



RETOURS D'EXPÉRIENCES DES BÂTIMENTS DÉMONSTRATEURS BASSE CONSOMMATION

De la conception de bâtiments performants à leurs performances réelles, quels enseignements concrets en retirer ?

COLLOQUE, PARIS LA DEFENSE, 6 AVRIL 2018

Synthèse

Le programme "Bâtiments démonstrateurs" du PREBAT oblige à s'inscrire dans la durée. Depuis 2006 les consommations de plus de 140 bâtiments ont été suivies. Lorsque les suivis ont été réalisés par le Cerema (pour deux tiers des opérations), les performances énergétiques réelles des bâtiments ont pu être confrontées à celles attendues. Pour tirer des enseignements opérationnels, les pratiques des acteurs de la construction et de l'utilisation ont été analysées, ainsi que le coût global des opérations. Et pour être complet, l'impact sur la qualité d'usage a également été étudié. C'est le travail de capitalisation du Cerema qui se poursuivra jusqu'en 2020, avec la diffusion des enseignements finaux à tous les acteurs et un colloque de clôture. Le Cerema propose également d'offrir un service d'accès en ligne aux données de résultats qui intéressent plus spécifiquement chaque acteur.

Les bâtiments PREBAT consomment beaucoup moins d'énergie que ceux construits à la même époque sous la RT2005. Les mesures ont mis en évidence la part importante d'électricité spécifique (jusqu'à 50 % des consommations totales). La confrontation aux consommations attendues montre que la prise en compte des paramètres intrinsèques et météorologiques ne sont pas les seuls à avoir un impact sur les consommations : l'usage qui est fait du bâtiment est aussi prépondérant.

L'analyse économique a été réalisée en approfondissant un panel réduit de l'échantillon. Les surcoûts sont estimés aux alentours de 10 % dans les habitations collectives et à plus du double dans les habitations individuelles. Dans une perspective purement économique, peu d'opérations sont rentables à 20 ans, mais dans une approche plus environnementale, l'équilibre apparaît plus rapidement.

Au niveau des caractéristiques thermiques, les enveloppes des bâtiments du panel présentent de bons, voire de très bons $U_{\text{bât}}$ théoriques. Globalement, la mise en œuvre est soignée (bons résultats de perméabilité à l'air). Les déperditions sont principalement concentrées au niveau des menuiseries (60% des déperditions) et des ponts thermiques (25%). La confrontation entre la valeur théorique de l'étude et la valeur évaluée du $U_{\text{bât}}$ montre que cette dernière est toujours plus élevée. Au niveau des équipements techniques, un moindre besoin en énergie se traduit par des équipements qui fonctionnent régulièrement à faible puissance et sur des cycles plus courts, ce qui peut aussi réduire à terme la durée de vie des équipements. La consommation d'électricité spécifique représente une part importante des consommations des bâtiments qu'ils s'agissent d'équipements mobiliers (ordinateurs, électroménager) ou immobiliers (ascenseurs, sécurité incendie). Les mesures sur site montrent l'importance de choisir des appareils de puissance énergétique adéquate afin de limiter la consommation, ainsi que la présence d'une régulation temporelle de certains équipements comme la ventilation dans les bâtiments tertiaires.

La qualité de l'enveloppe et des équipements énergétiques n'est pas le seul facteur de réduction des consommations. L'appropriation du bâtiment par les occupants et l'appréciation de leur confort permet d'atteindre et de pérenniser la performance énergétique. Globalement, les occupants sont satisfaits de leur confort même si des situations d'inconfort thermique ponctuel ont pu être relevées, principalement en été. L'enjeu du confort d'été est d'autant plus fort sur les bâtiments performants que ces derniers ont été conçus pour conserver la chaleur. L'utilisation des protections solaires et de la ventilation nocturne deviennent indispensables. La prise en compte de l'usage est la clé de réussite des bâtiments basse consommation.

Sommaire

OUVERTURE.....	5
INTRODUCTION TECHNIQUE	6
1. Le programme « Bâtiments démonstrateurs »	6
2. Une capitalisation pour l’opérationnel	6
3. L’échantillon 2017	6
PERFORMANCE TECHNICO-ECONOMIQUE.....	7
Consommation et performances d’ensemble du nouvel échantillon	7
1. Consommations mesurées	7
2. Confrontation calcul/mesure	7
3. Production photovoltaïque	7
Investissement, rentabilité et coût global	8
1. Approche comparative BBC/RT 2005	8
2. Coût d’investissement	8
3. Nette baisse des coûts énergétiques.....	8
4. Coût global	8
5. Efficacité économique de l’investissement	9
QUESTIONS/RÉPONSES	9
FACTEURS DE LA PERFORMANCE – ENSEIGNEMENTS TECHNIQUES ET PRATIQUES DES ACTEURS.....	12
Performance du bâti.....	12
1. Enveloppes conçues	12
2. Performance thermique réelle	12
3. Étanchéité à l’air	12
ParamÈtres de l’occupation	13
1. Température de consigne	13
2. Réduits de température	13
3. Température de non-chauffage	13
QUESTIONS/RÉPONSES	13
Performance des Équipements thermiques	14
1. Chauffage	14
2. Eau chaude sanitaire	14
3. Ventilation	14
4. Auxiliaires	14



5. Refroidissement	14
QUESTIONS/RÉPONSES	15
Performance de l'Éclairage	16
1. Consommations de l'éclairage	16
2. L'éclairage dans les habitations	16
3. L'éclairage dans les bâtiments tertiaires	16
4. L'éclairage extérieur	16
5. Synthèse : 4 étapes pour un fonctionnement optimal	16
QUESTIONS/RÉPONSES	16
Performance des Équipements mobiliers et autres Équipements immobiliers	17
1. Le poids des équipements mobiliers et immobiliers	17
2. Les « autres » équipements immobiliers	17
3. Les équipements mobiliers dans le tertiaire	17
4. Les équipements mobiliers dans le résidentiel	17
5. Synthèse : les points de vigilance à chaque étape	17
QUESTIONS/RÉPONSES	18
QUALITÉ D'USAGE ET PERFORMANCE SOCIO-TECHNIQUE.....	19
Confort thermique et qualité d'usage.....	19
1. L'évaluation sociotechnique du confort d'été	19
2. La gestion thermique au cœur du confort d'été	19
3. Autres aspects de la qualité d'usage	19
QUESTIONS/RÉPONSES	20
Facteurs déterminants de la consommation et appropriation par l'occupant	21
1. Facteurs déterminants de la consommation : analyse statistique	21
2. Facteurs déterminants de la consommation : analyse de sensibilité	21
3. Appropriation du bâtiment par les occupants et impacts sur les consommations	21
QUESTIONS/RÉPONSES	22
CLÔTURE	24

OUVERTURE

Emmanuel Acchiardi – MTES – Sous-Directeur de la qualité et du développement durable dans la construction

Ce colloque de restitution marque l'aboutissement d'un travail de plusieurs années. Le PREBAT est un programme de recherche au long cours orienté vers les performances réelles des bâtiments. La haute performance énergétique peut être atteinte à un coût raisonnable. Ce double aspect, énergétique et économique, revêt une grande importance dans PREBAT.

Il a été demandé au Cerema de mesurer les performances énergétique et économique, afin d'illustrer l'efficacité du programme de recherche et de porter une action pédagogique. La logique de ces campagnes de relevé vise, en outre, à montrer l'efficacité de la chaîne allant du concepteur à l'occupant. La performance repose sur le fonctionnement effectif de cette chaîne, dont tous les maillons ont un rôle à jouer. Cette idée est partagée, mais il est important de la rendre concrète et de mesurer l'écart éventuel entre la performance théorique et la performance réelle. Dans cette approche, il est important de conduire les occupants à se saisir du sujet et à faire évoluer leurs comportements. Ce retour d'expérience est important alors que sont lancés les travaux de préparation de la future réglementation des bâtiments neufs, laquelle ne sera pas seulement énergétique, mais aura une dimension environnementale plus large. Il est question d'avancer vers la notion de bâtiment durable, confortable et performant, conciliant à la fois les intérêts des occupants et de l'environnement.

Christian Curé – Cerema – Directeur Territoires et ville

Le Cerema conduit trois missions principales. Il accompagne les politiques publiques, assiste les maîtres d'ouvrage et conduit une activité d'expertise, de recherche et de développement. Au titre des missions lui ayant été confiées par le ministère et l'ADEME, le Cerema est chargé de communiquer le plus largement possible les résultats collectés au sein des bâtiments. Un colloque final sera organisé en 2020 pour présenter les éléments définitifs du programme PREBAT. Le travail de capitalisation devra se baser sur un échantillonnage plus large. Au-delà du PREBAT, d'autres programmes instrumentent ou pourraient instrumenter des bâtiments. Le Cerema présente la particularité de proposer une vision instrumentée pluridisciplinaire, c'est-à-dire sociologique, technique et économique. C'est dans cet esprit multidisciplinaire que le Cerema souhaite élargir sa vision et renforcer son caractère opérationnel. Le Cerema envisage par ailleurs d'élargir l'accès aux bases de données constituées. À cet effet, un module de centralisation de toutes les mesures est en cours de développement. Un appel à partenariat sera lancé pour appuyer le projet de construction de son outil d'exploitation à destination des acteurs.

INTRODUCTION TECHNIQUE

Pascal Cheippe – Cerema

1. Le programme « Bâtiments démonstrateurs »

Le programme « Bâtiments démonstrateurs » de la plateforme PREBAT cible tous les acteurs, y compris les particuliers. Il a été lancé en 2006 dans le but d'apporter des solutions performantes à un coût raisonnable. Les premières mesures ont été réalisées en 2009, pour des rapports d'évaluation publiés à partir de 2012.

2. Une capitalisation pour l'opérationnel

La capitalisation pour l'opérationnel a pour objet de permettre d'opérer des améliorations de différentes natures (techniques, organisationnelles, comportementales, économiques, etc.). Elle a débuté en 2013 et s'est étoffée au fur et à mesure des nouvelles évaluations. Là encore, la logique va du concepteur à l'occupant. Cette démarche de capitalisation repose uniquement sur des constats, l'intérêt étant, pour chaque acteur, de les utiliser quels que soient ses besoins propres, avec cette valeur incontestable. Les recommandations seront formulées à une étape ultérieure de la démarche. Sur le plan méthodologique, le Cerema présente la particularité de pouvoir comparer les consommations mesurées avec celles de l'étude thermique réglementaire, car il peut les recalculer dans les conditions météorologiques et d'occupation constatées, puis avec les performances mesurées. Tous les thèmes de capitalisation sont maintenant couverts, avec notamment les premiers résultats significatifs sur les coûts. Tous les postes de consommation et tous les équipements sont traités, avec les pratiques de leurs acteurs, ainsi que les résultats et conséquences en termes de confort et de qualité d'usage.

3. L'échantillon 2017

L'échantillon est composé de 141 opérations, assez majoritairement localisées selon un axe Perpignan-Nancy. Toutefois, toutes les zones climatiques sont couvertes. Ces opérations sont essentiellement situées en milieu urbain. Les constructions neuves sont prioritaires, mais la part des rénovations progresse au fil des capitalisations. Les performances sont assez élevées, proches ou supérieures au label BBC. La taille de l'échantillon est intéressante, mais peut devenir limitée lorsque l'analyse croise plusieurs critères. La prudence est donc de mise quant à la généralisation des constats. L'échantillon n'est pas, non plus, forcément représentatif des solutions actuellement retenues pour les bâtiments à basse consommation.

PERFORMANCE TECHNICO-ECONOMIQUE

CONSOMMATION ET PERFORMANCES D'ENSEMBLE DU NOUVEL ÉCHANTILLON

Constance Lancelle – Cerema

1. Consommations mesurées

Les consommations ont été mesurées en kWh d'énergie primaire par m² de SHON et par an. En tertiaire, les consommations globales sont moins élevées qu'en habitation, ne serait-ce qu'en raison d'un temps total d'occupation moins important. En habitation, la consommation est plus faible en individuel, du fait d'une SHON plus élevée, d'un pilotage plus fin et de pertes réduites.

Le poids des consommations non réglementées est de plus en plus important, et peuvent représenter entre 30 et 50 % des consommations totales. Cela est particulièrement notable en tertiaire, où les serveurs consomment beaucoup d'énergie.

En habitation, le chauffage reste le premier poste de consommation, devant l'eau chaude sanitaire, dont l'importance relative est croissante. Dans le tertiaire, le chauffage constitue également le premier poste de consommation, devant la ventilation et les auxiliaires.

Il est intéressant de noter que la consommation électrique tous postes confondus en inoccupation peut représenter plus de 50 % de la consommation électrique totale en tertiaire, dans la mesure où les serveurs et les ventilations continuent de fonctionner. Dans l'absolu, les gisements d'économies sont considérables.

2. Confrontation calcul/mesure

La consommation attendue est définie comme la consommation recalculée en fonction des conditions météorologiques et des paramètres d'occupation. Elle permet de comprendre une partie des écarts entre la consommation mesurée et la consommation réglementaire, mais de nombreux autres paramètres entre en compte dans la consommation mesurée, paramètres ne pouvant être mesurés et/ou modélisés, en particulier la chaîne des acteurs, les usages et le fonctionnement réel des équipements.

3. Production photovoltaïque

Les surfaces de panneaux installées varient de 16 m² à 1 600 m². Dans l'ensemble, le calcul réglementaire est assez proche de la mesure réalisée. La productivité des panneaux est assez similaire quelle que soit la zone de production. Les résultats moyens sont donc indépendants des zones climatiques. Cependant au sein d'une même zone climatique, les résultats peuvent varier assez fortement. Dans le temps, si le photovoltaïque produit assez peu en hiver, cette production n'est pas négligeable pour autant.

INVESTISSEMENT, RENTABILITÉ ET COÛT GLOBAL

Julie Ringaut et Agnès Pouillaude – Cerema

1. Approche comparative BBC/RT 2005

L'analyse repose sur une comparaison des performances du bâtiment PREBAT et du bâtiment fictif de référence. Les performances du bâtiment fictif de référence sont calculées à partir du moteur RT2005. Les coûts des bâtiments PREBAT renvoient aux factures ou aux DPGF. Pour les bâtiments de référence, la méthode se base sur les surcoûts déclarés par la maîtrise d'ouvrage.

2. Coût d'investissement

L'échantillon est composé de bâtiments neufs : 10 habitations individuelles, 6 habitations collectives et 6 bâtiments tertiaires. L'effort de surinvestissement nécessaire à l'atteinte d'une performance énergétique supérieure au niveau réglementaire est de l'ordre de 20/25 % en moyenne en habitation individuelle et de 10 % en habitation collective. Dans le tertiaire, la taille de l'échantillon et les caractéristiques très variées des bâtiments ne permettent pas d'évaluer ce paramètre. En habitation collective et en tertiaire, les surcoûts portent essentiellement sur les équipements. En habitation individuelle, ils portent sur les éléments d'enveloppe et les équipements.

3. Nette baisse des coûts énergétiques

Plus les surcoûts sont importants, plus la performance énergétique se renforce. Les consommations mesurées sont orientées à la baisse sur les cinq postes réglementés. Les gains énergétiques sont de l'ordre de 70 % en habitation individuelle. En habitation collective équipée de photovoltaïque, les coûts énergétiques ont pu être divisés par 9. En moyenne, les coûts énergétiques en habitation collective ont été divisés par 2. En tertiaire, les gains sont très variables, le facteur de division des coûts allant de 2,5 à 4,5.

4. Coût global

Pour apprécier le retour sur investissement dans la durée, il est nécessaire de raisonner en coût global. Dans cet exercice, il n'est pas tenu compte de la valeur résiduelle, c'est-à-dire de la valeur de revente du bien considéré.

L'estimation du coût global est réalisée selon deux points de vue :

- Celui de l'occupant ou du gestionnaire du bien, pouvant privilégier l'instant présent, le confort et la dimension financière. Il s'agit de l'approche financière ;
- Celui de l'intérêt général intergénérationnel, ne distinguant pas le présent du futur et tenant pleinement compte de l'externalité CO₂. Il s'agit de l'approche environnementale.

Dans les deux cas, l'approche repose sur deux durées de vie du bâtiment, de 20 ans et de 50 ans. Les résultats obtenus doivent être maniés avec prudence, puisque calculés à partir d'une vingtaine d'opérations. La rentabilité en approche financière est difficile à atteindre en dessous de 30 ans. Il apparaît que le bâtiment le plus cher à l'investissement reste le plus cher en coût global, l'investissement représentant de 70 % à 80 % du coût global. La maîtrise du coût d'investissement est donc essentielle pour arriver à réduire le coût global. Toutefois, l'étude porte sur des bâtiments démonstrateurs, comptant des matériaux innovants non encore généralisés, dont le coût est élevé. La généralisation des matériaux et des process devrait permettre de réduire l'importance du coût d'investissement.

La rentabilité en approche environnementale est atteinte pour la majorité des bâtiments en moins de 30 ans, en valorisant de la même manière le gain présent et le gain futur.

Pour aller plus loin, il serait nécessaire de baser l'approche sur un nombre plus important de bâtiments. Cela permettrait de modéliser le point de retournement, afin d'orienter les investissements en fonction des gains possibles.

5. Efficacité économique de l'investissement

Lorsque l'on réalise une étude de l'efficacité de l'euro investi, l'échantillon d'opérations est réduit, mais il est intéressant de constater qu'un point d'inflexion entre le gain énergétique et l'investissement apparaît autour de 70/80 % sur 20 ans. Ces résultats sont encore à confirmer.

QUESTIONS/RÉPONSES

Yann DERVIN (Effinergie) demande des précisions sur le coût du photovoltaïque.

Julie RINGAULT indique que le coût de rachat sur la durée du contrat a été intégré.

Yann DERVIN (Effinergie) s'interroge ensuite sur les performances que pourraient présenter des bâtiments à la RT 2012.

Agnès POUILLAUDE indique que l'étude porte sur des bâtiments très instrumentés, ayant vocation à atteindre la norme BBC. L'échantillon compte également un certain nombre de bâtiments respectant la RT 2012.

Olivier DAVIDAU (AMOES) souligne l'intérêt des données opérationnelles présentées et demande si les données brutes ont vocation à être rendues accessibles aux professionnels du bâtiment.

Agnès POUILLAUDE indique qu'une base de données est en cours de construction.

Valéry DUBOIS observe que l'État souhaite que ces données soient mises à disposition du secteur.

Maxime RAYNAUD (EDF R&D) s'enquiert des hypothèses retenues pour apprécier l'évolution du prix des énergies dans le calcul du coût global.

Julie RINGAULT précise que l'étude s'est basée sur l'évolution moyenne constatée lors des 15 années précédentes. Le coût du CO₂ a été intégré à hauteur de 100 euros la tonne à l'horizon 2030.

Uwe BRAMKAMP (Atlantic) remarque que la consommation issue de la ventilation est très faible. Il demande si cette consommation se limite aux moteurs.

Constance LANCELLE précise que la mesure se limite aux moteurs, puisqu'elle porte seulement sur la partie électrique.

Jean-Baptiste BERNARD (Econome) souhaiterait connaître la description technique des solutions retenues par les différents bâtiments de l'échantillon. Il imagine par ailleurs que le tarif de rachat du photovoltaïque a fortement évolué depuis la réalisation de l'étude.



Constance LANCELLE considère que la question soulevée est importante. Il pourrait être envisageable de rédiger une fiche synthétique pour chaque bâtiment.

Philippe LEONARDON (ADEME) note que l'observatoire BBC géré par Effinergie compte une fiche descriptive des caractéristiques techniques des opérations. Les fiches techniques existent déjà.

Valéry DUBOIS invite Julie RINGAULT à explorer davantage la question relative au retour sur investissement pour les occupants.

Julie RINGAULT distingue les investissements rentables des investissements militants. Certaines opérations ne permettent pas de retour financier, mais permettent de valoriser la transition énergétique. Il serait très intéressant de renforcer le nombre de cas d'analyse, notamment en lien avec l'observatoire BBC Effinergie, afin de mieux apprécier le lien possible entre l'investissement et le retour sur investissement sous toutes ses formes. Les orientations des politiques publiques pour la transition énergétique invitent en effet à approfondir l'approche en coût global.

Olivier DAVIDAU (AMOES) s'interroge sur les possibles biais dans la prise en compte des surcoûts, ces derniers étant déclarés par le maître d'ouvrage, pouvant bénéficier de subventions. Il demande si les chiffres présentés restent d'actualité alors que les bâtiments relèvent désormais de la RT 2012 et devront prochainement se conformer à la RT 2020.

Julie RINGAULT précise que les surcoûts déclarés ont fait l'objet d'une vérification par l'ADEME. Le Cerema, ayant suivi chaque projet, s'est assuré de la cohérence entre les projets et les surcoûts déclarés.

Agnès POUILLAUDE note quant à elle que le passage de la RT 2005 à la RT 2012 a reposé sur les gisements d'économies les plus faciles à exploiter. Le passage à la RT 2020 devrait donc coûter plus cher. Pour gravir cette nouvelle marche, puis provoquer un retour à la normale des coûts par la suite, le soutien des pouvoirs publics serait nécessaire pour les bâtiments démonstrateurs, afin que le coût de l'innovation soit partagé entre la sphère publique et le domaine privé.

Jean-Jacques BARREAU (LCA FFB) souligne que le particulier, lorsqu'il achète une maison, s'intéresse peu au coût global. En moyenne, ce particulier conserve sa maison 7 ans. Les décès, les divorces et les déménagements constituent les premiers motifs de revente rapide.

Jean-Jacques BARREAU (LCA FFB) suggère par ailleurs de faire le lien entre le programme PREBAT et le projet COMEPOS, reposant sur un nombre assez important de bâtiments instrumentés.

Enfin, Jean-Jacques BARREAU (LCA FFB) partage la remarque d'Agnès POUILLAUDE concernant le renchérissement des gains énergétiques liés au passage à la RT 2020.

Agnès POUILLAUDE se déclare intéressée par l'enrichissement des panels.

Jean-Jacques BARREAU (LCA FFB) note que plusieurs constructeurs de maisons à énergie positive à coûts maîtrisés sont engagés dans le projet COMEPOS, dont l'intérêt est certain. En 2020, 25 maisons instrumentées et habitées seront suivies dans ce cadre.



Dominique THEILE (Dominique THEILE RFC) considère que le retour sur investissement ne constitue pas encore un facteur incitatif suffisant. Le retour sur investissement nécessite une adaptation profonde des pratiques, alors que les occupants cherchent à limiter cette adaptation, voire y sont réticents. Pour apprécier finement les impacts des opérations, il serait nécessaire d'élargir considérablement l'échantillon exploré. Dominique THEILE note par ailleurs que les réglementations successives n'ont pas permis de réduire les consommations.

Julie RINGAULT assure que la limitation à 22 observations ne résulte pas d'un manque de temps. La question est complexe, puisque les approches sur les coûts nécessitent une remontée d'information dès le lancement d'un projet. Il suffit qu'une partie des données manque pour qu'une opération ne puisse pas être incluse.

Nicolas DORÉ (ADEME) souhaite souligner en réponse à Dominique THEILE que le passage à la RT 2012 a permis de réduire les consommations énergétiques, même si les gains modélisés ne peuvent pas être atteints en totalité. La RT 2020 devra être définie de manière ambitieuse, mais également de manière réaliste, afin d'éviter de faire exploser les coûts de la construction.

FACTEURS DE LA PERFORMANCE - ENSEIGNEMENTS TECHNIQUES ET PRATIQUES DES ACTEURS

PERFORMANCE DU BÂTI

Pierrick Nussbaumer et Myriam Humbert – Cerema

1. Enveloppes conçues

Les valeurs de $U_{\text{bât}}$ de l'étude réglementaire ont été analysées. En moyenne, les déperditions énergétiques des parois verticales et horizontales de l'échantillon sont relativement satisfaisantes, certaines atteignant les valeurs PassivHaus. La performance $U_{\text{bât}}$ théorique, montre que les baies vitrées peuvent représenter jusqu'à 60 % des déperditions. Il faut cependant noter que les baies vitrées génèrent un apport solaire. Les ponts thermiques quant à eux peuvent représenter 25 % des déperditions. Le Cerema a développé une méthodologie d'évaluation d'un U_{bat} expérimental, basée sur le bilan thermique réalisé sur une semaine. Cette méthodologie doit être considérée avec prudence et n'est pas opposable. Les débits de ventilation sont déduits des mesures de consommation électrique. Les apports internes sont déduits des scénarios d'occupation, lesquels ne peuvent pas être totalement maîtrisés. Le renouvellement d'air par ouverture de fenêtre ne peut pas être mesuré. Enfin, l'inertie n'est pas prise en compte. Le bilan est réalisé sur une semaine, afin de s'affranchir de l'inertie quotidienne.

2. Performance thermique réelle

Sans surprise, l' $U_{\text{bât}}$ évalué est supérieur à l' $U_{\text{bât}}$ théorique. Les motifs d'écart sont nombreux, à commencer par les erreurs de calcul, la mauvaise prise en compte des ponts thermiques, la modification des matériaux par rapport à la prescription de départ ou encore la qualité de la mise en œuvre.

3. Étanchéité à l'air

Les résultats d'étanchéité à l'air sont globalement satisfaisants, même si certains bâtiments présentent des performances assez faibles en particulier en phase chantier. Ces quelques mauvais résultats sont largement liés à l'absence de prise en compte du sujet lors de la phase de conception. Lorsque les maîtres d'ouvrage se donnent les moyens d'instruire le sujet, les résultats sont très intéressants.

PARAMÈTRES DE L'OCCUPATION

Noélie Carretero et Myriam Humbert – Cerema

1. Température de consigne

La température de consigne pratiquée varie davantage en résidentiel – en particulier collectif – que dans le tertiaire. Le niveau de la température de consigne n'est pas nécessairement lié au système de chauffage. Les facteurs explicatifs renvoient davantage à l'atteinte du confort et au niveau de maîtrise du système par les occupants. Dans le tertiaire, la température de consigne varie assez peu parce qu'elle pilotée par le gestionnaire et que les occupants ont peu la main sur la gestion.

2. Réduits de température

Le réduit de température correspond à une période de moindre besoin en chauffage. Il est suivi d'une période de relance, lorsque le besoin redevient important. Dans le panel, les réduits sont très fréquents en maison individuelle. Les températures y sont les plus basses entre 4 et 8h du matin. En habitat collectif, le réduit est peu important, puisque difficile à mettre en œuvre. Au total, l'effet des réduits est assez modéré sur les températures intérieures, pouvant représenter 0,5 °C sur la moyenne journalière de température. Dans le secteur tertiaire, les réduits sont concentrés sur le week-end, mais sont pratiquement inexistant la nuit.

3. Température de non-chauffage

La température de non-chauffage renvoie au seuil de température extérieure à partir duquel il est nécessaire de chauffer le bâtiment pour atteindre la température de consigne. Pour 50 % des opérations, cette température de non-chauffage n'a pas pu être calculée, en raison de l'irrégularité des conditions d'occupation et des températures de consigne. Sur les 50 % restants, l'écart moyen entre la température de consigne et la température de non-chauffage est de 5 °C. Les températures de non-chauffage observées sont très variables.

QUESTIONS/RÉPONSES

Yann DERVIN (Effinergie) pense qu'il serait intéressant de comparer les données de l'observatoire BBC et du panel $U_{bât}$.

Valéry DUBOIS prend bonne note de cette remarque.

PERFORMANCE DES ÉQUIPEMENTS THERMIQUES

Constance Lancelle et Pierrick Nussbaumer – Cerema

1. Chauffage

L'échantillon est essentiellement composé de chaudières au gaz à condensation dans le résidentiel et de pompes à chaleur dans le tertiaire. Le niveau de consommation est très variable, de 1,5 à 125 kWh_{ep}/m².an, avec une moyenne de 46 kWh_{ep}/m².an.

Les rendements saisonniers des chaudières sont toujours supérieurs à 80 %. L'écart de valeur entre les chaudières individuelles et centralisées n'est pas significatif. La part du temps où la puissance atteinte représente plus de 10 % de la puissance nominale est très réduite. Le plus souvent, le fonctionnement se fait donc à faible puissance, ce qui crée des cycles courts et génère des surconsommations lorsque la chaudière s'éteint ou se rallume. Ces éléments conduisent à interroger l'adéquation entre la complexité des systèmes et les compétences du gestionnaire et illustrent l'importance à associer les acteurs de l'exploitation dès la phase de conception.

2. Eau chaude sanitaire

Dans l'échantillon, 80 % des installations sont solaires. Dans le tertiaire, elles sont composées à 50 % de ballons électriques. Les consommations des bâtiments tertiaires sont comparables à celles de l'habitation individuelle. Celles de l'habitation collective sont plus élevées, ce qui est notamment lié au bouclage des logements. Jusqu'à 70 % de la production d'ECS peut être utilisée pour réchauffer la boucle. Lorsque les opérations sont plus petites et compactes, ce ratio est plus réduit. En présence d'une production solaire, de 20 à 60 % de la consommation totale est couverte par l'installation. Dans certains cas, la production est limitée par l'insuffisance des surfaces pour accueillir par les panneaux ou par des dysfonctionnements.

3. Ventilation

En tertiaire, la ventilation constitue le deuxième poste de consommation. Dans l'échantillon, le double flux est très largement majoritaire. La consommation relève à 50 % des temps d'occupation, alors que l'obligation en continu ne s'applique pas au sein des bâtiments de bureau. Les échangeurs double flux présentent des niveaux d'efficacité supérieurs à 70 %, voire à 80 %, ce qui peut être qualifié de correct en dépit des dysfonctionnements rencontrés. Les pratiques sont encore à optimiser en ce qui concerne la ventilation aussi bien par les professionnels (utilisation du by pass, étanchéité des réseaux, ...) que par les occupants qui perçoivent souvent la ventilation comme contraire au confort. De manière individuelle, les occupants peuvent être sensibles aux courants d'air, ce qui les incite parfois à obstruer des bouches d'aération. Ces pratiques, peu adaptées, peuvent en outre avoir pour effet de renforcer les désagréments des autres occupants lorsque le système est collectif.

4. Auxiliaires

Les consommations des auxiliaires sont assez disparates en habitation individuelle. En habitation collective, les consommations sont plus homogènes et chutent réellement pendant l'été. En revanche, les pompes de bouclage peuvent représenter une part très importante de la consommation des auxiliaires.

5. Refroidissement

Les données sont peu fournies, les bâtiments refroidis étant peu nombreux. Les consommations sont très variables, ce qui peut résulter de besoins hétérogènes ou d'un manque de contrôle des dispositifs.

QUESTIONS/RÉPONSES

Maxime RAYNAUD (EDF R&D) comprend que les consommations d'ECS soient plus importantes en habitat collectif qu'en habitat individuel. En revanche, il s'étonne que la consommation de chauffage au m² de SHON soit la plus importante en collectif.

Pierrick NUSSBAUMER pense que la température de consigne peut jouer sur la consommation de chauffage au m² de SHON. En outre, les occupants d'une maison individuelle connaissent généralement mieux le système que l'occupant en habitat collectif ou son gestionnaire.

Constance LANCELLE ajoute que l'occupant d'une maison individuelle paie sa facture au réel, ce qui n'est pas nécessairement le cas en habitat collectif. De plus, le gestionnaire peut avoir tendance à augmenter le thermostat pour éviter les plaintes des occupants.

Noélie CARRETERO souligne que les réduits de consigne sont très faibles en habitat collectif, ce qui explique l'importance de la consommation de chauffage.

Maxime RAYNAUD (EDF R&D) observe que la présentation ne permet pas de distinguer les performances des bâtiments neufs de celles des bâtiments rénovés.

Pierrick NUSSBAUMER explique que l'échantillon compte des bâtiments dont les rénovations ramènent aux performances d'un bâtiment neuf. Au-delà de la synthèse présentée, le rapport permet de faire la distinction entre les bâtiments neufs et les bâtiments rénovés (voir le nom des opérations).

Constance LANCELLE note que les systèmes énergétiques antérieurs aux rénovations sont documentés, mais elle ne croit pas que l'information ait été exploitée.

Maxime RAYNAUD (EDF R&D) demande si la consommation réelle est comparée poste par poste à la consommation conventionnelle.

Pierrick NUSSBAUMER indique que la démarche s'est focalisée sur l'exploitation, davantage que sur une meilleure modélisation des consommations poste par poste.

Yann DERVIN (Effinergie)s'enquiert de l'écart entre les COP théoriques annoncés et les COP saisonniers mesurés sur les pompes à chaleur.

Pierrick NUSSBAUMER note que ces éléments sont précisés dans le rapport complet. Le COP saisonnier peut notamment varier en fonction de la température de départ et de l'éventuel surdimensionnement de la pompe.

Nicolas DORÉ (ADEME) demande si les rendements saisonniers de l'ordre de 80 % s'entendent en PCI ou en PCS. Il s'interroge sur l'origine des dysfonctionnements conduisant à des rendements inférieurs à 50 %. Nicolas DORÉ (ADEME) suggère finalement de procéder à une comparaison entre les COP saisonniers et les étiquettes énergie.

Pierrick NUSSBAUMER précise que les rendements s'entendent en PCI. Il n'est pas en mesure de lister les motifs de dysfonctionnements ayant conduit à des performances inférieures à 50 %. En outre, Pierrick NUSSBAUMER prend note de la suggestion portant sur la comparaison entre les COP saisonniers et l'étiquette énergie.

PERFORMANCE DE L'ÉCLAIRAGE

François Marconot – Cerema

1. Consommations de l'éclairage

Au fur et à mesure que les consommations de chauffage et de ventilation diminuent, la part de la consommation liée à l'éclairage se renforce. Dans l'échantillon PREBAT, des dérives ont été observées, et ce quel que soit le type de bâtiment. Les consommations étant très variables, il est difficile d'apprécier finement la consommation en habitat individuel, en habitat collectif ou en tertiaire.

2. L'éclairage dans les habitations

Dans les habitations, la consommation diurne est stable tout au long de l'année et représente 30 % de la consommation totale. En collectif, les parties communes représentent une partie très importante de la consommation totale, en particulier lorsqu'elles comptent des locaux aveugles.

3. L'éclairage dans les bâtiments tertiaires

La consommation en inoccupation représente 30 % de la facture dans les écoles et de 40 à 55 % dans les bureaux.

4. L'éclairage extérieur

L'éclairage extérieur, en habitat collectif ou en tertiaire, peut représenter une part très importante de la consommation électrique. Les consommations varient de 1 à 40 en fonction du pilotage de l'immeuble.

5. Synthèse : 4 étapes pour un fonctionnement optimal

Le fonctionnement optimal peut être atteint si ces 4 étapes sont respectées :

1. Identifier les zones homogènes bénéficiant d'un même éclairage ;
2. Identifier le type de commande ;
3. Calibrer les capteurs ;
4. Vérifier les paramètres et affiner à l'usage.

QUESTIONS/RÉPONSES

Claire LABEL (Cap des possibles Auray) s'interroge sur l'importance des consommations hors occupation liées à des objectifs de sécurisation des bâtiments.

François MARCONOT pense que certains gestionnaires maintiennent l'éclairage extérieur pour sécuriser les bâtiments, même si le lien entre éclairage nocturne et sécurité est assez subjectif.

PERFORMANCE DES ÉQUIPEMENTS MOBILIERS ET AUTRES ÉQUIPEMENTS IMMOBILIERS

François Marconot et Jordan Gauvrit – Cerema

1. Le poids des équipements mobiliers et immobiliers

La réduction de la consommation des équipements mobiliers constitue un sujet d'avenir. En habitation collective et en bâtiments de bureaux, la consommation des équipements mobiliers peut représenter 50% de la consommation électrique. Pour l'heure, les données sont peu nombreuses, ce qui appelle des enquêtes complémentaires.

2. Les « autres » équipements immobiliers

La consommation énergétique des ascenseurs renvoie majoritairement à la veille et à l'éclairage et non à la motorisation. En veille, la consommation varie de 1 à 9 en fonction des pratiques de gestion de l'éclairage. Dans les administrations et les écoles, certains ascenseurs servent à assurer l'accessibilité des locaux et ne sont que très rarement utilisés. Il est donc naturel que la veille représente la majeure partie de la consommation.

3. Les équipements mobiliers dans le tertiaire

La bureautique constitue, en énergie finale, le premier poste de consommation énergétique électrique. En outre, les postes fixes consomment environ 5 fois plus que les postes portables. Les serveurs génèrent également des consommations importantes. Il peut être difficile de jouer sur cette ligne de consommation, renvoyant à une dimension sensible dans le fonctionnement des entreprises et des administrations. Les machines à café, cafetière et machines à eau consomment également une énergie importante. L'arrêt nocturne pourrait présenter un intérêt, puisqu'une machine à café consomme vingt fois plus qu'un ordinateur portable. Dans certaines entreprises, des clés de coupure sont installées pour réduire les consommations nocturnes. Parfois, le réseau électrique est dédoublé, pour éviter d'éteindre les réfrigérateurs. Hélas, dans un contexte où la prise d'initiative est de moins en moins vécue comme une possibilité dans le monde du travail, il est fréquent que personne n'ose actionner la clé de coupure.

4. Les équipements mobiliers dans le résidentiel

En résidentiel, le froid alimentaire représente de 15 à 30 % de la consommation énergétique électrique. L'audiovisuel représente quant à lui de 10 à 25 %. Sa consommation peut être modulée grâce à la gestion du mode veille. Dans le dispositif mis en œuvre, les logements de l'échantillon ont pu réduire les consommations de l'équipement audiovisuel en mode veille de 6 à 66 % grâce à des prises programmables.

5. Synthèse : les points de vigilance à chaque étape

Les leviers d'action sur les consommations mobilières et immobilières sont nombreux. Cumulés, ils peuvent avoir un effet significatif sur les consommations, en particulier s'ils sont envisagés dès la conception, par exemple en retenant un ascenseur dont l'éclairage n'est pas permanent hors utilisation.

QUESTIONS/RÉPONSES

Florence MONIER (FIEEC) signale que le règlement européen EcoDesign fixe des valeurs maximales de consommation en mode veille.

François MARCONOT souligne que les données présentées ont été collectées de 2010 à 2015. Le contexte a largement changé depuis cette période.

Dominique THEILE fait savoir que deux années sont généralement nécessaires entre la livraison d'un bâtiment et son pilotage en mode de croisière. Il observe en outre que la façade nord de l'arche de la Défense est actuellement en rénovation. Les isolants sont exposés aux intempéries. Cette pratique est extrêmement courante. Dominique TAYLE a publié dans la revue *Environmental impact assessment* un article illustrant le lien entre les zones d'isolation dégradées par des événements climatiques extrêmes et les fluctuations de la thermographie interne. Pour mieux apprécier ce phénomène, il serait intéressant de réaliser des instrumentations sur 5 ans, 10 ans, voire de manière permanente.

Alain DEZELUT (DTT Val-d'Oise) revient sur un point évoqué lors de la présentation, observant que le taux de panne des serveurs augmente lorsque ceux-ci sont éteints et rallumés. Il semble peu probable de pouvoir jouer sur cette ligne de consommation.

QUALITÉ D'USAGE ET PERFORMANCE SOCIO-TECHNIQUE

CONFORT THERMIQUE ET QUALITÉ D'USAGE

Jean-Alain Bouchet et Noélie Carretero – Cerema

1. L'évaluation sociotechnique du confort d'été

Le confort thermique d'été ne se mesure pas, mais peut être évalué en fonction de différents paramètres. Au-delà des paramètres objectifs, différents aspects font varier la perception de l'utilisateur. Dans l'échantillon PREBAT, certains bâtiments présentent des températures supérieures à 28 °C pendant des périodes assez longues, en particulier dans le collectif. En tertiaire non climatisé, les données en occupation peuvent fortement varier. Par exemple, les températures supérieures à 28 °C sont peu fréquentes en occupation dans le domaine de l'enseignement, dans la mesure où les écoles sont fermées aux mois de juillet et d'août.

Dans l'habitat collectif, les écarts de température entre les différents logements peuvent être importants et représenter jusqu'à 4 °C, alors que le pilotage s'opère au niveau global de l'enveloppe. Des écarts non négligeables existent également entre les pièces d'un même logement. La variation jour/nuit est moins importante en habitations collectives qu'individuelles, ce qui n'est pas lié à l'inertie, mais s'explique principalement par une ventilation nocturne trop faible.

Le confort thermique d'été est globalement de bon niveau. Les résultats montrent que les bâtiments sont confortables, en dépit de pics d'inconfort. Ces résultats statistiques sont confirmés par les témoignages des occupants. Les inconforts sont donc ponctuels. Ils renvoient en grande partie à la gestion des apports solaires, des ouvrants et des occultations.

2. La gestion thermique au cœur du confort d'été

Les bâtiments basse consommation sont plus sensibles que les bâtiments classiques au pilotage thermique d'été. La mécompréhension des caractéristiques du pilotage peut provoquer un inconfort, pouvant être plus intense que dans un bâtiment classique. L'ouverture nocturne des baies est indispensable pour contrecarrer le confinement thermique, mais cette pratique présente certaines limites, notamment dans le tertiaire, où les locaux inoccupés ne peuvent pas rester ouverts. En habitat, l'occupant peut être dissuadé d'ouvrir ses fenêtres en raison du bruit extérieur. La gestion thermique d'été nécessite finalement des compétences techniques et des connaissances culturelles.

3. Autres aspects de la qualité d'usage

Les occupants sont très satisfaits du confort hivernal. Certains points d'insatisfaction sont cependant à signaler et renvoient pour une grande partie au fonctionnement des systèmes, pouvant engendrer des températures trop faibles ou des ambiances inégales d'une pièce à une autre. Les systèmes peuvent dysfonctionner, mais peuvent également être incompris. Globalement, le niveau d'inconfort est plus faible lorsque l'occupant a la main sur le pilotage. Enfin, d'un point de vue financier, les occupants témoignent d'une réelle économie en habitat collectif et individuel. Cela peut également être vrai en tertiaire, mais l'accès aux données est souvent complexe, voire n'est pas possible pour les gestionnaires.



QUESTIONS/RÉPONSES

Véronique MERLE (UCANSS) est très surprise par les résultats du secteur tertiaire, ne faisant pas ressortir d'inconfort d'été. Elle demande des précisions sur les systèmes permettant de parvenir à un tel résultat.

Jean-Alain BOUCHET souligne que l'échantillon ne compte que peu d'immeubles de bureaux non climatisés et partage l'étonnement de Véronique MERLE. Il convient également de tenir compte des zones climatiques concernées. En l'occurrence, les 5 bâtiments non climatisés de l'échantillon PREBAT se situent dans le nord de la France.

FACTEURS DÉTERMINANTS DE LA CONSOMMATION ET APPROPRIATION PAR L'OCCUPANT

Myriam Humbert – Cerema et Christèle Assegond – Université de Tours

1. Facteurs déterminants de la consommation : analyse statistique

Les déterminants de la performance énergétique des bâtiments basse consommation restent difficiles à cerner. Le besoin en chauffage a été analysé par régression multilinéaire par rapport à différents paramètres : température de consigne, apports internes, étanchéité à l'air, déperdition technique, etc. Cette analyse de régression multilinéaire ne révèle pas de corrélation avec les besoins en chauffage. L'échantillon, composé d'une cinquantaine de bâtiments, est certainement trop faible.

2. Facteurs déterminants de la consommation : analyse de sensibilité

Pour lever l'écueil lié à la faiblesse de l'échantillon, l'analyse a été réorientée vers l'écart entre les consommations attendues et les consommations mesurées en fonction de différents paramètres pris un à un. L'écart le plus fréquent, concernant plus d'un tiers des opérations, renvoie à la température de consigne et entraîne une augmentation de la consommation. La transmission thermique de l'enveloppe constitue un facteur important conduisant là encore à une augmentation des consommations. Les conditions météorologiques, si elles sont sans lien avec les performances du bâtiment, génèrent un impact important pour un quart des opérations, l'écart mesure/calcul pouvant être aussi bien à la hausse qu'à la baisse. En revanche, les écarts liés aux apports internes et aux scénarios sont assez faibles. De la même manière, l'étanchéité à l'air constitue un paramètre peu impactant, les mesures initiales ayant été conformes aux performances réelles. D'autres paramètres existent, comme les débits de ventilation, les ouvertures de fenêtres ou la performance des systèmes, mais n'ont pas pu être mesurés.

3. Appropriation du bâtiment par les occupants et impacts sur les consommations

Lorsque des dérives de consommation ou des dysfonctionnements sont observés, les occupants sont souvent pointés du doigt. Ils peuvent l'être à raison, mais il convient de rappeler que le bâtiment est censé accueillir des occupants et des activités. Au sein d'un même bâtiment, les occupants peuvent avoir le sentiment d'être victimes d'injustices en fonction de leur positionnement au sein des espaces de travail. Lorsque des plaintes sont remontées, il est important d'objectiver l'appréciation de l'occupant par des mesures de terrain. Le confort, notion allant bien au-delà du seul confort thermique, constitue l'unique grille de lecture de l'occupant. Celui-ci a soit une impression de confort, soit une impression d'inconfort. Dans l'échantillon, le niveau de satisfaction est très élevé. Les inconforts sont ponctuels. Lorsqu'ils sont intenses, ces inconforts renvoient souvent à des bâtiments ayant fait l'objet de malfaçons. Lorsqu'un occupant ressent une impression d'inconfort, il peut avoir tendance à perturber le fonctionnement routinier du bâtiment, voire à le modifier dans son ensemble pour rétablir son confort personnel. Tant que l'occupant est dans le confort, il contribue au fonctionnement harmonieux et à la sobriété énergétique. Pour les occupants, la sobriété énergétique ne constitue pas une fin en soi.

En Île-de-France, une école a été rénovée en 2012, avec pour objectif de réduire les consommations. Le chantier a été mené à marche forcée, en l'espace de 4 mois. Les occupants sont très peu associés au projet. Après la réalisation du chantier, des problèmes de confort thermique se posent rapidement, ce qui aboutit à la multiplication des radiateurs d'appoint. L'opérateur constate rapidement que le temps d'ouverture des fenêtres ne correspond pas au temps théorique et conduit à la baisse de la

température. Dans le temps théorique, il n'a pas été tenu compte de l'aération nécessaire après le nettoyage des locaux. Les professeurs quant à eux ouvrent les fenêtres pour renouveler l'air, même s'il leur est dit que le débit de la VMC est suffisant. Au total, la performance énergétique et l'hygiène viennent se concurrencer. Cela a conduit l'école, s'étant engagée à atteindre un certain niveau de performance énergétique, à brider les fenêtres avec des clés. Cela a rapidement un impact positif sur le niveau de consommation, mais dans un second temps, les clés sont reproduites par les personnels pour que l'ouverture des fenêtres soit plus facile.

Dans les Côtes-d'Armor, un lotissement à destination des personnes âgées a été construit au début des années 2010. Le projet architectural met en avant l'accessibilité, mais également la performance énergétique. Les consommations sont assez faibles, alors que les occupants n'utilisent pas les thermostats. La régulation s'opère uniquement au radiateur et à la fenêtre. Ce lotissement, relevant du parc social, compte tout simplement des occupants dont la sobriété énergétique est culturelle. Ils prennent de courtes douches, éteignent les appareils plutôt que de les laisser en veille, éteignent le chauffage lorsqu'ils sortent, etc.

Les liens entre les différents acteurs dans un bâtiment constituent un facteur central. En tertiaire, les entreprises développent pour beaucoup une stratégie d'interdiction. Les occupants ne doivent pas avoir accès au système et sont, si possible, laissés dans l'ignorance. Toutefois, de plus en plus d'entreprises optent pour l'accompagnement et l'implication des acteurs, considérant que la performance n'est pas possible dans la durée si elle doit se faire contre les occupants. Ces derniers parviennent toujours à leurs fins, quitte à détourner les systèmes et à braver les interdictions, à l'image des personnels de l'école de Bougival, ayant fait des doubles des clés pour ouvrir les fenêtres. Les bâtiments tertiaires doivent être propices à l'activité de leurs occupants. Il n'est pas possible de se limiter à interdire et à contraindre.

QUESTIONS/RÉPONSES

Un intervenant revenant à la présentation précédente, observe que les bâtiments sont peu nombreux à présenter des dérives supérieures à 15 kWh/m².an.

Myriam HUMBERT explique que chaque slide renvoie à un paramètre particulier. Pour calculer les dérives totales, il conviendrait d'additionner les paramètres et de le faire bâtiment par bâtiment.

L'intervenant a cependant le sentiment au vu des données globales affichées que les dérives sont acceptables. Sur ce point, il souhaiterait obtenir des précisions complémentaires sur les bâtiments rénovés au sein de l'échantillon.

Myriam HUMBERT préfère parler d'écart par rapport à la convention, plutôt que de dérive. Une convention est établie au départ, puis corrigée en fonction des consommations réelles. L'occupant est maître de son lieu. S'il souhaite que la température soit de 22 degrés, il a la liberté de fixer cette température de consigne. Les écarts par rapport à la convention sont détaillés paramètre par paramètre dans le rapport. Pour chaque opération, il est précisé s'il est question d'un projet neuf ou d'une rénovation.

Une intervenante demande si des opérations ont été conduites avec l'objectif affirmé de faire évoluer



les comportements. Elle souhaite également savoir si l'échantillon compterait des habitats participatifs.

Christèle ASSEGOND explique que l'échantillon a été construit de sorte à être le plus large et le plus diversifié possible. Toutefois, il ne compte pas d'habitat participatif.

La question de l'accompagnement du changement revêt une grande importance. Elle ne renvoie pas à la notion de comportement, pouvant avoir une connotation morale. Toutefois, certaines pratiques énergétiques peuvent être inadaptées s'il existe un objectif de réduction de la consommation énergétique. Cet objectif peut exister en soi, mais il n'est pas du tout évident que les occupants d'un bâtiment tertiaire s'investissent pour son atteinte. Pour faire émerger une forme de mobilisation, il conviendrait de passer de l'interdiction à l'association. Dans les faits, les gestionnaires font rarement confiance à l'intelligence collective. Or souvent, les occupants veulent bien faire. Les occupants peuvent parfaitement s'investir pour la sobriété énergétique, mais les gestionnaires doivent être conscients que la question ne touche ni plus ni moins qu'aux conditions de travail des personnels. Pour un salarié, l'ordinateur fixe renvoie à un espace personnel. Si un ordinateur portable lui est attribué, il peut potentiellement être conduit au nomadisme contraint.

Gaëtan BRISEPIERRE (GBS) souligne l'importance de la dimension sociale et sociétale de la transition énergétique. L'occupant doit comprendre pourquoi les gestes qu'il accomplit sont importants. Le changement ne peut se produire que s'il est porteur de sens. L'occupant ne se mobilisera pas s'il a l'impression que le gestionnaire souhaite uniquement le faire sortir de sa zone de confort pour satisfaire à un objectif de réduction des dépenses énergétiques. Les concepteurs quant à eux ne doivent pas chercher à imposer un niveau de confort à leurs clients. Ceux-ci, comme cela a été dit, sont libres de fixer une température de consigne à 22 °C.

CLÔTURE

Nicolas Doré – ADEME – Chef de service adjoint, service bâtiment

Le programme PREBAT est structurant et unique. L'instrumentation de plus d'une centaine de bâtiments génère une masse de données absolument considérable. D'un point de vue scientifique, le programme est l'un des seuls à permettre une réelle comparaison entre la théorie et la réalité. Depuis son lancement en 2006, PREBAT a bénéficié du soutien et de l'implication de plusieurs centaines, voire de plusieurs milliers de personnes. Le programme est donc ambitieux techniquement, scientifiquement et humainement. Il s'engage à présent dans le sprint final et devrait capitaliser sur quelques dizaines de bâtiments supplémentaires dans les deux années à venir. Le colloque final, en 2020, ne mettra pas un terme au programme, puisqu'il constituera le point de départ d'une nouvelle forme de valorisation. La base de données, extrêmement riche, doit être mise à la disposition du plus grand nombre d'acteurs. Le Cerema et l'ADEME sont deux opérateurs d'État soumis à la loi Lemaire et devant, à ce titre, rendre leurs données publiques. Cette mise à disposition des données, si elle est imposée par les dispositions légales, doit constituer un objectif en tant que tel.