concerning the other households enquired, comfort acquisition strategies vary significantly: clothing, additional heating, gathering in certain rooms. However, comfort culture, often assimilated to the wood heating image, is not generalized: spartan attitudes taking pride of low measured temperatures still remain. They might have connection with the official discourse fundamentally based on energy savings mostly concerned with the rebound effect linked with comfort acquisition.

Keywords

thermal comfort, housing renewal, heating mode

(1) Présidente de l'APPA, Professeur émérite à l'université de Lille 1, appa.rou@gmail.com

Introduction

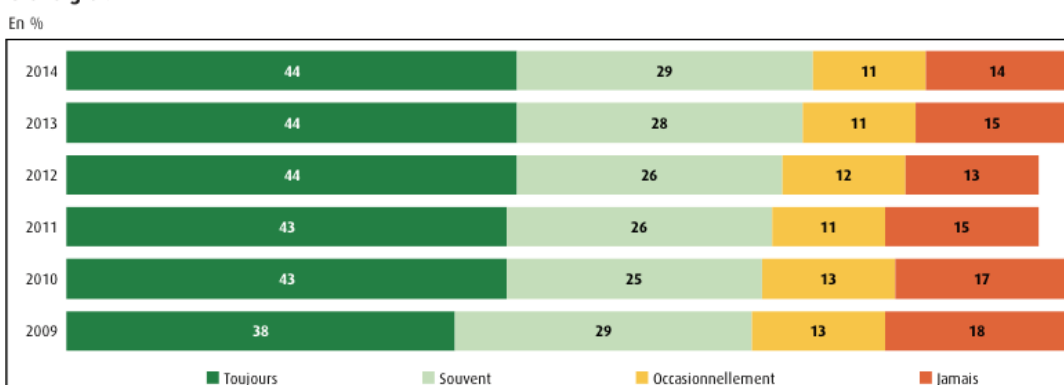
Depuis le Grenelle de l'environnement, la France s'est investie dans de vastes campagnes en faveur de la rénovation des bâtiments. Alors qu'en France, le secteur résidentiel représente 65 % de la consommation d'énergie, il est clair que la diminution de ce chiffre correspond à l'impératif de la maîtrise du réchauffement climatique (le bâtiment émet 123 millions de tonnes de CO₂ par an) mais aussi à des facteurs plus géostratégiques pour favoriser l'indépendance énergétique du pays, sans oublier l'objectif financier de la réduction de la facture énergétique. La LTE (Loi de Transition Énergétique), en cours de discussion, propose de renforcer ces objectifs : « *Le secteur du bâtiment, premier consommateur d'énergie, devant les transports et l'industrie, et fort émetteur de gaz à effet de serre, représente un gisement prioritaire d'économies d'énergie et de créations d'emplois dont l'ampleur justifie un puissant effort d'incitation et d'accompagnement des ménages et des professionnels. C'est tout l'enjeu de la rénovation et de l'isolation thermique des bâtiments et des logements existants... Le projet de loi mobilise les outils techniques, juridiques et financiers nécessaires à une accélération rapide et une amplification massive de ce grand chantier qui doit notamment permettre de rénover 500 000 logements par an d'ici 2017, en stimulant conjointement la demande et l'offre de travaux, en accompagnant les ménages, les collectivités territoriales, les entreprises et les professionnels du bâtiment* ». Ce projet de loi précise également : « *Avant 2030, tous les bâtiments privés résidentiels dont la consommation en énergie primaire par mètre carré et par an est*

supérieure à 330 kilowattheures d'énergie primaire par mètre carré et par an doivent avoir fait l'objet d'une rénovation énergétique ».

Des aides sont prévues à l'intention des ménages plus modestes. Ces préconisations législatives insistent sur le bénéfice collectif en termes d'économies d'énergie qu'il est possible d'attendre de ces orientations. La loi promet même que : « *des actions de sensibilisation des utilisateurs à la maîtrise de leur consommation d'énergie sont mises en place* ». Comment atteindre cet enjeu collectif, présenté de manière très abstraite, en l'absence de précisions sur les moyens mis en œuvre pour engager ces vastes chantiers intervenant dans des contextes d'habitation très divers ? L'enjeu de l'étude présentée consiste à analyser avec précision, dans les conditions particulières du choix d'un échantillon, comment les ménages essaient non pas de répondre à ces injonctions législatives mais de s'adapter au nouveau contexte énergétique en bénéficiant, le plus souvent, de l'accompagnement des techniciens des PACT. En voyant dans un appartement, au milieu de l'après-midi, un jeune retraité emmitoufflé dans une chaude robe de chambre, on a pu constater que les stratégies d'économies d'énergie, loin d'inciter à la rénovation des logements, peuvent s'accompagner de comportements individuels qui débouchent sur des contraintes thermiques pénalisant le confort des logements. C'est pourquoi la notion de confort thermique a été placée au cœur de l'investigation présentée.

Or la loi ne donne aucune incitation en termes de confort et de santé, alors que de nombreuses études montrent l'importance que constitue le bien-être dans

À votre domicile, vous arrive-t-il de baisser le chauffage ou la climatisation afin de limiter votre consommation d'énergie ?



Note : le graphique ne fait pas apparaître les personnes qui n'ont pas répondu à la question (entre 2 et 5 % selon les années).

Source : SOeS, plateforme Environnement de l'enquête de conjoncture auprès des ménages, réalisée par l'Insee en novembre 2014

Figure 1. Les réponses à la question : « À votre domicile, vous arrive-t-il de baisser le chauffage ou la climatisation afin de limiter votre consommation d'énergie ? (Source : SOeS ; CGDD).

The answers to the question: "in your house, do you eventually turn the heat or air conditioning down to limit your energy consumption?"

l'appropriation de son logement, investi d'une valeur affective forte. Le CGDD (Commissariat Général du Développement Durable), dans sa lettre n° 624¹, livre les résultats de l'enquête « environnement », effectuée chaque année au mois de novembre par l'INSEE auprès de 1 800 individus intégrés dans l'enquête « Gamme » depuis 2008. Ils montrent qu'en 2014, près de trois Français sur quatre (73 %) affirment baisser « toujours » ou « souvent » le chauffage ou la climatisation afin de limiter leur consommation d'énergie. Chez les personnes âgées de 70 ans et plus, deux enquêtés sur trois déclarent faire de même.

Cette contrainte thermique est-elle pénalisante en termes de santé publique ? C'est pour apporter quelques éléments de réflexions que cette étude a été axée autour de la notion de confort thermique, de son importance dans « l'habiter » et la difficulté que présente sa quantification. Le confort thermique est : un « *État d'esprit exprimant la satisfaction de son environnement. Le sujet ne peut pas dire s'il veut avoir plus froid ou plus chaud* » ou : « *Une sensation de bien-être physique et mental total* ». Le confort thermique est déterminé par l'équilibre dynamique établi par échange thermique entre le corps et son environnement. Cette définition s'appuie sur des considérations très subjectives dont les mesures thermiques peinent à rendre compte en raison, entre autres, de la diversité physiologique des individus (âge, sexe, contexte). La zone de confort des Anglais se situe entre 14,5 °C et 21 °C, celle des Américains entre 20 °C et 26 °C ; dans les régions tropicales, la zone oscille entre 23 °C et 29,5 °C. En outre, la notion de confort thermique intègre d'autres sensations car l'environnement thermique, investi par la sensualité, est sensible au symbolisme et aux rôles culturels (Lisa Heschong, 1981).

Dans un bâtiment performant, donc bien rénové, ce confort est un élément de satisfaction après une phase de travaux souvent pénible. Un logement BBC (Basse consommation) est synonyme d'un confort thermique à la portée de ceux qui ont pu faire les investissements nécessaires pour limiter la consommation d'énergie tout en maintenant un air de bonne qualité. Ce qu'il est convenu d'appeler « l'effet rebond » n'a pas une incidence forte sur la consommation énergétique puisqu'augmenter la température d'un logement de ce type ne se traduit que par une augmentation minime de la facture énergétique de telle sorte que les efforts réalisés pour aboutir à des économies d'énergies ont pour conséquence un confort thermique plus abordable car déconnecté de la culpabilité du surcoût de la consommation.

Mais que devient la notion de confort thermique dans des logements dont le chauffage se traduit par un réel effort financier ? Comment s'adapter aux contraintes du logement pour bénéficier du meilleur confort, ou comment adapter son logement pour bénéficier d'un confort sans contrainte ? Tels sont les deux principaux termes de l'équation énergétique de l'habitant. Est-ce bien le confort et la santé qui sont au cœur de l'interrogation sur les économies d'énergie souhaitées par la loi en encourageant un comportement citoyen ?

L'étude présentée, réalisée dans le cadre du programme Prebat, a voulu interroger un certain nombre d'habitants, impliqués ou non dans une opération de rénovation énergétique, sur la gestion du confort de leur logement. L'hypothèse retenue consistait à montrer combien la notion de confort à l'intérieur d'un logement, tout en étant difficile à quantifier, est essentielle ; elle agit en étroite relation avec « l'habiter » qui, en dépit de considérations financières, doit entrer en phase avec l'offre de réhabilitation proposée ou envisagée. Les habitants ont été interrogés en hiver et en été car, depuis la canicule de 2003, l'adaptation à la chaleur est essentielle, et la rénovation énergétique conçue pour minimiser la dépense de chauffage hivernal ne doit pas se traduire par un inconfort estival.

Dans quelles conditions cette étude a-t-elle été réalisée, et quels en sont les principaux résultats ?

1. La description du groupe de personnes enquêtées

Cette étude a été menée en collaboration avec la fédération des PACT (Propagande et Action Contre les Taudis) qui est impliquée dans la mise en œuvre du programme « Habiter mieux » piloté par l'ANAH (l'Agence Nationale de l'Amélioration de l'Habitat). Ce programme qui entre en phase avec les missions de la fédération des PACT a pour objectif de faciliter la rénovation des logements occupés par des propriétaires aux revenus modestes ou très modestes. Sous certaines conditions, ils peuvent bénéficier d'une aide financière allant jusqu'à 20 000 €. L'importance de l'expérience acquise au sein du Mouvement PACT était précieuse pour mener cette étude qui permettait aux techniciens du PACT d'élargir leur savoir-faire en direction de la notion polysémique de confort et d'acquérir les techniques de mesure. Cette investigation entrait en résonance avec les objectifs de la fédération tels qu'ils sont affirmés dans un cahier

(1) Chiffres et statistiques n° 624, *Opinions et pratiques environnementales des Français en 2014*, avril 2015. [En ligne] : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/CS624.pdf>

pratique² récent qui démontre : « *qu'il est nécessaire de s'intéresser aux usages, tant pour l'anticipation et l'adaptation des prestations en début de projet que pour l'accompagnement des ménages, dès lors que le bâtiment est mis en service* ». Ce même guide souligne la différence entre les qualités thermiques du bâtiment et le niveau de consommation énergétique des ménages (cf. ci-dessous) (Sunikka-Blank, 2012). Certes des logiciels permettent d'estimer, à partir des caractéristiques thermiques du bâti, quelle peut être la consommation énergétique, mais c'est sans compter sur les comportements des habitants qui, selon leurs pratiques, peuvent modifier totalement la facture énergétique calculée en théorie. Or, précisément, l'objectif de cette étude consistait à examiner à la fois la quantification de la notion de confort à travers des mesures et son aspect plus qualitatif tel qu'il est ressenti par les habitants.

Trois départements différents ont été choisis de façon à analyser la température intérieure dans différents contextes climatiques qui, historiquement et culturellement, présentent des stratégies d'adaptation à la chaleur ou au froid différentes. Trois PACT départementaux ont ainsi été sélectionnés pour servir de support à cette étude. La Seine-et-Marne, l'Ille-et-Vilaine et le Var ont été choisis pour confronter différentes zones climatiques identifiées par la réglementation thermique.

Les PACT ont eu la charge de constituer un groupe d'enquêtés comprenant des personnes, si possible très différentes, et ayant toute la maîtrise de leur chauffage individuel, qu'elles soient propriétaires ou locataires. Les agents du PACT ont sélectionné des personnes recrutées au sein de leur cercle de connaissance pour compléter l'échantillon constitué majoritairement par des propriétaires ayant présenté un dossier pour réaliser des économies d'énergie

donc satisfaisant à un plafond de ressources³, à un plafond de travaux (20 000 €), et à un gain énergétique espéré de 25 %. Même si le fait d'avoir réalisé des travaux ou constitué un dossier de subvention n'était pas un critère d'inclusion dans l'échantillon, la plupart des enquêtés sont préoccupés par la rénovation de leur logement, donc aucun habitant disposant d'un logement neuf n'a été enquêté. Cependant, les personnes n'ayant pas déposé de dossier auprès des PACT permettent d'apporter un éclairage sur les situations des personnes plus aisées financièrement. En outre, toutes les personnes contactées connaissaient l'exis-

tence de ce type de structure, donc la question sur la diffusion de l'information ne se posait pas. Les PACT ont aussi, dans le cadre de ce même programme, une mission pour adapter les maisons au handicap, ce qui explique pourquoi plusieurs handicapés ont été inclus dans l'échantillon. D'ailleurs, outre leurs préoccupations au sujet des questions d'ergonomie, ces habitants sont souvent aussi très sensibles au froid de par leur immobilité, et la température ambiante est aussi un de leur sujet d'inquiétude.

Les PACT n'ont pas souhaité intégrer dans l'échantillon des personnes dont la situation est traitée dans le cadre de « l'insalubrité » car, selon les techniciens en charge de l'étude, les habitants en grande difficulté sont débordés par leurs problèmes matériels ; ils attendent des techniciens une réponse précise, une

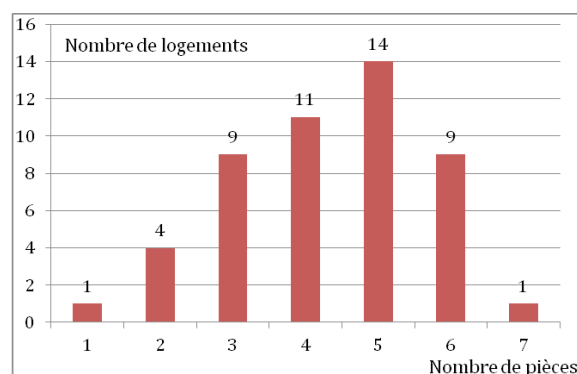


Figure 2. La répartition des logements enquêtés en fonction du nombre de pièces
The distribution of housing investigated according to the number of rooms.

prise en charge et une aide et ne supporteraient pas de simplement contribuer à l'acquisition de connaissances. Ces craintes ont été vérifiées car, en particulier dans le Var, plusieurs personnes en grande difficulté ont été visitées mais l'entretien a été difficile et il n'a pas pu être réitéré lors de la seconde visite hivernale car ces personnes précaires avaient quitté leur logement. Les conditions de l'enquête n'ont pas permis de développer l'investigation en direction de personnes fortement défavorisées.

Les caractéristiques des 48 foyers retenus dans l'échantillon

La majorité des logements dans lesquels se déroule l'enquête sont grands (4 ou 5 pièces) et présentent un

(2) Fédération des Pact : *réhabilitation basse consommation à destination des ménages en difficulté*, 150 p. 2014.

(3) Ces plafonds sont révisés chaque année. Pour une famille de deux enfants vivant en province, le plafond pour les revenus annuels du ménage est d'environ 30 000 € par an pour un ménage dit « très modeste », et peuvent s'élever jusqu'à 37 000 € pour un ménage dit « modeste ».

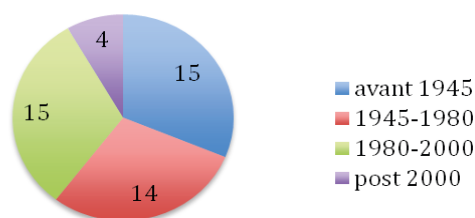


Figure 3. Répartition du nombre de logements enquêtés (%) en fonction de la date de construction.

Distribution of the number of housing investigated (%) according to the date of construction.

taux d'occupation inférieur à 1 (figure 2). D'après le recensement de 2010, 69 % des propriétaires-occupants en France possèdent de grands logements avec plus de 4 ou 5 pièces⁴.

Cette caractéristique est la conséquence du choix opéré, puisque 63 % des ménages constituant l'échantillon habitent dans des logements anciens (figure 3). La plupart de ces logements anciens (antérieurs à 1990) sont vastes et posent des problèmes de consommation énergétique et de chauffage ; or les possibilités de rénovation sont coûteuses et les questions soulevées par leurs occupants sont à l'image des nombreuses interrogations que pose la rénovation des logements anciens qui, pourtant, représentent une fraction importante du parc français. En 2010, les logements construits après 1999 représentaient 12,4 % du parc, tandis que ceux qui étaient antérieurs à 1949 représentaient 38 %. Or ces logements anciens, souvent mal isolés, présentent une valeur patrimoniale qui guide les choix énergétiques et les travaux de rénovation effectués.

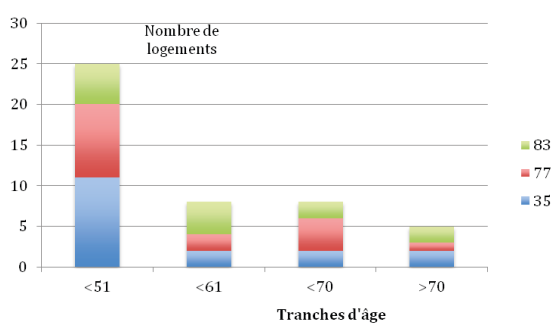


Figure 4. Proportion du nombre de logements enquêtés en fonction du département et de l'âge de la personne enquêtée.

Proportion of the number of housing investigated according to the department and to the age of the inhabitants.

Après les trois défections hivernales qui ont surtout eu lieu dans le Var, le nombre de logements enquêtés s'est stabilisé à 48. Les caractéristiques de ces 48 logements (figure 4) sont intégrées dans une matrice de données. Cependant, exceptionnellement, certaines mesures ont été défectueuses, et parfois les enquêtes sociologiques ont été très brèves sans que l'on ne soit jamais cependant confronté à un refus de parler.

L'échantillon retenu compte :

- 37 propriétaires occupants
- 8 propriétaires occupant en accession à la propriété
- 3 locataires, tous en HLM.
- 8 appartements et 40 logements individuels.

Ainsi, en fonction des opportunités des différents PACT, l'échantillon constitué est varié. La variété de l'échantillon, qui était un critère imposé au départ, offre un large panel de situations différentes qu'il convient d'analyser mais interdit la constitution de typologies statistiques.

Certes la constitution de cet échantillon présente des biais qui sont pris en compte dans l'analyse des résultats obtenus :

- Puisqu'ils sont connus par les PACT, les enquêtés ont souvent déjà effectué une démarche avec l'objectif de faire des économies d'énergie. Ils ont déjà franchi un premier pas pour initier un projet personnel, donc les enquêtés font, pour la plupart, partie des personnes motivées et impliquées. Le simple contact avec les PACT, même sans avoir « monté » un dossier, laisse supposer qu'ils n'ignorent pas quels sont les enjeux et les démarches à suivre, même s'ils ne sont pas encore intégrés dans le processus. Leurs hésitations avant de passer à l'action sont alors intéressantes à discerner.

- Un autre biais, bien connu des enquêtes sur les logements, réside dans la (sur)valorisation du sentiment de bien-être. En effet, le choix du logement est la résultante de différentes contraintes, en particulier financières, très engageantes et sur lesquelles il est difficile de revenir. L'attitude la plus logique consiste à assumer les contraintes qu'il convient de considérer comme librement consenties : « *on y est bien parce qu'on l'a choisi. On apprécie l'environnement* ». Ainsi, en matière de température, un thermostat toujours réglé sur des basses températures peut être considéré

(4) Chiffres et statistiques n° 240, les conditions d'occupation des logements au 1er janvier 2010, août 2011. [En ligne] : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/CS240.pdf>

ré comme un choix, alors qu'il s'agit en réalité d'une adaptation à une contrainte financière.

Les entretiens ont été effectués au cours de la visite du technicien du PACT, ce qui a pu troubler la conversation mais, en même temps, a évité de trop s'éloigner de la description de la réalité. Les biais possibles dans ce type d'entretien sont donc contradictoires : d'un côté, l'enquêté pouvait être tenté de noircir le tableau pour faire avancer son dossier, d'un autre côté, la description du logement a tendance à conforter les choix effectués subis ou assumés.

Les entretiens estivaux ont été conduits dans la période allant du 22 juillet au 7 août 2013. Deux visites supplémentaires ont été organisées par la suite pour compléter les échantillons de Seine-et-Marne (23/08/2013) et d'Ille-et-Vilaine (28/08/2013). Les visites hivernales ont été effectuées les 27, 28 et 29 janvier 2014 en Seine-et-Marne, les 3, 4 et 5 février 2014 en Ille-et-Vilaine et les 17, 18 et 19 février 2014 dans le Var. L'entretien sociologique approfondi n'a eu lieu qu'une seule fois en été, mais des enquêtes complémentaires ont été effectuées en hiver à titre de vérification mais aussi pour prendre en compte l'évolution des projets et des travaux.

Autant la période des entretiens estivaux a été très propice pour tester le confort d'été – puisque les visites se sont déroulées par un temps chaud – autant l'hiver 2013-2014 n'a pas permis de tester, en temps réel, le stress lié au grand froid. Cependant, les périodes intermédiaires présentent également leur intérêt, surtout quand elles sont propices à l'utilisation d'un chauffage d'appoint. Sans oublier que les périodes de grand vent posent aussi des interrogations en termes de chauffage : le mistral varois et les tempêtes bretonnes représentent des paramètres climatiques qui interviennent sur la température ressentie à l'extérieur et sollicitent le chauffage des maisons.

Au total, 47 entretiens complets ont été conduits dont 46 enregistrés. Tous les interviewés ont répondu aux questions posées selon une grille d'entretien préalablement définie. Ils ont aussi tous accepté de répondre aux questions techniques et au questionnaire thermique.

2. La mesure du « confort thermique »

Le confort thermique, tel qu'il est défini ci-dessus, présente à la fois un aspect psychologique et physiologique, il est lié à des paramètres individuels et environnementaux. L'hypothèse retenue considère que dans l'appréciation subjective du confort thermique, le

bien-être et la perception globale du confort du logement sont pris en compte. C'est pourquoi l'entretien permet de mieux saisir quelles sont les différences entre la température mesurée et la notion de confort tel qu'il est ressenti.

Chaque sujet perçoit une ambiance thermique (facteurs climatiques et éléments de confort) de manière unique. Mais ce ressenti thermique varie fortement d'un individu à l'autre mais aussi selon les circonstances ; il est donc difficile à modéliser.

2.1. Les mécanismes physiologiques de thermorégulation

Le corps humain s'adapte à la température extérieure par le mécanisme de la thermorégulation : la sudation, les frissons, la vasoconstriction des vaisseaux sont autant de dispositifs physiologiques mis en œuvre par le corps pour maintenir sa température corporelle habituelle. Ces systèmes de régulation, quand ils sont déclenchés, engendrent un stress qui fragilise l'individu, rendu ainsi plus vulnérable devant des maladies éventuelles. L'hypothalamus qui régule la température du corps a tendance à dégénérer chez les personnes âgées qui sont alors plus sensibles aux variations de température. La canicule de 2003 a tristement révélé la vulnérabilité des personnes âgées face à la chaleur excessive. Ces mécanismes physiologiques, surtout lorsqu'ils sont défaillants, peuvent être combinés avec des stratégies thermiques développées intentionnellement. Pour se prémunir contre le froid, les personnes âgées ont besoin de chauffer davantage leur logement, elles sont aussi plus sensibles aux courants d'air. De manière générale, le chauffage des maisons, en augmentant le confort thermique, permet d'épargner ces mécanismes d'adaptation naturelle, ce qui peut être parfois considéré comme un déficit de sollicitation nécessaire pour entretenir la dynamique corporelle. L'inconfort thermique, en suscitant une stimulation, représente-t-il un bénéfice sanitaire ou, au contraire, peut-il être une source de vulnérabilité ?

2.2 La mesure de la température de l'air est insuffisante pour rendre compte du confort thermique.

Elle est influencée par la convection même si, dans les ambiances intérieures, la vitesse de l'air est très faible. Néanmoins elle n'est pas nulle puisque, précisément la VMC (Ventilation Mécanique Contrôlée), quand elle existe, a pour objectif d'assurer un renouvellement de l'air.

Un des objectifs de l'enquête consistait à initier les techniciens du PACT aux dispositifs de mesure hygrothermiques selon un protocole établi par le CEREMA Nord-Picardie. Les mesures ont été effectuées dans

la pièce principale qui avait été évacuée pendant le travail du technicien.

La température ambiante a été mesurée au centre de la pièce principale par une sonde thermo-hygrométrique.

La température de rayonnement, mesurée à l'aide d'une boule noire, est un paramètre important pour calculer la température résultante qui est la plus proche de la température ressentie.

La température des parois, lorsqu'elle est différente de celle de l'air, peut induire des courants thermiques. C'est pourquoi elle a été mesurée sur différents murs pour mieux appréhender à la fois quelles sont les différences de température au sein de la pièce et quelles sont les parois qui sont les plus sensibles à la température de l'air extérieur.

Dans une ambiance intérieure, la vitesse de l'air intervient peu pour moduler le confort thermique alors que le vent représente une variable essentielle modifiant fortement la température mesurée. Cependant, le renouvellement de l'air intérieur des locaux occupés est fondamental pour l'hygiène et la santé, la vitesse de l'air V est comprise entre 0,3 et 0,5 m/s. L'inconfort provient des « courants d'air » ressentis, froids ou chauds, correspondants à une vitesse excessive de l'air. En été, une vitesse d'air plus élevée autour du corps améliore le confort en accélérant l'évaporation

de la transpiration en « pompant » de la chaleur au corps (d'où l'intérêt des ventilateurs portatifs sur pied).

La vitesse du flux induit par la ventilation a été mesurée, mais il s'agissait davantage de contrôler la bonne marche du système plutôt que d'intégrer un flux d'air dans la notion de confort. La ventilation est un bon indicateur du confort lié non pas à la température de l'air mais à sa qualité.

2.3. Les mesures effectuées

Elles sont instantanées, elles ne représentent que la situation au moment de la visite. C'est pourquoi, en toute rigueur, les comparaisons effectuées à partir des températures devraient être pondérées en fonction de l'heure de passage. En outre, compte tenu de la dispersion géographique des résidences investiguées, il était impossible de laisser pendant plusieurs jours des appareils permettant d'enregistrer le déroulement des températures dans le temps. Cette contrainte a imposé l'abandon des mesures de confinement illustrées par l'évaluation de la teneur en CO_2 dont la mesure instantanée n'est pas exploitable.

2.3.1 La température intérieure

Cette température est beaucoup mieux maîtrisée l'hiver que l'été ; l'hiver, elle se rapproche de la norme fixée à 19 °C, alors que l'été, les températures sont beaucoup plus élevées. Elles dépassent même le seuil de 26 °C fixé par l'administration pour autoriser le recours à un système de climatisation. C'est en Seine-et-Marne que l'inconfort de l'été, lié à une température excessive, apparaît le plus nettement puisque les maisons sont peu adaptées aux chaleurs estivales considérées comme exceptionnelles, contrairement aux maisons méditerranéennes. Dans le Var et en Bretagne, on peut relever deux types de maisons qui s'éloignent de la température de référence située à 19 °C : celles qui sont froides en hiver et fraîches l'été, comme c'est souvent le cas dans les maisons bretonnes anciennes, et celles, plus inconfortables, qui sont à la fois froides en hiver et chaudes en été.

2.3.2. La température de rayonnement

Les écarts positifs (figure 7) signifient que la température de l'air est supérieure à celle mesurée par la boule noire, donc que les murs ont absorbé de la chaleur, ce qui est bénéfique l'été mais pénalisant en hiver. Globalement, les écarts entre les deux mesures sont faibles, ils dépassent rarement 1 degré, mais même un faible écart peut être préjudiciable en

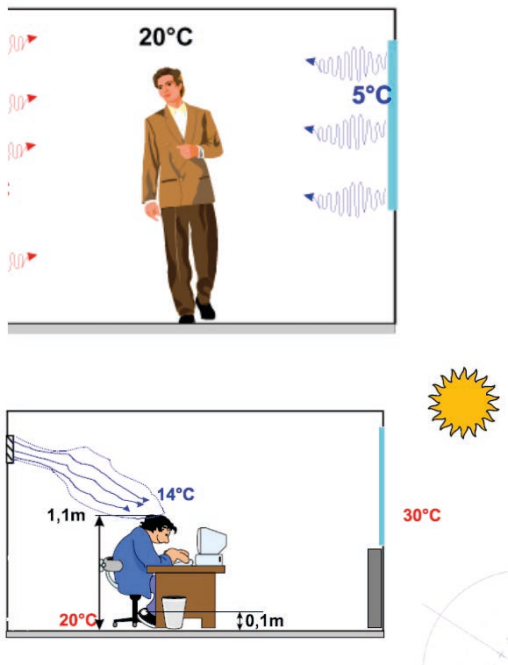


Figure 5a et 5b. Désagréments créés par des gradients thermiques à l'intérieur de la pièce.
Indoor inconveniences due to thermal gradients.

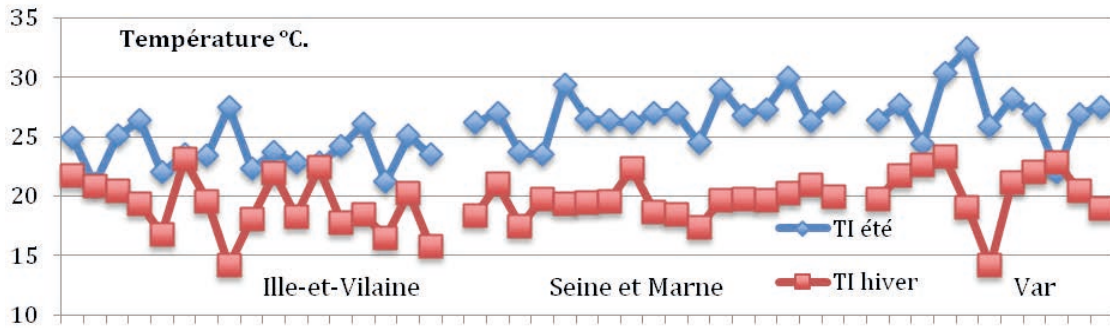


Figure 6. La température de l'air mesurée à l'intérieur des logements en été et en hiver.
The indoor air temperature in summer and in winter.

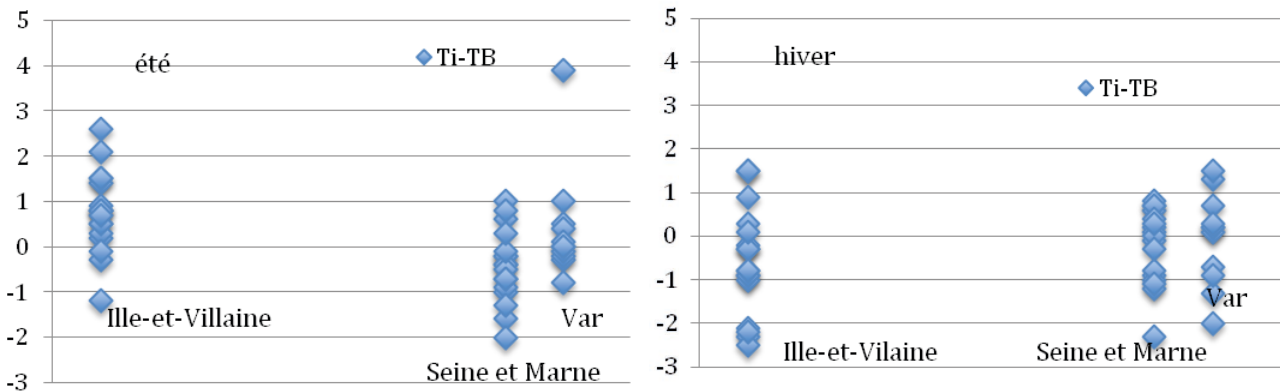


Figure 7. La différence entre la température de l'air intérieur (Ti) et celle de rayonnement (TBboule noire) en été et en hiver.
The difference between the temperature of indoor air and that of radiation (black body) in summer (left) and in winter (right).

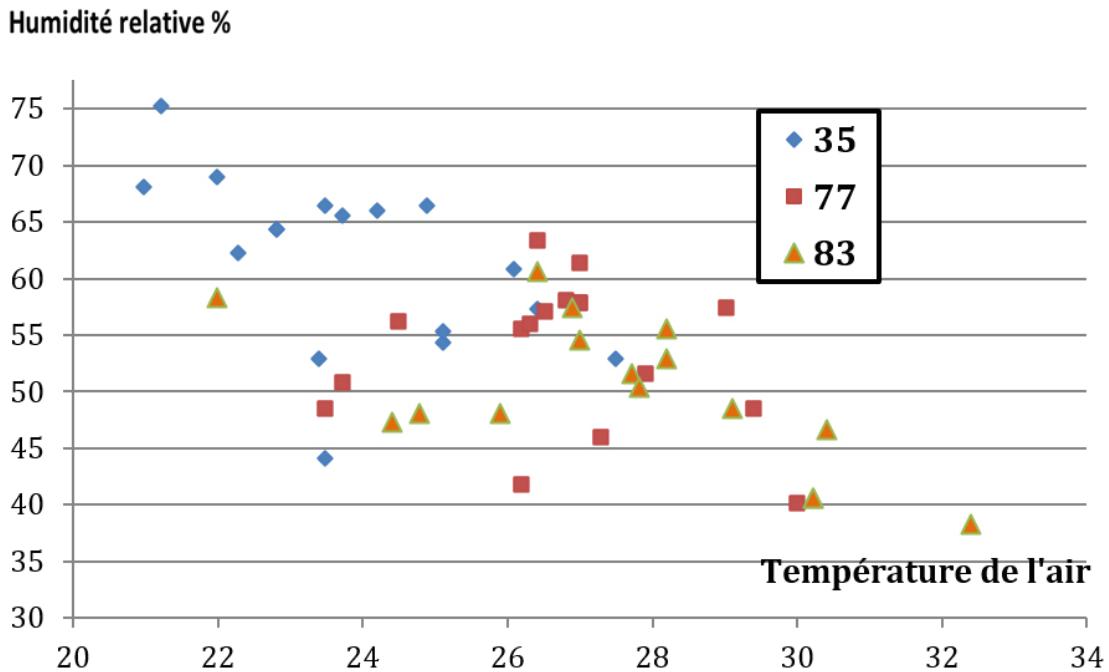


Figure 8. La température de l'air en fonction de l'humidité relative, à l'intérieur des logements en été.
The air temperature according to the relative humidity, inside housing in summer.

termes de chauffage et de dépense énergétique. Les effets du bâti sont surtout contrastés en été entre l'Ille-et-Vilaine et le Var. La fraîcheur des murs des maisons bretonnes protège les habitants d'une chaleur qui, au demeurant, n'est pas excessive, tandis qu'en Seine-et-Marne, dans de nombreuses maisons, les murs apportent de la chaleur et accentuent l'inconfort thermique. En revanche, la fraîcheur de l'hiver peut être plus difficile à supporter dans les maisons bretonnes, d'autant que l'humidité relative mesurée est plus élevée.

On peut noter alors la mauvaise adaptation des maisons franciliennes à ces journées chaudes de l'été. En hiver, le chauffage a précisément pour objectif d'atténuer le refroidissement dû aux parois et à la ventilation mais, dans de nombreuses maisons, les parois sont responsables d'un apport de fraîcheur et donc induisent une consommation d'énergie plus élevée.

2.3.3. L'importance de l'humidité dans la définition du confort thermique

L'humidité relative se combine avec la température pour définir une zone de confort définie comme comprise entre 30 et 70 % d'humidité avec des températures situées entre 16 et 26 °C. On voit qu'en Bretagne, deux maisons sont, par rapport à la norme, trop fraîches et humides, et qu'une dizaine de maisons varoises et franciliennes souffrent de chaleur, avec même trois maisons anormalement sèches. En hiver, seules deux maisons sont « hors normes » avec des températures trop fraîches.

2.4. L'importance des paramètres physiologiques individuels pour définir la notion de confort

Les indices de confort les plus pertinents intègrent des modèles physiologiques, puisque chaque individu réagit au froid ou au chaud de manière différente selon les activités qu'il mène ou selon sa sensibilité. Le mécanisme de calcul d'un indice très souvent utilisé, l'UTCI, suppose un modèle physiologique précis (figure 10) difficile à investiguer (Błażejczyk, 2012).

Cet indice a pour objectif d'évaluer le stress induit par les variations de température. Il s'agit d'évaluer l'impact sanitaire des adaptations naturelles qui, tout en pouvant être considérées comme des stimulants nécessaires, sont aussi des éléments de fragilisation de la santé. C'est ainsi que des individus déjà fragiles ou vulnérables peuvent voir leur état de santé se dégrader dans des conditions de stress thermique grave ou fréquent. Le confort thermique, au-delà des questions de bien-être, peut être considéré comme un enjeu de santé publique.

Il faut noter que les enquêteurs n'étant pas astreints au secret médical, les questions sur l'état de santé ont été très délicates à poser. Cependant, quelques indications spontanées ont pu être glanées au cours de l'entretien.

De manière générale, en l'absence d'un indice physiologique et sans investigation sur les pathologies, cette enquête pose la question du confort et des réactions vis-à-vis de l'inconfort sans pouvoir poser de manière nette une relation entre la santé des habitants, le confort perçu et les stratégies d'adaptation.

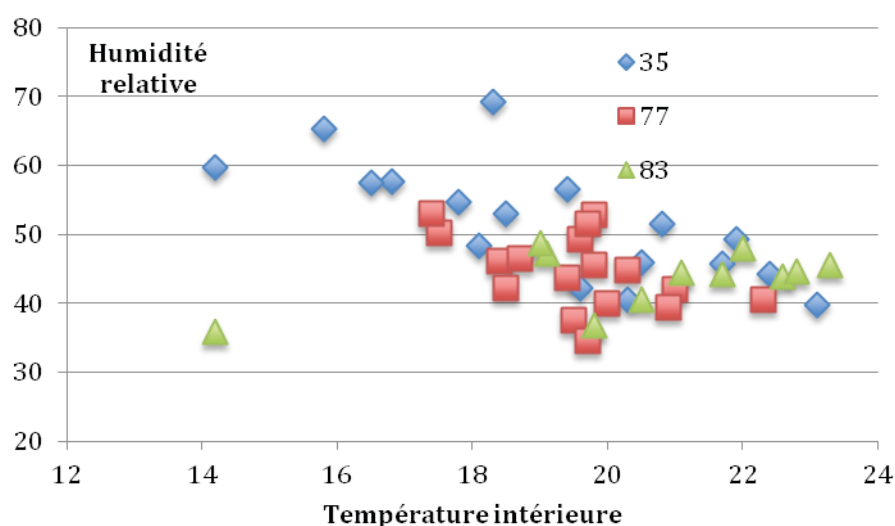


Figure 9. La température de l'air en fonction de l'humidité relative, à l'intérieur des logements en hiver.
The air temperature according to the relative humidity, inside housing in winter.

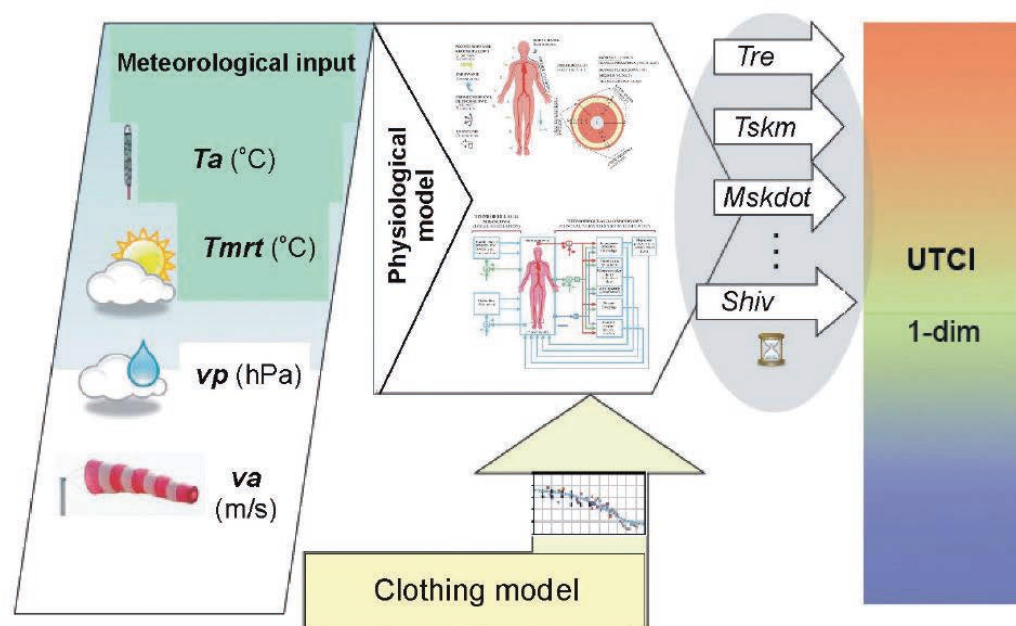


Figure 10. Modèle de calcul de l'indice climatique UTCI à partir de paramètres météorologiques et de modèles physiologiques intégrant la vêtue (Source : Błażejczyk, 2012).

Model of calculation of the climatic index UTCI from meteorological inputs and from physiological models integrating clothing model.

3. Une approche qualitative : le confort, stratégie individuelle d'adaptation

Au-delà de ces grandes tendances, la variation des conditions individuelles est forte. L'entretien a permis d'analyser plus en détail quelques stratégies opérées devant les questions énergétiques. M. C. Zelem⁵ (2010) encourage cette approche « par le bas » puisque : « les grandeurs statistiques... permettent de regarder des grandes tendances, de dégager des profils ou des catégories, mais elles n'autorisent pas la compréhension des mécanismes qui les produisent. Lorsqu'on cherche plus avant ce qui contribue à conduire à de grandes régularités, lorsqu'on tente de trouver des raisons aux décisions ou choix qui contribuent à les construire, alors on constate que la réalité sociale est plus complexe qu'il n'y paraît et que, dans une perspective analytique, on ne peut pas se contenter d'observer les choses d'en haut. Les appréhender « par le bas », c'est-à-dire au niveau des individus, dans leurs spécificités, ajoute à l'analyse et permet d'introduire la nuance ».

(5) p. 258.

(6) p. 268.

3.1. Le confort relève de la stratégie de l'habitant et pas uniquement des caractéristiques techniques du logement

La dynamique collective engagée dans ce processus de rénovation des logements s'appuie sur la motivation des individus. L'aide financière est un élément essentiel mais il n'est pas suffisant, dans la mesure où la rationalité économique ne peut pas justifier tous les bénéfices de l'implication dans ce processus qui va bien au-delà de la satisfaction des besoins élémentaires. « Aujourd'hui, les motivations sont mises en forme par le jeu des variables propres à l'individu (sa culture, son habitus, son mode de socialisation⁶) » (Zelem, 2010). La notion de confort s'appuie sur des éléments personnels physiques (frieux ?) mais aussi psychiques, valorisation par l'absence du froid, et technologiques (appropriation de nouvelles techniques).

Les stratégies développées par les habitants s'appuient plus sur des notions ressenties que sur des paramètres objectifs mesurés. Une étude récente portant sur la rénovation thermique de 3 400 logements allemands (Sunikka-Blank, 2012) a classé

les logements selon des classes d'efficacité énergétique, calculées en fonction de leurs caractéristiques. Puis, la prise en compte de la consommation réelle a permis de constater que, selon les cas, les occupants consomment, en moyenne, 30 % d'énergie de chauffage en moins ou en plus que la classe calculée. L'effet rebond tend à se produire dans les logements à basse consommation d'énergie, dans lesquels les occupants ont une consommation supérieure à la classe car ils peuvent s'accorder un surplus de confort bon marché. À l'inverse, un effet de « prébond » montre le phénomène opposé lorsque des habitants consomment moins que le montant théorique calculé ; ils ont mis au point des stratégies d'adaptation, souvent au détriment de leur confort, pour maîtriser leur facture d'énergie. Ceci montre l'importance de la prise en compte du confort comme

motif de rénovation, dans la mesure où les économies d'énergie risquent d'être assez lentes à se faire sentir, surtout en raison de l'importance des investissements à consentir.

Dans l'habitat construit après 1988, dans les maisons mieux isolées, les occupants ont décalé de 1 °C (21 °C au lieu de 20 °C) la norme intérieure du confort thermique, et un plus grand nombre de personnes se situe au-delà de 22 °C (Maresca, 2014). Les estimations déclarées sur la notion de confort et sur la température ressentie soulignent bien le décalage entre l'appréhension « objective » du confort lié aux caractéristiques techniques de l'habitat et celle, plus subjective, de l'habitant qui adapte le confort de son logement à son mode de vie.

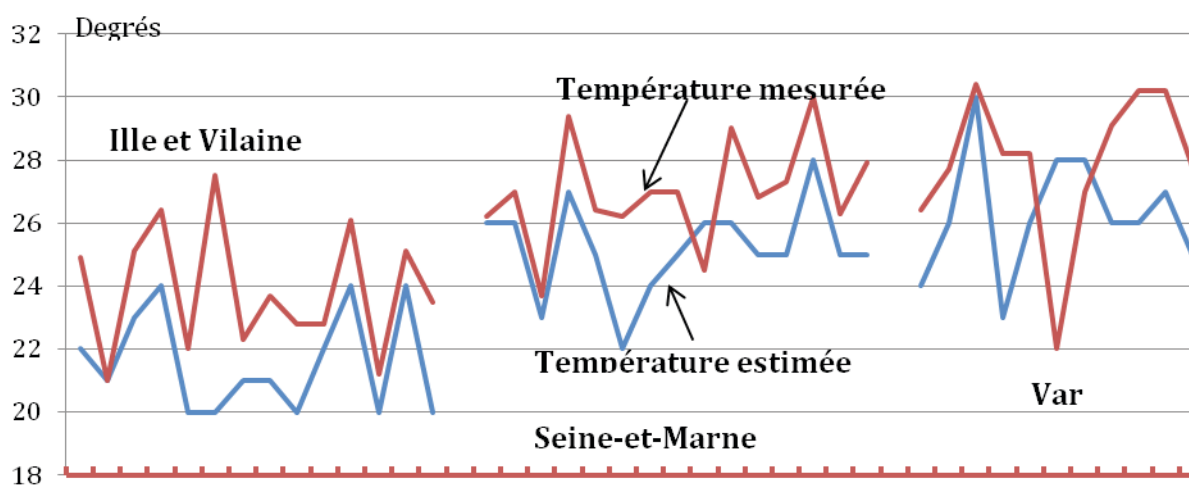


Figure 11. Température estimée et température mesurée chez les différents enquêtés des trois départements.
Estimated temperature and temperature measured to the various investigated of three departments.

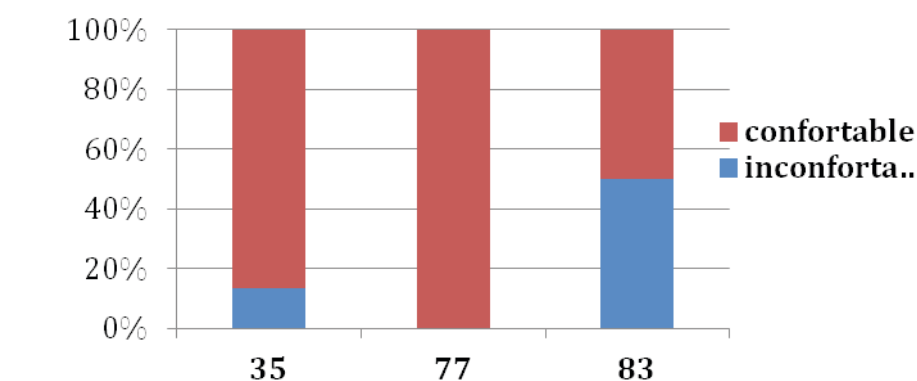


Figure 12. Pourcentage d'enquêtés déclarant la température inconfortable.
Percentage of investigated declaring the uncomfortable temperature.

3.2. Une estimation erronée de la température intérieure

Une question portait sur l'estimation de la température par les habitants. Cette question, généralement, n'avait pas beaucoup de sens en hiver puisque les habitants avaient réglé eux-mêmes leur thermostat. En revanche, en été, les entretiens se sont déroulés au cours de fortes chaleurs, et l'écart entre la température déclarée et celle qui a été mesurée dans la même pièce est toujours dans le même sens, à l'exception de deux enquêtés, l'un en Seine-et-Marne, l'autre dans le Var, qui ont surestimé la température de leur logement dans le sens de l'inconfort. Tous les autres ont nettement sous-estimé la température intérieure ambiante en déclarant des températures élevées, certes, supérieures à 24 °C en Seine-et-Marne et dans le Var, mais inférieures à la température mesurée. Cette estimation erronée traduit le désir de se sentir bien chez soi et de ne pas discréditer le confort du logement.

La notion d'inconfort déclarée est peu fiable : alors que la chaleur était marquée voire même excessive, puisque toutes les températures mesurées sont supérieures à 24 °C, les habitants de Seine-et-Marne ont trouvé leur logement confortable.

La notion de confort varie avec les saisons car la plage thermique définie comme confortable par les habitants est beaucoup plus basse en hiver, ce qui montre la compensation par la vêtue mais aussi le caractère adaptable de l'être humain. Or quelle que soit l'appréciation des habitants quant à leur zone de confort, des études médicales mettent en évidence un lien entre la température du logement et l'occurrence d'un certain nombre de pathologies hivernales.

C'est la **température ressentie qui est la plus proche de la notion subjective de confort** ; il est possible de considérer que c'est elle qui pilote le choix opéré entre la consommation énergétique et le confort donc la prévention de la santé. C'est à elle que se réfère inconsciemment l'habitant lorsqu'il intervient sur le thermostat de sa chaudière.

3.3. On peut néanmoins discerner plusieurs stratégies d'adaptation au froid de l'hiver comme au chaud de l'été

Les stratégies pour optimiser « l'habiter » croisent la recherche du confort avec celle d'économies d'énergie. Les formes d'adaptation rencontrées sont individuelles, et elles se situent par rapport aux contraintes énergétiques, climatiques ou financières.

3.3.1. Les adaptations diffèrent selon la saison

Le vrai souci demeure le froid de l'hiver, puisque la chaleur, même insupportable de l'été, est cantonnée à quelques jours, alors que le froid de l'hiver est subi sur une longue période. Pourtant, l'adéquation du confort thermique avec la facture énergétique se pose également l'été puisque, spécialement dans les régions méridionales, la climatisation permet une vie agréable dans les maisons en introduisant un mouvement de l'air dont le pouvoir rafraîchissant est apprécié. Or la climatisation consomme de l'énergie ; si elle s'impose dans les logements mal isolés, d'après nos observations, elle est rarement utilisée. Cette restriction témoigne d'un compromis entre les économies et le confort, même l'été. On comprend pourquoi, dans le Midi, dans l'esprit des habitants interrogés, l'amélioration la plus fréquemment souhaitée est celle d'une pompe à chaleur air-air avec un flux pouvant être inversé en été.

Les problèmes de l'Ille-et-Vilaine sont assez spécifiques, avec de nombreuses longères anciennes, héritées et réaménagées mais qui sont néanmoins des gouffres à chauffer, car ce sont des maisons de pierre qui sont plus ou moins jointives. Le froid de l'hiver est un vrai problème, alors que la chaleur de l'été n'en est pas un. Celle-ci, même dans les autres départements, n'a pratiquement jamais été mentionnée comme un motif pour investir dans des travaux d'isolation. Le seul souhait portait éventuellement, dans les logements les plus récents, sur l'acquisition d'un climatiseur. Même les habitants disposant d'une pompe à chaleur double flux hésitent à s'en servir au cours de l'été.

L'adaptation à la chaleur se traduit par une gestion de l'aération : fermeture des volets dans la journée et ouverture des fenêtres en soirée voire même la nuit : « *On ferme les volets et on prend souvent des douches. Je mets le ventilateur mais il consomme de l'électricité* ».

Le lien avec le réchauffement climatique n'est fait qu'après des relances faites par l'enquêteur. L'adaptation au changement climatique n'est jamais évoquée, ni à travers la chaleur, ni à travers la réduction des combustibles fossiles. Quelques allusions ont été faites à la canicule de 2003 mais plutôt pour dire que cet aléa exceptionnel ne s'est pas reproduit. Ainsi un habitant du Var déclare : « *on n'a plus de canicule comme avant. J'ai souvenir d'avoir dormi avec une serviette mouillée. Notre maison ne doit pas être si mal isolée...* »

Certains croient à l'authenticité de ce risque mais considèrent que les conséquences sont tellement lointaines que cette préoccupation n'intervient pas

dans leur stratégie d'aménagement de la maison. Dans les choix des modes de chauffage, les critères financiers sont largement évoqués mais jamais l'objectif de limiter les émissions de gaz à effet de serre : l'expression n'a jamais été employée au cours des 48 entretiens menés. Même au cours des chaudes journées de l'été, les réflexions prononcées sur le confort de la maison portent sur le froid de l'hiver contre lequel il est coûteux de se prémunir.

Une attention plus soutenue est accordée à la lutte contre le froid de l'hiver, même si les passoirs thermiques de l'hiver deviennent des étuves l'été. Pour certaines personnes, la chaleur difficile à supporter l'été s'accompagne de froid l'hiver : « *On a trop chaud. C'est le four, et l'hiver il fait très froid. C'est mal isolé* ». Dans ce cas, l'adaptation a atteint ses limites et le PACT peut alors intervenir à l'amont en mettant en place une stratégie de rénovation. Sans atteindre ces situations extrêmes, le froid de l'hiver est une préoccupation : « *Je n'ai pas de thermomètre mais dès qu'on descend, il fait froid. La chambre de ma fille, on dirait un congélateur* ».

Le froid constaté est-il voulu ou subi ? Le discours entendu est ambigu : « *On met 19° au thermostat d'ambiance par économie, mais si on pouvait avoir un degré de plus ce serait bien, mais la maison n'en est pas moins confortable* ». Les habitants se rendent compte que le confort thermique relève de tout un système qui intègre le mode de chauffage mais aussi l'isolation, le combustible, etc. : « *l'hiver, il fait froid, le chauffage s'en va par la rue avec la porte qui laisse passer l'air sur 10 cm* ». Autant certains bricoleurs peuvent se complaire dans la recherche de solutions techniques, autant pour d'autres, les solutions paraissent compliquées, coûteuses et inatteignables : « *On a 20° en hiver avec un radiateur et une cuisinière à bois. Il y a moins de 15° dans les chambres. La cheminée n'est plus dans les normes, et mon mari ne peut plus faire de bois* ». Le vieillissement freine vraisemblablement une politique de rénovation massive en raison de l'appréhension vis-à-vis du changement mais également du faible retour sur investissement. En revanche, les personnes âgées qui ont les moyens de faire des travaux n'hésiteront pas à monter leur thermostat pour augmenter leur confort. Pour que cette recherche légitime du confort ne se traduise pas par un surcoût qui relativise le bénéfice induit par les travaux, il faudrait avoir atteint un niveau d'isolation très performant, difficile à obtenir dans le cas de rénovation de logements anciens.

Pour d'autres, le maintien de la température à un niveau bas est un élément en faveur d'une bonne santé. Cet argument est couramment utilisé pour les chambres mais ne néglige pas le maintien d'une température autour de 20° dans les pièces à vivre. Cette

stratégie, très souvent constatée, est ambiguë et bien souvent elle ne dispense pas du recours à des chauffages d'appoint avec les risques sanitaires qu'ils peuvent présenter : « *On chauffe pas beaucoup, on met un pull et on met un radiateur dans la salle de bains ou le salon* ». Elle appelle une autre stratégie d'adaptation, celle de la vêtiture : « *Le chauffage est sans problème, je pourrais chauffer plus mais je mets un pull* ». Cette résistance spartiate vis-à-vis du chauffage résisterait-elle en cas de baisse substantielle de la facture énergétique ?

3.4. La vêtiture représente une stratégie d'adaptation

Elle est tout à fait différente entre l'été et l'hiver. Les vêtements d'intérieur en hiver sont le signe d'un niveau de confort demandé au chauffage : une grosse écharpe et une robe de chambre douillette portées au milieu de l'après-midi dans un salon sont considérées comme significatives d'une lutte contre le froid, alors qu'à la même époque, un tee-shirt léger est le signe d'un confort thermique plus élevé dans la maison. Le froid est une contrainte même si les stratégies d'adaptation sont énoncées avec le sourire : « *On ne chauffe pas beaucoup, on met un gilet en plus. On ne met jamais de radiateur dans la chambre. Le programmeur est réglé sur 20 ou 21° Je l'éteins souvent... On a généralement frais, on met un pull mais j'avais l'habitude chez les parents de vivre en tee-shirt... On met un plaid pour regarder la télé.* »

Mais là encore, le discours souvent entendu « je mets un pull, je prends une couverture » peut avoir deux sens : ou bien il indique une posture de victime dans l'incapacité de se chauffer pour différentes raisons, ou bien il traduit une volonté de ne pas céder à une ambiance émolliente en pensant qu'il est sain de vivre dans une pièce fraîche avec un pull, et que cette attitude permet soit de limiter la prolifération des virus et bactéries, soit de rendre les habitants plus résistants.

Le maintien du thermostat à un niveau bas suppose souvent l'utilisation d'un chauffage d'appoint.

3.5. L'importance des chauffages d'appoint, autre stratégie d'adaptation

Un des résultats les plus surprenants de cette étude est la fréquence de l'utilisation de chauffages d'appoint. Cette notion même est mal comprise. Les réponses apportées à la question : « *Utilisez-vous un chauffage d'appoint ?* » ne sont pas vérifiables quand elles ont été posées l'été au moment de fortes chaleurs. Cependant, même posées à nouveau en hiver, les réponses à cette question ne sont pas dépourvues d'ambiguïtés : le recours fréquent à ce mode complé-

mentaire n'est plus considéré comme un chauffage d'appoint puisqu'il intervient en routine. Par exemple, le chauffage électrique est utilisé pour maintenir une température basse mais constante, et l'insert, mis en route le soir et les week-ends pour adoucir la température de la pièce à vivre, n'est plus considéré comme un chauffage d'appoint puisqu'il est utilisé quotidiennement. D'autres stratégies du quotidien ont été débussquées au cours de l'entretien au cours duquel l'enquêté avait nié l'utilisation d'un chauffage d'appoint jusqu'à ce qu'il mentionne l'existence d'un poêle. Un autre exemple est celui de la cheminée qui est considérée comme un agrément plus que comme un mode de chauffage : « *Je n'ai pas de chauffage d'appoint, j'ai une couverture et une cheminée, on brûle 5 stères par an* ». « *La cheminée ne chauffe rien, c'est sympathique mais on met un poêle à pétrole* ».

Cependant, en dépit de l'ambiguïté de la définition qui apparaît dans le flou des réponses, l'utilisation de chauffages d'appoint : poêle à bois, poêles à pétrole, cheminée, insert, radiateur électrique... paraît très fréquente et répandue. Très peu de foyers visités échappent à ces solutions intermittentes ; même un potier, plutôt soucieux d'écologie, a avoué chauffer son atelier à l'aide d'un poêle à pétrole alors que, par ailleurs, il essayait de poser les systèmes les plus performants d'isolants et de ventilation.

La cheminée est associée à une idée de convivialité, mais ses déperditions énergétiques sont reconnues. Ainsi, seul le poêle à bois est considéré comme un vrai chauffage d'appoint avec une utilisation régu-



Figure 13. Un poêle à bois remplace la cheminée dans une maison d'Ille-et-Vilaine.
A wood stove replaces the fireplace in a house of Ille-et-Vilaine.

lière au moment de l'intersaison. Certes, les méfaits en termes de gaz carbonique sont connus, et l'idée de la nécessité d'une bonne installation semble admise, quoiqu'on ait rencontré, chez une femme seule gardant des enfants, l'exemple de l'installation par un ami bricoleur d'un poêle dit performant et récupéré.

Le chauffage d'appoint est utilisé en alternative à la consommation extrêmement coûteuse de l'électricité, surtout quand il s'agit de chauffer une maison mal isolée. Pour pallier la hausse de la facture électrique, une habitante se relève toutes les nuits froides pour remettre du bois dans la cheminée. « *L'hiver, j'ai 13 à 15° dans le couloir (près de la vieille porte d'entrée, calfeutrée avec du carton), et je me réveille la nuit pour alimenter la cheminée pour économiser l'électricité. L'objectif est de trouver un poêle à bois...* »

Mais la facture d'électricité peut également renvoyer vers les poêles à pétrole : « *le chauffage individuel électrique est très cher, on met des poêles à pétrole, on essaie de calfeutrer mais on ne touche pas aux gaines d'aération. On sent le froid des cloisons* ». « *Avec le chauffage électrique, on aurait des factures de malade, actuellement, on consomme une quinzaine de bidons de pétrole dans l'hiver* ».

3.6. Une autre adaptation à la chaleur, souvent mentionnée, consiste à abandonner un certain nombre de pièces

C'est le cas en particulier pour celles qui sont sous les combles qui sont « *de véritables fournaies* » pendant les jours de forte chaleur ou de vrais « congélateurs » l'hiver. Parfois la vie est cantonnée dans une pièce climatisée ou naturellement plus fraîche. Donc, au cours de ces épisodes de chaleur, la surface habitée se réduit, mais elle peut éventuellement être compensée par le jardin qui est apprécié, même si son usage est modulé en fonction de l'ombre et du soleil ou même du vent, comme en Ille-et-Vilaine où parfois le vent est tellement fort qu'il empêche d'utiliser la terrasse pour les repas. Cette réduction de l'espace habitable est aussi une stratégie d'adaptation au froid de l'hiver. En effet, les mesures ont été effectuées dans la pièce principale mais si, par curiosité, la température était évaluée dans d'autres pièces de la maison, le thermomètre était plus bas, y compris dans la salle de bains, ce qui pose des questions à la fois de sécurité (chauffages d'appoint) et d'hygiène (toilettes abrégeées). Et l'hiver, le jardin ne peut pas être utilisé pour agrandir l'espace à vivre.

Lorsque les enfants ont quitté la maison, les parents se retirent dans une ou deux pièces et se posent la question de l'adaptation de leur logement à cette phase de leur vie : faut-il isoler l'ensemble d'une grande maison alors que les besoins ont diminué,

sans compter les incertitudes sur le maintien à domicile des personnes âgées.

Cette constatation montre la difficulté rencontrée pour calculer le taux d'occupation des maisons et voire même la suroccupation dans une grande maison lorsque la famille se rassemble dans une seule pièce chauffée ou rafraîchie.

Ainsi la notion de confort thermique choisie ou subie se définit à travers un ensemble de paramètres qui viennent fortement nuancer les indications données par les chiffres. D'ailleurs, compte tenu de l'imprécision des mesures effectuées, l'estimation quantitative de la notion de confort ne peut qu'être approximative puisque, contrairement à l'UTCI, elle n'intègre pas de paramètres physiologiques individuels. En outre, celle-ci, telle qu'elle est vécue, intègre d'autres dimensions que celle illustrée par la température. Un point aveugle de cette étude concerne la qualité de l'air intérieur qui, par hypothèse, consiste à considérer que la pollution à l'intérieur des locaux modifie la notion de confort. En effet, un des résultats acquis par d'autres études montre qu'une isolation bien conçue, avec une ventilation adaptée, se traduit par un gain de confort. Pour prendre en considération la pollution intérieure dans les résultats présentés, une attention forte a été portée sur les questions de ventilation et d'aération. Tous les débits d'air ont été vérifiés et l'information a été donnée en direct aux habitants pour qu'ils fassent vérifier leur VMC ou débouchent les grilles posées sur les fenêtres. Si on peut supposer que la qualité de l'air intervient dans le confort tel qu'il est ressenti, elle n'est jamais exprimée par les habitants comme étant une source d'inquiétude.

En rassemblant ces différents éléments, même hétérogènes, il est possible d'esquisser quelques enseignements généraux, car la question énergétique est devenue une interrogation sociétale abordée volontiers par tous.

4. Quels enseignements peut-on tirer de ces résultats ?

Même à partir d'un échantillon biaisé et constitué selon des conditions spécifiques déjà exposées, il est possible de tirer quelques enseignements sur la notion de confort thermique en relation avec les enjeux collectifs que constitue la politique de rénovation de l'habitat ancien. Les analyses effectuées confirment les remarques de B. Maresca (2014) insistant sur l'importance des phénomènes structurants que sont les conditions topoclimatiques, le sexe, l'âge et le niveau socioculturel des habitants : « *Pour expliquer le niveau de consommation d'énergie des ménages, on*

doit considérer que ce sont les facteurs structurels du mode de vie (l'habitat et ses équipements) qui déterminent pour la plus large part les quantités consommées. Tandis que la part d'arbitrage des individus, qui différencient en partie les styles de vie, fait varier les consommations dans une moindre mesure ». On pourrait ajouter le déni général observé vis-à-vis des enjeux collectifs et surtout la dissonance cognitive, déjà largement identifiée, entre la connaissance et l'action : le changement climatique est reconnu mais ne rentre pas dans les stratégies d'adaptation estivales, les méfaits du chauffage au bois sont identifiés mais n'interviennent pas dans les choix énergétiques ; en revanche la pollution à l'intérieur des maisons et l'importance du bon fonctionnement de la ventilation paraissent mieux intégrées. G. Dubois (2014) avait souligné l'importance des modes de vie pour diminuer la consommation de carbone plutôt que l'invocation de valeurs de grande échelle et de long terme comme « sauver la planète ».

Cependant, la montée en généralisation à partir d'un échantillon limité est d'autant plus difficile que le confort du logement est le reflet des inégalités de la société, inégalités sociales mais aussi culturelles et techniques. En effet, indépendamment des questions financières, l'adhésion à un système technique sophistiqué n'est pas à la portée ni même souhaitée par tous les habitants, ce qui rend la distinction pertinente entre les modes de vie et les styles de vie (Maresca, 2014).

4.1. Quelques idées générales

En dépit de la diversité des situations individuelles, certaines distinctions structurantes sur les modes de vie apparaissent comme discriminantes : l'appartenance au même département est un élément fort qui permet de bien différencier trois groupes de logements pour l'ensemble des paramètres étudiés.

Les éléments du contexte climatique et géographique s'imposent en premier lieu, car une maison est le fruit d'une adaptation ancestrale aux conditions climatiques auxquelles le logement actuel est encore très sensible. La question énergétique a redonné de la valeur à l'intégration des maisons dans un contexte topoclimatique auquel la modernité a bien souvent voulu se soustraire. D'où l'enjeu qui consiste à réintroduire des notions de bioclimatologie dans le champ du bâtiment et de la construction.

En Seine-et-Marne, les habitants interrogés ne se situent pas dans les cas les plus difficiles pour l'hiver ; en revanche, les enquêtés ont été surpris par la chaleur de l'été à laquelle leur habitation paraît mal adaptée. Certes, l'enquête qualitative a montré la faible importance accordée par la population à ces situations

d'inconfort estival, ce qui pose la question de l'adaptation au changement climatique. Cette négligence par rapport à l'impact des canicules, sous prétexte qu'il ne s'agit que de quelques jours par an, pourrait également être le signe d'une vision plus financière de la gestion de l'habitat beaucoup plus centrée sur la dépense énergétique liée au chauffage hivernal que sur celle du confort. Il est vrai que pour ces jours chauds de l'été, les habitants de maisons individuelles peuvent déployer des stratégies d'adaptation importantes (cf. ci-dessous).

En Ille-et-Vilaine, la situation est assez spécifique puisque l'échantillon retenu comprend un grand nombre de logements anciens, souvent de vieilles longères héritées et réaménagées. Ce sont des maisons aux pierres plus ou moins jointives qui sont des « gouffres » à chauffer. Le froid de l'hiver est un vrai problème car il est accompagné par une humidité dommageable pour la santé des habitants. En revanche, la chaleur de l'été n'est pas un problème en raison du climat breton et du caractère agréable des vieilles maisons.

Dans le département du Var, un certain nombre de personnes en difficultés, présentant des situations de handicap ou d'affections à longue durée, ont été incluses dans l'échantillon, mais plusieurs personnes précaires, caractérisées par une certaine instabilité, avaient quitté les lieux six mois après la première visite. Les personnes enquêtées expliquent combien la question du confort thermique se pose, tout particulièrement dans les maisons de cette région dont le chauffage est souvent négligé compte tenu de la douceur des hivers. C'est dans ce département que se situent les maisons ayant des températures intérieures supérieures à 30° en été ; cette température est souvent accompagnée par de l'air sec. En dépit de l'inconfort de l'hiver, c'est dans cette région que les personnes interrogées souhaitent s'équiper d'un climatiseur pour lutter contre la chaleur estivale.

Si le contexte climatique contrôle fortement les adaptations énergétiques des maisons, celles-ci sont perçues de manière très différente par les hommes et par les femmes.

Les hommes et les femmes réagissent différemment vis-à-vis du confort thermique des maisons. Dans cette enquête, les femmes sont plus nombreuses que les hommes à se déclarer frileuses et à avoir besoin de chaleur. C'est l'espoir d'avoir chaud et la crainte de voir souffrir du froid leurs enfants qui les poussent à accepter des travaux qui, instinctivement, tentent davantage les hommes plus favorables à des solutions techniques. C'est pourquoi, lorsque pour différentes raisons, les maris sont réticents vis-à-vis des travaux à entreprendre, ils se justifient en valori-

sant l'existant ou en baissant le thermostat, ce qui est peu apprécié par leur épouse : « *je n'aime pas avoir froid* », « *j'aime bien être bien car je passe beaucoup de temps à la maison en gardant des enfants* ». « *J'ai froid tout le temps. Je m'estime frileuse. Mon mari règle le thermostat pour qu'il fasse 20° dans la maison quand on est là mais j'ai mis un thermomètre près du canapé où il y a deux ou trois degrés de moins. Je ne suis pas à l'aise avec 17°* ».

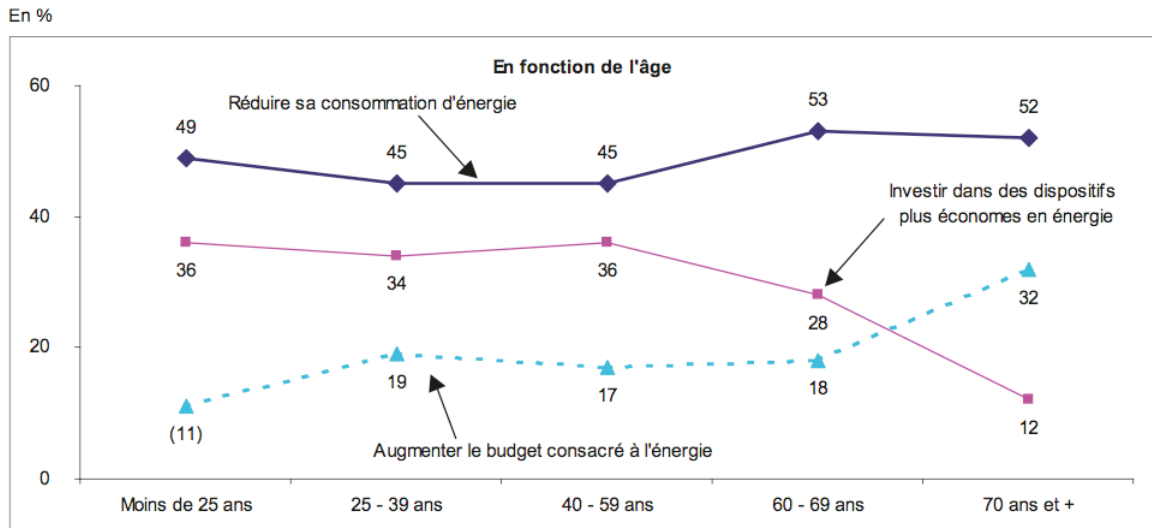
Ces perceptions différentes du confort peuvent être à l'origine de conflits familiaux. Elles montrent combien le confort thermique peut être, selon l'expression de Lisa Heschong (1981), un sixième sens qui intègre de nombreux éléments, à la fois physiologiques et psychologiques. Or ce sens thermique aime être partagé et s'inscrit ainsi dans le rôle de la femme attentive au confort de chacun (Paperman, 2011).

L'influence de l'âge apparaît également, de manière générale, à travers les conversations.

L'âge exerce une influence sur le confort thermique. Les personnes âgées ont besoin de températures élevées comme les jeunes ménages avec des enfants en bas âge. Pour des raisons physiologiques, les personnes âgées sont sensibles aux écarts de températures contre lesquels elles doivent lutter mais elles hésitent à s'engager dans des investissements lourds et contraignants.

Effectivement, en 2010, selon le sondage du CREDOC, les personnes les plus âgées ne veulent pas investir dans des technologies nouvelles mais souhaitent maintenir une température élevée dans leur logement au prix d'un sacrifice financier.

Pour les plus anciens, le confort est une valeur qui est prioritaire sur les économies d'énergie. Le confort n'a pas de prix mais, pour les personnes âgées, il ne mérite pas des investissements coûteux, ennuyeux et avec une rentabilité qui sera effective pour les générations suivantes qui auront sans doute vendu la maison. Cette attitude des retraités est aussi celle observée chez un handicapé qui met au-dessus de tout son confort car il a besoin d'une température élevée, et les économies d'énergie ou les précautions à prendre avec un poêle à bois ancien ne l'intéressent pas. Les retraités hésitent souvent à investir dans un logement qu'ils ne sont pas sûrs d'occuper longtemps. « *Je chauffe avec des grille-pain que j'utilise peu. J'aimerais autre chose mais on ne veut pas rester longtemps* ». Au contraire, les plus jeunes savent qu'ils auront sans doute besoin de mobilité ; ils souhaitent ainsi investir dans leur maison pour pouvoir la vendre plus facilement et à un meilleur prix.



Les chiffres entre parenthèses désignent les effectifs peu importants (moins de 30 réponses).

Figure 14. En fonction de l'âge, le budget consacré à l'énergie augmente (source : CREDOC, 2010).

According to the age, the budget dedicated to the energy increases.

Il faut noter également que les jeunes parents sont soucieux d'offrir à leurs enfants le confort thermique dont ils ont besoin. Si, pour différentes raisons, la température de la chambre des enfants ne peut être maintenue à un niveau considéré comme décent, les parents ressentent une forte culpabilité : « *Je ne supporte pas de dire aux enfants de ne pas mettre le chauffage dans leur chambre avant 23h30* » sauf s'ils peuvent retourner ce déficit comme étant choisi afin de les entraîner à résister au froid pour pouvoir se maintenir en bonne santé. Cette disposition culturelle est-elle une croyance profonde ou un prétexte pour ne pas s'engager dans une démarche de réhabilitation ?

De manière générale également, l'argument écologique s'appuyant sur la maîtrise du changement climatique a très peu percolé et pourtant les entretiens ont eu lieu pendant les journées les plus chaudes de l'été 2013 propices aux interrogations sur le caractère récurrent des canicules.

En revanche, des principes plus philosophiques comme la lutte contre le gaspillage voire même l'éco-citoyenneté semblent davantage présents, mais ce sont surtout des considérations financières voire patrimoniales qui petit à petit semblent s'imposer. Si l'environnement, dans sa dimension collective, paraît peu moteur, la citoyenneté n'est pas totalement absente. Ceux qui ont pu réaliser des travaux d'isolation dans les combles constatent le bénéfice thermique pour les pièces situées sous le toit. « *Si on avait les moyens, on aurait la clim, on fait attention par citoyenneté autant que pour nos finances ; si tout le monde fait un petit effort, ça aura un impact* ». Une autre habitante se déclare soucieuse de l'environnement : « *je trie mes ordures, je ne veux pas gaspiller. Je suis un peu écolo*

et concernée par l'environnement : je trie mes poubelles, je choisis plutôt le produit biologique, j'utilisai le vinaigre blanc pour la lessive. Le matin je baisse le chauffage mais pas trop pour ne pas avoir froid le soir ». Que penser de ces déclarations qui montrent combien l'intérêt individuel limite l'adhésion aux options collectives ?

Cependant, le détail des attitudes et des comportements vient nuancer fortement ces constatations générales et façonne différentes appréhensions de la notion de confort thermique selon les personnes rencontrées. Si les modes de vie représentent des éléments qui structurent fondamentalement les choix de vie, les styles de vie viennent encore décliner ces indicateurs fondamentaux que sont le sexe, l'âge, la localisation géographique ainsi que des éléments de contexte.

4.2. Une esquisse de typologie

Les résultats quantitatifs, les mesures permettent de dégager quelques idées générales mais elles soulignent aussi la variété des situations et l'importance des phénomènes socioculturels dans la gestion du confort des maisons. Les entretiens ont permis d'affiner l'interprétation des données quantitatives. Les renseignements glanés lors de la conversation permettent de donner quelques éléments sur le confort thermique qui n'apparaissent qu'en filigrane à travers l'exploitation des données quantitatives. Les éléments recueillis sur le style de vie sont qualitatifs : « *le concept de style de vie est une réponse théorique aux transformations des sociétés modernes... Ils sont des formes spécifiques, variables selon les groupes sociaux, de la manière de vivre des individus et de*

leur interprétation de l'existence... Ils ont un rapport avec l'identité... Ils établissent un lien entre les inégalités sociales, les mentalités, les performances. Ils sont le résultat de choix individuels effectués dans le cadre de conditions sociales données » (Reusswig, 2014). C'est ainsi qu'il est possible de dégager la typologie suivante :

1) Certaines familles aisées qui ne sont pas éligibles au programme « habiter mieux » peuvent réaliser des opérations de rénovation qui relèvent d'un véritable investissement avec, comme bénéfice immédiat, l'accès à un certain confort alors que le retour sur investissement, à l'aide des économies réalisées, est plus long à se concrétiser.

2) Des familles, insérées dans le dispositif, peuvent aussi, avec l'aide des PACT, mener des opérations de rénovations tout à fait intéressantes, qui se traduisent par une amélioration du confort, même dans des maisons plus anciennes et difficiles à isoler. L'efficacité du résultat est proportionnelle à l'investissement des habitants dans le choix et la mise en œuvre du système technique. Ces ménages disposent d'une certaine réserve financière puisqu'ils peuvent avancer la somme correspondant au montant des travaux et compléter l'aide allouée qui ne représente que très rarement 100 % du montant des travaux entrepris.

3) Plusieurs femmes isolées, en dépit de l'aide proposée par les techniciens du PACT, sont démunies et ne savent pas comment opérer des transformations puisqu'elles ont entendu de nombreux avis contradictoires qui, finalement, les découragent et les encouragent à l'inaction.

4) D'autres font preuve d'une attitude médiane, ils acceptent éventuellement d'améliorer l'isolation de leur maison pour lutter contre le gaspillage qu'ils ont en horreur mais veulent rester fidèles à la maîtrise de la température et à la fonction bénéfique qu'ils attribuent au froid. Ceux-ci d'ailleurs ne dédaignent pas, le cas échéant, le recours à un chauffage d'appoint qui leur permet de laisser le thermostat à un niveau bas.

5) Trois ou quatre familles sont réellement récalcitrantes à tous les travaux, pour des raisons patrimoniales, souvent lorsqu'ils sont propriétaires de maisons anciennes qui, de toutes façons demandent des investissements très importants pour des bénéfices très aléatoires. Mais il s'agit plus que d'une réticence vis-à-vis des travaux ; il s'agit d'un refus de rentrer dans un système d'aide qui, en quelque sorte, est perçu comme une atteinte à la liberté. Les dispositifs apparaissent comme une intrusion dans la vie privée et dans leurs choix fondamentaux de style de vie puisqu'ils entendent attribuer eux-mêmes une valeur à leur manière d'habiter leur logement.

6) Une autre catégorie regroupe ceux qui viennent de subir une rupture dans leur vie qui s'est traduite par un emménagement récent dans des lieux qui se sont révélés très énergivores, alors que les revenus de ces habitants ont tendance à diminuer. Quels travaux entreprendre, à quels coûts, avec quelles stratégies ? Ces personnes sont celles qui ont le plus besoin d'accompagnement, aussi bien social que technique.

7) Des ménages âgés qui n'ont pas le courage d'entreprendre, conscients des incertitudes qui pèsent sur leur avenir. Cette difficulté à se projeter dans l'avenir explique la réticence constatée vis-à-vis de travaux qui représentent un investissement lourd. Ce sont également ces ménages qui ont le plus besoin de chaleur. Le niveau de la température observée est ainsi directement lié au niveau de revenu. C'est ainsi qu'un ménage de personnes âgées, de plus de 80 ans, trouve son logement confortable et ne souhaite rien changer, alors que le thermomètre indique 15° en hiver dans les chambres, que leur cheminée utilisée autrefois pour adoucir l'atmosphère ne fonctionne plus, qu'ils ne connaissent pas l'existence des poêles à granulés et continuent à faire sécher leur linge dans leur salle à manger car ils ne veulent pas trop dépenser en utilisant le sèche-linge que leurs enfants leur ont donné.

On voit ainsi s'esquisser plusieurs fondements culturels majeurs qui apparaissent comme discriminants dans les attitudes des habitants vis-à-vis du confort thermique.

4.3. Les différentes attitudes vis-à-vis du confort thermique

Si le confort thermique a des fondements culturels forts et divergents, la question des économies d'énergie a remis sur le devant de la scène le souci d'habiter une maison et de prendre en charge son fonctionnement énergétique.

1) Une disposition nouvelle et pas encore uniformément partagée : la prise en charge du fonctionnement énergétique des maisons. En effet, les quelques familles qui vivent confortablement dans une maison rénovée sont celles qui ont pris à bras le corps la question du fonctionnement énergétique de leur maison pour améliorer les points faibles, ce qui demande une certaine technicité et une réelle maîtrise des innovations effectuées dans le domaine du bâtiment. D'autres foyers, ayant un niveau socio-culturel élevé, se désintéressent complètement du sujet et correspondent bien à l'attitude dénoncée par J. Lindgaard (2014) : « *la question énergétique et ses impacts environnementaux ont été évacués de notre quotidien. On ne se soucie de son chauffage que lorsqu'il tombe en panne. Toute la superstructure transforme notre domicile en bulle étanche aux re-*

mous extérieurs où les seuls critères de gestion matérielle semblent être financiers et budgétaires. Dans ce contexte, l'individu n'est incité à se comporter qu'en consommateur, cherchant uniquement à économiser ses dépenses financières. C'est un rôle faible puisqu'il s'agit uniquement de protéger ses intérêts avec peu de leviers pour y parvenir : les tarifs de l'énergie sont fixés par décrets de l'État ». Le système énergétique est organisé autour de l'offre à laquelle le consommateur doit se plier et considérer comme une utopie son rêve d'autonomie énergétique. J. Linaard (2014) poursuit en montrant combien le citoyen énergétique n'a pas su trouver sa place de client : « *Avec l'urbanisation, l'extension de l'État providence, les avancées technologiques, la hausse du niveau de vie, la culture consumériste, nous avons pris l'habitude de profiter du confort thermique sans vouloir prendre part à sa fabrication... La scène de la consommation d'énergie est bien différente. Des flux d'électricité et de fluides calorifères parviennent sans arrêt jusqu'à nous, invisibles et silencieux. Nous payons leur usage a posteriori sans aucune idée de la quantité consommée. Nous dépensons sans cesse de l'énergie sans le vouloir, ni même sans en avoir conscience. Cette situation nous rend totalement dépendants du système d'approvisionnement énergétique. Puissant, énorme, hypercentralisé, oligopolitique. Nous sommes régents, réduits à un rôle de récepteur de factures. Un porte-monnaie sur pattes ».*

À l'heure actuelle, de par les dispositifs incitatifs mis en place, l'accès au confort thermique passe par une reprise en main par les habitants de la maîtrise des flux énergétiques et de la conception du bâti. Mais il faut savoir adopter des techniques nouvelles et accepter des travaux et des expérimentations qui se traduisent par de fortes perturbations dans la vie quotidienne. La symbiose entre l'habiter et le fonctionnement énergétique des maisons paraît essentielle pour assurer une appropriation des enjeux liés au bâtiment par les habitants.

2) Le confort tient une place forte parmi les enjeux énergétiques de la maison. La plupart des ménages enquêtés, de par la constitution de l'échantillon, se situent dans une dynamique de travaux mais, souvent, ils partent de très loin et l'accès à un confort minimal est souvent la préoccupation première puisqu'ils dépensent beaucoup pour avoir froid : « *le confort thermique, il n'y en a pas, je dépense 2 000 litres (1 800 euros) de mazout tous les ans* ». Les travaux ont pour objectif de réduire considérablement les

coûts. En hiver, on ne chauffe pas les chambres, on utilise une couette. « *Ma femme, qui ne peut plus marcher, reste dans la cuisine pour se chauffer* ».

Cette attitude positive est freinée par le déni dont fait l'objet la notion de confort associée à deux attitudes contradictoires :

3) Les attitudes contradictoires vis-à-vis du confort thermique : en France, la notion de confort thermique est récente, son histoire a été décrite par E. Gallo (2006) qui la présente comme étant le lieu de l'affrontement entre des valeurs aristocratiques qui valorisent le froid et un sens du confort plus bourgeois, lié à l'adoption des technologies novatrices, et à l'adhésion à la notion de progrès qui sert de moteur pour les investissements. Ainsi, la pénétration du chauffage central dans les maisons a dû surmonter de nombreuses réticences ; en 1945, les poêles et les calorifères à charbon et bois dominaient encore. Ce n'est qu'après la guerre, après la nationalisation du secteur de l'énergie, que le chauffage s'est démocratisé mais il reste assimilé à un bien plutôt qu'à un bien-être. Ce mépris du confort dans les maisons interroge les Canadiens qui sont en proie à des froids plus intenses : « *Vous savez, au Canada, d'où je viens, il fait -40 °C l'hiver. Et quand on arrive ici, on est choqué par le fait que la plupart des bâtiments en France sont inconfortables. Les Français sont habitués à l'inconfort, aux parois froides, aux courants d'air, à avoir des logements qui sentent mauvais et sont mal ventilés. Une paroi froide, c'est désagréable. Vous avez beau avoir une température de 20 °C dans une pièce, si les murs sont à 13 ou 14 °C, vous aurez froid et vous monterez la température ! Au bureau, nous sommes dans un vieux bâtiment et à 19 °C, j'ai froid !* La France a une grande résistance à l'inconfort. Mais après la journée, rentrer chez soi devrait être un havre, un refuge ». La conception plus aristocratique du froid qui endurecît les jeunes perdure encore à l'heure actuelle et contribue à dénigrer la notion de confort qui est chargée de biais moralisants et idéologiques.

Les médecins hygiénistes, jusqu'au milieu du XX^e siècle, ont pu affirmer qu'une chaleur excessive est nuisible pour la santé. Pourtant, de nombreuses études actuelles contredisent cette affirmation

(Ezratty⁸, 2009). Le froid entraîne un déficit d'hygiène (on se lave plus difficilement), il rend l'organisme plus vulnérable aux attaques des différents virus et microbes. La loi va dans le sens d'un confort contraint

(7) Marika Frenette, interrogée par Terra Eco. [En ligne] : <http://www.terraeco.net/La-transition-energetique-coutera,56796.html>

(8) Cf. annexe.

puisqu'elle limite à 19° la température intérieure et interdit la climatisation au dessous de 26°. Pour beaucoup, les économies d'énergies se traduisent par des contraintes financières qui sont palliées par une diminution du confort plutôt que par des restrictions sur d'autres lignes budgétaires. À l'image des 80 % de Français qui, ayant un revenu faible, envisagent une adaptation à l'énergie chère en limitant la température de leur logement, les familles enquêtées présentent majoritairement cette attitude. Le confort du logement et donc la santé sont-ils vraiment intégrés dans la culture française ? Peut-on dire que la santé n'a pas de prix et qu'elle mérite un investissement ? Un déficit de la culture du confort des logements génère une relation encore timide entre confort du logement et santé qui est concrétisée par la difficile émergence de la santé environnementale en France.

La forte mortalité hivernale est-elle liée à cette valorisation du froid ?

4) La température hivernale fraîche à l'intérieur du logement est-elle choisie ou subie ? Pénalise-t-elle la santé des habitants ?

En Ile-et-Vilaine et dans le Var, les températures hivernales mesurées à l'intérieur des maisons (dans la pièce à vivre), sont inférieures à 19°, seuil thermique considéré comme limitant le confort. En Seine-et-Marne, les températures qui frisent les 20° peuvent, elles, être considérées comme confortables puisque, de l'avis général, le confort hivernal dans des maisons peu isolées se situe, le plus souvent, aux alentours de 21 ou 22°.

Les études médicales montrent le lien entre la température mesurée, objectivée et l'état de santé des habitants indépendamment de toute subjectivité (Ezratty, 2009). Les résultats de l'étude LARES (synthésisés en annexe), confirmés par ceux d'autres études menées dans différents pays par la suite, établissent une **relation forte entre le confort offert par l'habitat et la santé des individus**. Les relations suivantes paraissent bien établies :

- le taux de surmortalité hivernale est plus élevé dans les pays où les logements sont mal isolés ;
- le nombre de décès excédentaires en moyenne chaque hiver est important (estimé à 16 000 en France (Besancenot, 2004)), même si une occurrence plus fréquente des canicules estivales, en cas d'élévation de la température moyenne de 3°, pourrait modifier cette répartition ;
- une association forte existe entre températures intérieures basses et maladies cardio-vasculaires, maladies respiratoires et altération de la santé mentale, quel que soit l'âge. Les mécanismes

physiopathologiques impliqués sont l'hypertension artérielle, l'hyperviscosité du sang favorisant les AVC et les infarctus, les infections respiratoires, les crises de bronchite chronique ;

- l'inefficacité énergétique a aussi un impact sur la santé en cas d'excès de chaleur (facteur de risque de mortalité identifié dans une étude de l'InVS menée chez les sujets âgés en août 2003 (Vandentorren *et al.*, 2006)) ;
- le manque de chauffage du logement a un impact négatif sur l'apprentissage des enfants.

Dans l'échantillon analysé, cinq familles (quatre en Bretagne et une dans le Var) peuvent être pénalisées par le froid de l'hiver. Les deux familles qui vivent avec une température intérieure de 14,2° présentent des maisons « inchauffables » qui ont été acquises récemment en dépit des difficultés de chauffage. Or les budgets de ces deux familles, lestés par ces acquisitions récentes, ne peuvent pas supporter, pour l'instant, de forts investissements dans le mode de chauffage, en sachant que les difficultés ne proviennent pas uniquement de l'appareil de chauffage et que des « vices » beaucoup plus structurels sont difficiles à pallier.

Deux habitations dans lesquelles la température mesurée était autour de 16° sont occupées par des femmes seules complètement dépassées par les problèmes techniques et démunies par les arguments contradictoires qu'elles entendent pour entreprendre des travaux. L'inadaptation des maisons se traduit également par des températures élevées l'été.

Un autre couple de personnes âgées vit également avec une température proche de 17° car les possibilités de changement les perturbent.

Deux familles résidant dans une vieille maison mettent leur point d'honneur à vivre avec des températures basses et à investir dans d'autres domaines que celui de l'amélioration du logement. Ces personnes, bretonnes, ne sont pas guettées par les fortes chaleurs de l'été. Ce principe spartiate a-t-il des répercussions sur l'hygiène ? La salle de bains est-elle mieux chauffée à l'heure des toilettes ? Plusieurs familles vivant avec des températures confortables dans la salle de séjour insistent sur la nécessité de maintenir une température basse dans les chambres.

Ces remarques, en mettant l'accent sur le caractère émollient des températures élevées au cours du sommeil, posent également la question de l'uniformité thermique du logement.

5) **L'uniformité thermique du logement est-elle un idéal vers lequel les techniques actuelles permettent de tendre ?** Le critère d'une rénovation pertinente consiste-t-il à ne plus penser à la température ni au confort ? Selon une étude belge (Wallenborn, 2006), les personnes qui ont entrepris des travaux et de lourds investissements pensent qu'elles ont effectué ce qui était nécessaire pour réaliser des économies d'énergie et ne cherchent guère à adopter des comportements plus économes. Le système technique imposé actuellement pour résoudre l'équation énergétique d'une maison demande la participation des habitants qui doivent ainsi traduire leur demande de confort à travers des dispositifs techniques qu'ils ont dû s'approprier. Dans les maisons rénovées, le confort n'est plus lié aux économies d'énergie mais sans doute davantage à la qualité de l'air.

Pourtant, pour certains habitants enquêtés, la température n'a pas une valeur neutre, guidée par le thermostat qui reste constant ; à cette approche mécaniste du confort thermique constant, ils opposent une autre démarche qui consiste à vivre avec des écarts gérés par différentes stratégies d'adaptation : chandail, plaid pendant les heures immobiles, chauffage d'appoint, regroupement autour de la cheminée. Ces actions sont-elles véritablement des contraintes dont une maison isolée, consommant peu, permettrait de s'affranchir ? Lisa Heschong (1981) pense que : « *l'uniformité thermique est résolument antinaturelle et exige de surcroît, pour être maintenue, de nombreux efforts et une consommation excessive d'énergie. Le maintien d'une température constante est prévu de manière à préserver les individus de l'effort et de la distraction qui accompagnent l'adaptation aux conditions différentes* ». Elle considère que l'uniformité de la température ne développe pas le sens thermique qui relève de la sensualité, du symbolisme et du plaisir d'intégrer le corps en harmonie avec son environnement. Pourtant, selon elle, « *notre système nerveux est davantage exercé à reconnaître les modifications d'ambiance qu'il ne s'attache aux états durables...* » Lorsque le confort thermique est une condition permanente, à la fois dans l'espace et dans le temps, il en devient abstrait au point de perdre son pouvoir de polarisation de l'attention.

Dans le contexte actuel, rares sont les habitants qui ne se préoccupent pas du système énergétique de leur maison, soit ils adoptent une stratégie de lutte, le plus souvent contre le froid, soit ils adoptent un système technique complexe à maîtriser. Mais tout le monde est-il capable de s'intégrer dans ce système technique pour faire des économies d'énergies ? Les techniciens du PACT peuvent jouer un rôle de conseil et d'accompagnement temporaire mais est-il pérenne ou pérennisable ?

L'engouement constaté pour le chauffage au bois montre que même en adhérant à des techniques sophistiquées, les réflexes associant le confort à la flamme du feu n'ont pas disparu.

6) **le bois recueille tous les suffrages**, il est un signe de progrès et d'adaptation au nouveau contexte énergétique, il est vanté comme symbole d'une « bonne chaleur ». 17 personnes ont déclaré avoir recours au chauffage au bois en appoint (auxquelles s'ajoutent celles qui considèrent que le bois est leur combustible principal).

Ainsi, fréquemment, l'installation d'un poêle à bois est considérée comme un gain de confort : « *Avec ce poêle à granulés, j'ai 21° au salon et 19° dans les chambres. Je ne me sers plus de la chaudière à gaz qui coûtait 3 000 € par an contre 800 avec les granulés* ». Le bois permet d'éviter les combustibles fossiles : « *on évite le fioul, je suis dans une démarche écologique double vitrage...* »

Cet engouement pour le chauffage au bois s'explique de différentes manières : l'une peut relever de l'économie et de la facilité avec laquelle il est possible de s'approvisionner, mais d'autres raisons sont plus profondes, comme une association ancestrale entre le feu et le bien-être, mais aussi l'investissement affectif autour du coin du feu. L'âtre est le cœur symbolique de la maison, un espace de bien-être qui rassemble. Le feu est une manifestation des forces de la nature, il offre une expérience de pureté et réalise ainsi un lien entre le monde physique des êtres humains et la conception des principes ancestraux de l'univers (Heschong, 1981).

Comme le montre ce souci, très féminin, du confort des maisons, il n'est pas question de sacrifier l'âme de la maison aux économies d'énergies, ce qui pose la question du chauffage au bois mais aussi celle de l'attachement patrimonial à une maison pour laquelle il est difficile de faire respecter les normes de consommation énergétique.

7) **Que ce soit le confort ou les économies d'énergie, ces deux paramètres entrent en conflit avec des valeurs patrimoniales**, particulièrement prisées en France. Pour certains enquêtés, les déficiences énergétiques de la maison étaient souvent le « prix à payer » pour devenir propriétaire : « *Les HLM ont vendu, je n'aurai pas pu acheter maintenant. J'ai refait le carrelage et la toiture... La maison n'est pas bien du tout mais on ne l'a pas achetée trop cher* ». Les économies d'énergie sont souvent confrontées à une vision patrimoniale de la maison. Ce sont les maisons, souvent anciennes, acquises par héritage, qui sont les plus difficiles à rénover et à chauffer, mais elles ont une âme, un lien sentimental qui leur

confèrent un certain charme plus facile à apprécier l'été que l'hiver.

Ainsi, même avec un nombre réduit d'enquêtés, il a été possible d'aborder de nombreuses questions qui conditionnent l'efficacité du dispositif législatif mis en place pour rénover le maximum de logements afin de réduire la consommation énergétique.

Conclusion

Tous les ménages enquêtés ont trouvé « normal » d'être interrogés sur la question énergétique et de faire état de leurs hésitations dans ce domaine. N'est-ce pas le signe d'un changement de focal collectif ? Le débat sur le logement et son utilisation est approprié par les ménages, même si les grandes considérations sur le changement climatique ou la dépendance énergétique de la France ne sont pas les principaux arguments avancés. L'énergie et le mode de chauffage, autrefois des impensés de la vie quotidienne, se sont invités dans les stratégies de gestion du logement qui n'est plus non plus tout à fait pensé comme une bulle que les techniques modernes permettent d'affranchir du contexte topoclimatique local.

Le rapport à l'énergie, en dépit de la chasse au gaspi organisée au moment des chocs pétroliers, n'était pas un objet de différenciation sociale. Or, actuellement, l'énergie se pense à travers des fondements culturels bien différents qui mettent en cause, en profondeur, les modes de vie, ce qui semble suggérer que d'autres arguments comme les valeurs et la culture entrent en jeu pour construire une nouvelle situation cohérente (Thøgersen, 2013). Pour certains, le confort thermique relève de dispositifs techniques qui permettent de s'affranchir de l'adaptation corporelle à la chaleur. Pour d'autres, le confort thermique est acquis à travers une adaptation individuelle déclinée selon l'âge, le sexe, l'activité, etc. La prise en considération de l'énergie est matérialisée par le retour et le recours au chauffage au bois avec toute la symbolique qu'il présente et son ambiguïté vis-à-vis de la qualité de l'air. En 1979, L. Heschong encourageait la découverte de cette culture de la chaleur qui a trop longtemps été confiée à des appareils destinés à encourager la production industrielle : « *Nous associons fondamentalement la chaleur à un monde intérieur. La chaleur est cette vie dissimulée dans l'épaisseur des choses. Nous ressentons la chaleur non pas tellement parce qu'elle réchauffe notre peau mais parce qu'elle pénètre au plus profond de notre être* ».

Les préoccupations énergétiques sont largement partagées, mais l'analyse détaillée de l'intégration de ces préoccupations par un groupe de personnes

enquêtées montre la complexité des situations qui interrogent la fiabilité des objectifs chiffrés proposés par le législateur. L'objectif imposé de réaliser des économies d'énergie se heurte à de nombreuses difficultés que les seules aides financières proposées ne peuvent aplanir. En interrogeant l'énergie, l'étude a montré l'importance des réponses en termes de confort.

Cette orientation impose un changement de perspective (Wilhite, 2014) ; il s'agit d'investiguer les besoins énergétiques des habitants pour leur proposer des solutions adaptées à la variété de leurs besoins et à leurs aptitudes techniques et financières. Mais a-t-on bien pris la mesure de l'importance de l'innovation sociale pour susciter une adhésion massive aux systèmes techniques qui conditionnent les économies d'énergie ? L'installation d'une véritable « norme sociale », fondée sur les économies d'énergie, a certes un effet d'entraînement puisque les habitants pensent qu'en l'absence de travaux d'isolation leur maison perd de la valeur, mais est-ce une norme accessible à tous ? Compte tenu de la variété des situations, seul un accompagnement personnalisé technique, voire même affectif, peut limiter le creusement des inégalités entre des personnes dotées des moyens techniques et culturels pour rénover leur logement et limiter leur facture et celles, plus démunies ou plus âgées qui hésitent à se lancer dans des travaux qui, même avec des aides, demandent un investissement lourd qui ne sera rentabilisé qu'à plus long terme.

Le confort ne peut plus être uniquement appréhendé sous la forme d'une norme technique qu'il convient d'appliquer. Habiter une maison ne peut pas se réduire au respect d'une norme puisque, comme l'a montré cette enquête, l'appropriation d'une maison et son questionnement en termes d'énergie s'effectuent à des moments d'infléchissement de la vie : mariage, divorce, retraite, comme l'avait montré G. Dubois sur l'application des modes de vie « bas-carbone » (2014)... Les résultats de cette étude montrent que la notion de confort thermique ne peut être réductible à une approche quantitative, de nombreux paramètres sociaux, psychologiques et culturels sont nécessaires pour comprendre les besoins et les accompagner dans le sens de l'intérêt général qui, par ailleurs, n'est pas très mobilisateur. Si les solutions techniques existent, les politiques publiques doivent être en capacité d'accompagner les changements et les habitants en général, en conjuguant une présence à la fois technique, sociale et sanitaire, comme savent le faire les PACT.

Remettre le confort et donc la santé au cœur de la politique du logement s'accompagne d'une tension entre le confort, tel qu'il peut être perçu, et les données de santé publique. Une température confortable

est-elle celle qui permet de s'affranchir des contingences thermiques ou, au contraire, celle qui permet à l'organisme de s'adapter selon les activités, l'âge ou le sexe ? L'idéal serait de pouvoir conjuguer confort choisi et économies d'énergie, comme dans les maisons.

Cette étude a été réalisée dans le cadre du programme PREBAT piloté par le PUCA et l'ADEME.

Merci à tous les techniciens des PACT qui se sont investis dans cette belle aventure avec toujours le souci d'accompagner efficacement les habitants pour qu'ils puissent améliorer leur confort grâce aux aides financières que les PACT savent capter. Mais leur expérience de tous les jours montre que leur action dépasse largement le cadre financier pour devenir un véritable accompagnement.

Merci également à Olivier Lemaître du CEREMA pour sa validation de la métrologie utilisée et des mesures effectuées.

Annexe

L'étude LARES (*Large Analysis and Review of European housing and health Status*) sur l'habitat et la santé, conduite dans huit villes européennes par le bureau européen de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) de Bonn, constitue une base de données importante, qui documente à la fois les conditions d'habitat de 3 373 foyers et l'état de santé de leurs 8 519 occupants. L'étude LARES a notamment permis d'étudier la relation entre l'efficacité énergétique des logements – en termes de confort thermique, d'étanchéité, de ventilation, d'humidité et/ou de moisissures – et l'état de santé des résidents. Après ajustement sur l'âge, le sexe, le statut socio-économique et le tabac, le fait de déclarer un mauvais état de santé est apparu significativement associé à un mauvais confort thermique (odds ratio ou OR = 2,6), à des problèmes d'étanchéité (OR = 2,4), ainsi qu'à la présence d'humidité et/ou de moisissures (OR = 1,7). Des résultats comparables ont été observés sur des pathologies spécifiques, après ajustement sur les paramètres pertinents. Ainsi, la survenue de crises d'asthme dans les 12 mois précédant l'enquête était associée à la présence d'humidité et/ou de moisissures (OR = 1,7), à un mauvais confort thermique (OR = 1,5), et à une installation de ventilation non satisfaisante (OR = 1,5) dans le logement. Les allergies, l'hypertension, les rhumes/angines et les migraines/céphalées étaient également significativement liés à un confort thermique insuffisant (OR respectifs de 1,5, 1,8, 1,4 et 1,8), à la présence d'humidité et/ou de moisissures (OR respectifs de 1,3, 1,2, 1,3 et 1,8), ainsi qu'à une mauvaise étanchéité (OR respectifs de 1,1, 1,2, 1,2 et 1,7). La survenue d'un ulcère de l'estomac ou du duodénum dans les 12 mois précédents était associée à des problèmes de température (OR = 1,9) et d'étanchéité (OR = 1,6). (V. Ezratty, 2009).

Références bibliographiques

- ADEME. (2012). Enquête TNS-Sofres, Résultats de l'enquête barométrique « Les équipements et les comportements des ménages en matière de maîtrise de l'énergie dans leurs logements ». [En ligne] : <http://ademe.typepad.fr/files/tns-sofres---me-bilan-2012---synth%C3%A8se-4-pages-3008.pdf>
- Błażejczyk K., Broede P. (2010). Principles of the new universal thermal climate index (UTCI) and its application to bioclimatic research in european scale, *Miscellanea geographica*, vol. 14, p. 91-102.
- Błażejczyk K., Matzarakis A. (2007). Assessment of bioclimatic differentiation of Poland based on the human heat balance, *Geographia Polonica*, vol. 80, n° 1, Spring, p. 63-82.
- Błażejczyk K., Epstein Y., Jendritzky G., Staiger H. (2012). Comparison of UTCI to selected thermal indices. *Int J Biometeorol.*, May, n° 56(3), p. 515-535.
- Ezratty V., Duburcq A, Emery C., Lambrozo J. (2009). Liens entre l'efficacité énergétique du logement et la santé des résidents : résultats de l'étude européenne LARES, *Environnement, Risques & Santé*, vol. 8, n° 6.
- Ezratty V. (2010). Précarité énergétique et santé : « to heat or to eat? », *Air pur*, n° 78. [En ligne] : http://www.appa.asso.fr/_docs/7/fckeditor/file/Revues/AirPur/Airpur_78_Ezratty.pdf
- Heschong L. (1981). *Architecture et volupté thermique*, Parenthèses, 94 p.
- Höppe P. (2002). Different aspects of assessing indoor and outdoor thermal comfort, *Energy and Building*, n° 34, p. 661-665.
- Gallo E., (2006). *Modernité technique et valeur d'usage : le chauffage des bâtiments d'habitation en France*, thèse soutenue à l'Inha, Paris.
- Garabuau Massaoui I. (2007). De la société de consommation à la société de modération. Ce que les Français disent, pensent et font en matière de maîtrise de l'énergie, *Les Annales de la Recherche urbaine*, n° 103, p. 114-121.
- Ledesert B. (2013). Liens entre précarité énergétique et santé : analyse conjointe des enquêtes réalisées dans l'Hérault et le Douaisis, CREAI-ORS Languedoc-Roussillon, 59 p.
- Lindgaard J. (2014). *Je crise climatique*, La Découverte, 248 p.
- Maresca B., Dujin A. (2014). « La transition énergétique à l'épreuve du mode de vie », *Flux*, n° 96, p. 10-23.
- Paperman P., Laugier S. (2011). *Le souci des autres : éthique et politique du care*, Éditions de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales, 390 p.
- Reuswig F. (2014). Changements mondiaux des styles de consommation et de vie : un défi pour la sociologie de l'environnement, in Charles L. *Environnement et sciences sociales en France et en Allemagne*, L'Harmattan, 473 p.
- Shove E. (2003). *Comfort, Cleanliness + Convenience: The Social Organization of Normality*, Oxford, New York, Berg.
- Sunikka-Blank M., Galvin R. (2012). Introducing the prebound effect: the gap between performance and actual energy consumption, *Building Research & Information*, n° 40(3), p. 260-273. [En ligne] : <http://dx.doi.org/10.1080/09613218.2012.690952>
- Thøgersen J. (2013). Psychology: Inducing Green Behaviour. *Nature Climate Change*, n° 3, p. 100-101.
- Vandentorren S. et al. (2006). Les effets sanitaires de la canicule de 2003, *Eur J Public Health*, n° 16, p. 583-591.
- Wilhite H. (2014). Insights from social practice and social learning theory for sustainable energy consumption, *Flux*, n° 96, p. 24-30.
- Zelem MC. (2010). Politiques de maîtrise de la demande d'énergie et résistances au changement, L'Harmattan, 323 p.