

Les cahiers de la construction durable en Bourgogne

N° 4 • DÉCEMBRE 2013

BÂTIMENT INTELLIGENT ET QUALITÉ D'USAGE

SOMMAIRE

- 3 Contexte et enjeux du bâtiment intelligent et de la qualité d'usage
- 4 Bâtiments et réseaux intelligents
- 8 Qualité d'usage, entre performance du bâti, confort et espace vécu
- 12 Concilier bâtiment intelligent et qualité d'usage

Avec le soutien financier de :



L'énergie et au-delà...

Les risques liés au réchauffement climatique et à la raréfaction des ressources ont focalisé les préoccupations du secteur du bâtiment sur les enjeux énergétiques et la recherche de performance.

Cette exigence s'impose désormais à l'individu comme une « nécessité de faire » au nom de l'intérêt collectif. Pour le concepteur, le recours massif à la Technologie est une façon toujours plus simple de réguler le facteur humain pour accéder à cette performance, du moins en apparence. Mais la perte de contrôle de la gestion des équipements contribue inmanquablement à déposséder l'individu de sa liberté de choix et de décision, dans un contexte où, paradoxalement, il est invité à mieux maîtriser ses impacts sur l'environnement.

Le décalage persistant entre la promesse technologique et la compréhension des besoins essentiels de l'individu met peu à peu en lumière des effets inattendus sur les comportements. En outre, l'intelligence investie dans les systèmes et leur pilotage ne suffit pas à rendre ce progrès socialement satisfaisant. Ce numéro des *Cahiers de la construction durable en Bourgogne* revient sur les enjeux de la performance avec pour volonté d'interpeller les acteurs du bâtiment sur la place accordée aux maîtres d'usage des lieux (gestionnaires et usagers) et sur le sens à donner à ce progrès.

Quelle est la valeur d'usage réelle des équipements ? Leur justification est-elle toujours en adéquation avec nos façons d'habiter ? Les automatismes sont-ils vraiment de nature à améliorer la vie des occupants ? Ne risquent-ils pas d'imposer la règle au détriment du bon sens nécessaire à une gestion intelligente des bâtiments ?

Lionel COMBET,
ingénieur en qualité
environnementale
des bâtiments
ADEME, Direction
Bourgogne



Bâtiment intelligent et qualité d'usage

Pour répondre aux enjeux en matière de réchauffement climatique et de maîtrise de l'énergie, la France et les Régions ont cherché à faire évoluer la législation et les réglementations, et/ou à faire émerger de nouvelles constructions performantes par l'expérimentation. Mais pour optimiser l'efficacité énergétique d'ouvrages et d'équipements de qualité, il est désormais devenu incontournable de les interconnecter entre eux, soit au niveau d'un quartier ou d'une ville, soit plus largement à l'échelle d'un territoire. C'est dans cette optique que se sont essentiellement développées les technologies de l'information et de la communication au service de bâtiments (smart buildings/homes) et de réseaux (smart grids) intelligents et communicants.

Le développement de la gestion active et de solutions automatiques (domotique, GTB-GTC, GAB, ...) offrent de réelles solutions, qui permettent de répondre à cette optimisation énergétique en termes de consommations, de pilotage actif et de production d'énergie (locale et décentralisée), notamment à partir de sources renouvelables. Elles peuvent par ailleurs répondre à d'autres besoins spécifiques comme, par exemple, l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite, le maintien des personnes à domicile, la sécurité des biens et des personnes, ...

Mais cette généralisation de bâtiments de moindre impact environnemental et le développement du « High Tech » conduisent-ils automatiquement à la satisfaction des utilisateurs ? Ainsi, même si la faisabilité technique de constructions écologiques est aujourd'hui acquise, il faut désormais être en capacité de donner un sens à ce progrès. En effet, face à ces nouveaux modèles, il est nécessaire de réinterroger l'intelligence de l'acte de construire, depuis la conception jusqu'à l'exploitation, en passant par la prise en compte de la qualité d'usage et des usagers. La recherche de constructions plus soutenables n'implique-t-elle pas une Technologie au service des usagers et non l'inverse ? Quels sont les impacts du degré d'automatisation sur l'appropriation du bâtiment par ses utilisateurs ?

Le développement de l'intelligence technologique dans le secteur de la construction pousse donc finalement les acteurs professionnels à s'interroger davantage sur les principaux objectifs de leurs opérations, sur l'utilisation et l'exploitation de leurs futurs ouvrages et, enfin, sur les besoins réels des usagers. Il s'agit ainsi de réfléchir à la manière d'intégrer en amont les attentes et l'implication des futurs occupants dans la vie en œuvre du bâtiment, notamment avec une programmation plus évolutive et collaborative. De même, le choix des solutions technologiques retenues doit s'apprécier au regard du contexte de l'opération, de la typologie du bâtiment, de sa prise en main par les futurs utilisateurs et de l'anticipation de ses conditions d'entretien-maintenance.

Ce quatrième numéro des *Cahiers de la construction durable en Bourgogne*, illustré par des témoignages et des retours d'expériences, vous propose d'apporter des éléments de réponses concrètes : contexte et enjeux ; notions, technologies et services liés aux bâtiments et réseaux intelligents ; analyse de la qualité d'usage notamment vis-à-vis du confort, du bien-être et de l'espace vécu ; et, pistes de solutions permettant de concilier Technologie et facteur humain.

CONTEXTE ET ENJEUX DU BÂTIMENT INTELLIGENT ET DE LA QUALITÉ D'USAGE

Le développement rapide des technologies de l'information et de la communication (TIC) ont considérablement fait évoluer le modèle urbain. Afin de répondre aux principaux enjeux environnementaux (gestion de l'énergie, de l'eau, des déchets, ...), certains territoires, véritables « laboratoires vivants », cherchent à innover pour permettre aux villes de demain d'être structurées autour de réseaux, de quartiers et de bâtiments intelligents.

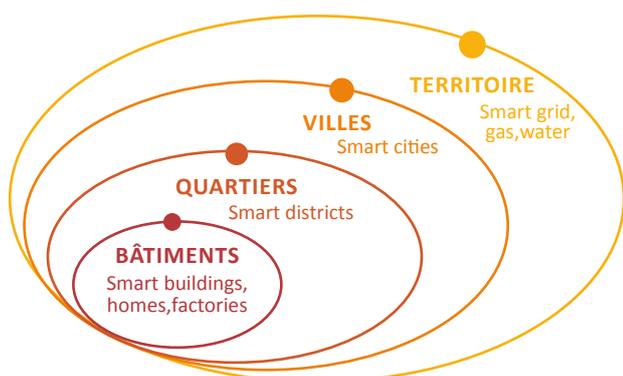
L'avènement inéluctable de ce nouveau modèle pose cependant une question essentielle : au-delà des seules évolutions réglementaires et technologiques, qu'apporte-t-il réellement en termes de performance (environnementale, énergétique, sanitaire, ...) et d'utilisation (usage, confort, appropriation par les occupants, ...) pour un cadre de vie bâti plus soutenable ?

Le smart, un nouveau modèle territorial

L'évolution démographique (accroissement et vieillissement de la population), l'étalement des villes, la désertification rurale, la dégradation des conditions économiques et sociales, les importantes réformes fiscales et coupes budgétaires, ainsi que la prise en compte des enjeux environnementaux, remettent en cause les différents modèles urbains existants. C'est pourquoi les territoires cherchent aujourd'hui à en développer de nouveaux, plus durables, pour apporter les services qu'ils doivent assurer à leurs concitoyens et aux entreprises.

Dans ce contexte, amplifié par les besoins créés par la Société de l'information et de la communication, un nouveau modèle d'affaires et d'innovation est apparu : celui du « smart ». Cette notion, particulièrement prégnante dans les secteurs de l'aménagement, de l'urbanisme et de la construction, désigne la valeur ajoutée tirée de l'exploitation de nouvelles technologies au service du développement des territoires, des réseaux et des ouvrages. Smart grids, gas, water, cities, districts, factories, buildings, homes, plants, ..., les applications sont nombreuses et se déclinent à toutes les échelles d'organisation des activités humaines.

À titre d'expérimentation, près de 2 400 projets de « smart cities » ont été initiés à travers le monde¹. Selon une étude ABI Research², la création de technologies dédiées aux villes intelligentes a ainsi généré, en 2010, quelques 8 milliards de dollars de dépenses et pourrait dépasser les 39 milliards en 2016. Les répercussions économiques sont donc nombreuses, ne serait-ce qu'en termes de développement de filières industrielles et de création d'emplois. Le 6^{ème} PCRDT³ 2002 - 2006 de l'Union européenne a, quant à lui, octroyé plus de 7 milliards d'euros aux TIC.



Modèles d'intelligence au service de l'aménagement, de l'urbanisme et de la construction

La qualité d'usage pour des bâtiments plus soutenables

Pour répondre aux enjeux prioritaires de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de diminution des consommations d'énergie, la France a choisi de porter principalement ses efforts sur l'amélioration de la performance énergétique de son patrimoine bâti. Pour cela, elle apporte essentiellement une réponse réglementaire de plus en plus contraignante en matière d'objectifs de résultats (RT⁴ 2012, RBR⁵ 2020, ...), qui incite notamment les maîtres d'ouvrage et les professionnels à une meilleure prise en compte des usages, du pilotage des équipements et de la gestion des ouvrages.

Pour satisfaire cette attente et intégrer ces bâtiments dans des réseaux intelligents, les industriels développent de leur côté des solutions technologiques de plus en plus efficaces et communicantes, comme par exemple, des appareils de régulation électronique, des compteurs intelligents, des technologies de communication sans fil, des systèmes de supervision, ...

Toutefois, ces seules obligations réglementaires et réponses technologiques ne prennent sens que si elles sont conjuguées avec une réflexion beaucoup plus transversale et évolutive sur les pratiques des utilisateurs : **il s'agit d'un nouveau paradigme⁶ fondé sur l'intelligence des solutions et des usages.**

Ainsi, l'atteinte d'un haut niveau de performance en matière de qualité environnementale des bâtiments (gestion de l'énergie, de l'entretien et de la maintenance, confort et santé) suppose entre autres :

- la prise en compte, le plus en amont possible, des interactions entre les dispositifs techniques qui constituent le bâtiment et ses modes d'utilisation ;
- l'analyse des variations entre les consommations énergétiques théoriques et réelles, l'étude du poids des scénarii d'usage sur la performance de l'ouvrage, et l'analyse de l'impact des outils de gestion utilisés et du rôle des différentes parties-prenantes à toutes les phases de vie du projet et d'exploitation de l'ouvrage.

¹ www.demainlaville.com/quand-la-ville-devient-intelligente-12

² ABI Research, Smart Cities Market Data, 2011

³ Programme-Cadre pour la Recherche et le Développement Technologique

⁴ Réglementation Thermique

⁵ Réglementation Bâtiment Responsable

⁶ Représentation du monde, d'une manière de voir les choses, d'un modèle cohérent de vision du monde.

BÂTIMENTS ET RÉSEAUX INTELLIGENTS

Dans un contexte politique et réglementaire centré autour de la réduction des émissions de gaz à effet de serre, les bâtiments et réseaux intelligents se sont principalement développés autour de la maîtrise de l'énergie (réduction des consommations, production locale d'énergie à partir de sources renouvelables, ...).

Toutefois, pour mieux comprendre et maîtriser ce sujet, il convient au préalable d'apporter des réponses aux questions suivantes : Existe-t-il une définition claire et précise des bâtiments et réseaux intelligents ? Sur quelles notions et technologies s'appuient-ils ? Quels services rendent-ils pour optimiser la gestion de l'énergie ? Et, enfin, quels sont les différents intervenants et modèles d'affaires de ce marché ?

Éléments de définition

L'intelligence peut être définie comme l'ensemble des facultés permettant de comprendre les choses et/ou les faits, l'aptitude à lier des éléments entre eux et la capacité à agir de manière adaptée aux différentes situations. Transposée au secteur de la construction, cela signifie qu'un bâtiment doit pouvoir fonctionner de façon autonome et interactive avec son environnement extérieur et intérieur, en fonction de l'évolution des besoins des utilisateurs.

Le bâtiment intelligent, terme qui s'applique aussi bien à la maison individuelle (smart home) qu'au bâtiment tertiaire (smart building), **est généralement défini comme un bâtiment à haute performance énergétique, qui intègre une gestion optimisée des équipements consommateurs, et de la production et du stockage de l'énergie.** Cela signifie qu'un tel ouvrage nécessite d'être conçu selon les règles propres au bioclimatisme et à la thermique du bâtiment (gestion et optimisation des apports solaires, compacité de forme, isolation et étanchéité à l'air performantes, ...), permettant ainsi de réduire ses besoins en énergie, et que des équipements efficaces soient installés pour couvrir l'ensemble des consommations résiduelles pour les usages réglementaires (chauffage, refroidissement, eau chaude sanitaire, ventilation, éclairage, ...) et spécifiques (informatique, électroménager, ...). Toutefois, les consommations réelles dépendront de l'utilisation même de cet ouvrage et de ses équipements.

Le bâtiment intelligent renvoie donc principalement à l'intégration de solutions de gestion énergétique des équipements visant à optimiser leurs consommations en fonction des besoins réels. L'idée sous-jacente est alors de faciliter la vie en œuvre du bâtiment, en apportant des services et des technologies qui améliorent le confort et le bien-être des occupants, voire même qui permettent de pallier des pratiques d'usage non appropriées aux économies d'énergie.

De plus, l'intégration et la gestion de la production locale et intermittente d'énergie (solaire, éolien, ...) ainsi que son stockage (batteries autonomes, batteries de véhicules électriques, ...) permettent au bâtiment intelligent de constituer une brique essentielle au déploiement d'un réseau énergétique également intelligent, comme par exemple pour l'électricité (smart grid).



Bâtiments intelligents et smart grids

Le site internet « smart grids », développé par la Commission de régulation de l'énergie (CRE), a pour objectifs de susciter la réflexion en regroupant tous les acteurs concernés et en organisant des mini-forums sur des thèmes qui intéressent un large public ; de partager l'expertise en suscitant des échanges ; et, de mieux informer sur l'état de la réflexion et d'avancement des projets.

Pour en savoir plus : www.smartgrids-cre.fr

Notions et technologies

Le bâtiment intelligent englobe des notions et des technologies plus ou moins similaires et appliquées à divers secteurs d'activités (résidentiel, tertiaire, ...). Les plus connues sont la domotique, la gestion technique du bâtiment (GTB) ou la gestion technique centralisée (GTC) ou, bien encore, la gestion active du bâtiment (GAB).

Elles ont toutes pour objet de gérer, de piloter et de mettre en relation certains équipements (chauffage, éclairage, occultations des ouvertures, systèmes de sécurité et de télésurveillance, production d'énergie, ...) au moyen d'une « intelligence centralisée » avec laquelle ils communiquent.

En outre, elles s'appuient sur l'avènement et le développement de technologies de l'information et de la communication (TIC) comme, par exemple, les nouveaux compteurs communicants qui constituent l'interface intelligente d'ajustement de la production d'énergie aux consommations réelles.

→ DOMOTIQUE

Apparue dans les années 1980, la domotique, terme issu du latin « domus » (maison) et du suffixe « -tique » (automatique), désigne l'ensemble des équipements techniques (physiques, informatiques et de communication) permettant l'automatisation et l'amélioration de la gestion des tâches domestiques. De la domotique pour l'habitat (smart home) à l'immotique (néologisme formé à partir du mot « immeuble » et du suffixe « -tique ») pour le tertiaire (smart building), elle vise à apporter des solutions de maîtrise du confort, de l'énergie, de la sécurité et de la communication.

Il s'agit, par exemple, de pouvoir simultanément bloquer les accès au logement et éteindre les éclairages et les veilles des appareils électriques, ou de programmer différents équipements selon des scénarii horaires et/ou « de vie » depuis une télécommande, un clavier mural, un smartphone, une tablette numérique, ...

→ GTB-GTC

L'application des TIC aux bâtiments tertiaires et industriels a généré l'apparition de systèmes dits de « gestion technique du bâtiment » (GTB) ou de « gestion technique centralisée » (GTC). Les GTB-GTC permettant de superviser un ensemble d'équipements (alimentation en énergie, éclairages, climatisation, ventilation, chauffage, contrôle des accès, vidéosurveillance, ...) sont des systèmes informatiques généralement utilisés pour des immeubles de taille (très) importante.

Elles sont constituées de plusieurs automates recueillant les informations des équipements ou des capteurs, et d'un réseau les reliant au poste de gestion informatique équipé d'un logiciel de supervision. Leur objectif est de fournir une connaissance globale du fonctionnement de l'ouvrage concernant notamment les états (fonctionnement d'un équipement, position d'un produit, ...), les mesures (température, temps de fonctionnement, ...) et les alarmes (panne, mesure dépassant un seuil, ...).

→ GAB

La notion de gestion active du bâtiment (GAB), apparue plus récemment, s'appuie sur les technologies de la domotique et des GTB-GTC dans l'optique d'une meilleure prise en compte de l'amélioration du confort et de la santé des occupants. Le développement d'applications pour le maintien à domicile des personnes âgées ou handicapées en est un exemple. La GAB intègre ainsi la totalité des liens et des interactions entre les différents automates et équipements, actifs ou non. Elle comprend également toutes les opérations de mesure, de contrôle et de programmation visant à établir un fonctionnement cohérent et évolutif entre tous les automatismes.

→ TIC

Les TIC sont l'ensemble des techniques utilisées pour le traitement et la transmission des informations (téléphones, ordinateurs, Internet, Wi-Fi, ...). Elles concernent différents secteurs d'activités : (micro)électronique, informatique, télécommunications et réseaux, multimédias, ...

La prochaine « révolution » attendue, en la matière, est l'Internet des objets qui se traduira par une extension de l'Internet actuel à des choses et à des lieux dans le monde physique. Ce concept permet de décrire le phénomène émergent selon lequel chaque objet aura la possibilité de fournir des informations sur son état présent, ancien et futur, via des systèmes d'identification électronique et des dispositifs mobiles sans fil. Si cette interconnexion peut constituer un vecteur important pour les bâtiments communicants, l'Internet des objets n'en est qu'à ses prémices avec des normes inexistantes, un marché peu mature et un certain nombre d'incertitudes.

→ COMPTEUR COMMUNICANT

Pour conférer aux réseaux un caractère « intelligent », ceux-ci doivent être dotés de systèmes de comptage évolués impliquant la mise en place de compteurs communicants (Linky pour l'électricité et Gazpar pour le gaz naturel). Ces interfaces sont capables de stocker, d'afficher et de transmettre, de façon fiable et rapide, les informations relatives aux puissances (débits) appelé(s) et aux consommations d'énergie et, ainsi, de permettre aux gestionnaires d'ajuster en temps réel la production d'énergie.



50 technologies d'avenir dans le bâtiment

Les Chambres de Commerce et d'Industrie de Bourgogne, avec le concours de Bourgogne Bâtiment Durable et du cluster GA2B, et le soutien financier du Conseil régional, ont réalisé une monographie de vulgarisation scientifique et technique sur les 50 technologies d'avenir dans le secteur du bâtiment (produits, systèmes constructifs et équipements dont la gestion technique du bâtiment).

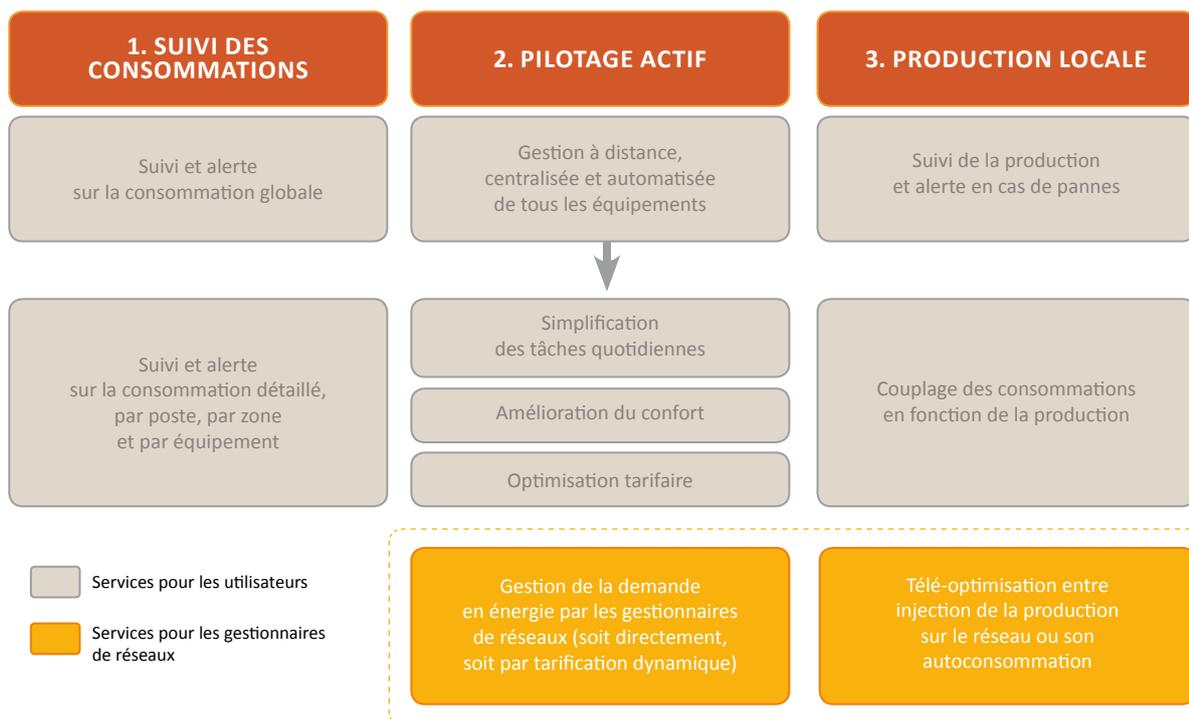
Elle a pour objectif d'informer les acteurs concernés sur les dernières avancées en la matière et de les sensibiliser à des solutions à caractère innovant. Le contenu de ce document ne constitue en aucune façon un référencement exhaustif.

Pour en savoir plus : www.bourgogne.cci.fr

La gestion optimisée de l'énergie, principal service rendu

Les services rendus par l'automatisation et la supervision des installations techniques d'un bâtiment concernent aussi bien la maîtrise de l'énergie, que la sécurité, le confort et la santé. Toutefois, les développements se sont essentiellement focalisés autour de services spécifiques liés à la gestion de l'énergie, qui profitent principalement aux utilisateurs ainsi qu'aux gestionnaires de réseaux et aux fournisseurs.

Ces services spécifiques sont classés en trois grandes catégories : le suivi des consommations, le pilotage actif des équipements et la production locale d'énergie (voire son stockage).



Source : Bourgogne Bâtiment Durable d'après www.smartgrids-cre.fr

1. SUIVI DES CONSOMMATIONS

Aujourd'hui, les occupants ne disposent d'aucun moyen pratique pour suivre l'évolution de leurs consommations d'énergie. C'est pourquoi de nouveaux services ont été développés afin de les informer et de les alerter en temps réel sur leurs consommations d'énergie et sur les puissances instantanées (débits) qui leur sont délivré(e)s. Cela leur permet ainsi d'effectuer régulièrement des comparaisons par rapport à leurs historiques, aux prévisions qui leur ont été fournies, à leur voisinage, ...

De plus, l'installation de systèmes de comptage spécifiquement dédiés aux différents usages (chauffage, production d'eau chaude, éclairage, appareils électriques, ...) permet d'obtenir une analyse plus fine des consommations et de hiérarchiser les actions à mener en matière d'économies d'énergie.

Les économies d'énergie générées grâce au monitoring (affichage du suivi des consommations) représenteraient entre 4 et 18 % pour l'électricité et 18 % en moyenne pour le gaz naturel⁷.

2. PILOTAGE ACTIF DES CONSOMMATIONS ET DE LA CHARGE

Grâce au **pilotage actif des consommations**, le bâtiment intelligent permet non seulement de simplifier la vie de ses occupants en leur donnant la possibilité de programmer et de gérer à distance l'ensemble de leurs équipements (chauffage, eau chaude sanitaire, ventilation, éclairage, ouverture/fermeture de volets/stores, ...) en fonction de leur rythme de vie, via des *scénarii* prédéfinis ou programmables (jour/nuit, départ, ...) mais également d'améliorer leur confort et de diminuer leurs factures (économies d'énergie et optimisation des consommations en fonction des abonnements et des politiques tarifaires).

Le **pilotage actif de la charge (gestion de la demande)** permet, quant à lui, d'adapter la demande en énergie aux capacités de production des réseaux, soit par un pilotage direct chez les clients (boîtiers d'effacement), soit indirectement via une tarification dynamique les incitant à réagir.

L'objectif est de tenir compte des variations de charge, principalement lors des pics de consommations en périodes de pointe, mais également de limiter les fluctuations (chutes de tension électrique) et les pertes d'énergie en optimisant notamment les échanges entre des producteurs et des consommateurs géographiquement très proches.

Outre les économies générées en périodes de pointe, cette adaptation de l'offre à la demande permet ainsi aux producteurs d'énergie et aux gestionnaires de réseaux d'améliorer l'exploitation et la fiabilité de leurs installations, et ce, afin d'éviter de coûteux travaux de renforcement. Cette optimisation de la gestion des consommations constitue aussi une opportunité pour les fournisseurs d'énergie d'adapter leurs offres tarifaires.

3. PRODUCTION LOCALE

Le suivi régulier des quantités d'énergie produites et (auto)consommées par un bâtiment, variables en fonction des conditions climatiques pour les sources d'énergie renouvelables, permet de détecter les éventuels dysfonctionnements et pannes des installations concernées et, ainsi, d'optimiser la production locale d'énergie.

Cette énergie produite peut également être stockée (batteries de véhicules électriques) et être restituée à tout moment en fonction des besoins du bâtiment. Cela permet de coupler plus facilement les équipements consommateurs avec les installations de production.

Enfin, cette gestion de la production d'énergie est plus particulièrement efficace à l'échelle d'un quartier grâce au foisonnement des productions, des (auto)consommations et des stockages d'énergie de chaque bâtiment, permettant ainsi de réduire les factures énergétiques individuelles et l'impact environnemental collectif.

⁷ Intelligent Energy Europe, BewareE Program (2007-2010), Développer et mettre en œuvre des services efficaces de sensibilisation à l'utilisation de l'énergie domestique.



« KerGrid », l'association d'un bâtiment et d'un réseau intelligent en Bretagne

Le Syndicat départemental d'énergies du Morbihan (SDEM), en partenariat avec Schneider Electric, expérimente l'association et le fonctionnement d'un réseau électrique intelligent (micro-grid) à l'échelle de son siège social (bâtiment tertiaire à énergie positive). Ce projet associe donc un bâtiment à très faible consommation, une production locale d'électricité et son stockage.

Ce dispositif permet l'effacement du bâtiment lors des pointes de consommations électriques, très problématiques en hiver. En effet, en raison de sa situation géographique enclavée et de sa très forte dépendance et fragilité vis-à-vis de l'électricité, la péninsule Bretonne ne produit, aux heures de pointe, que 9,5 % de ce qu'elle consomme et se trouve ainsi exposée à des risques élevés de coupure d'électricité. Il s'agit donc d'éviter de renforcer le réseau public de distribution dont les travaux incombent en grande partie aux collectivités.

Un automate, le « Power Management System » (PMS), directement intégré au bâtiment, est chargé de gérer les flux d'électricité en arbitrant entre autoconsommation, stockage ou vente. De multiples paramètres doivent être intégrés, tels que la production locale d'électricité (photovoltaïque et mini-éolienne), les besoins électriques du bâtiment, la charge des batteries de stockage, la charge des véhicules électriques et les contraintes du réseau électrique breton.



Crédit photo : p.labbe@balloide-photo.com

Le partenariat comprend la conception, la réalisation, la mise en service et l'exploitation durant trois ans du PMS incluant les onduleurs, les batteries, les automatismes, le superviseur, ainsi que la plateforme permettant la mesure et le suivi des consommations. Le bâtiment et la mise en service technique du système ont été inaugurés en octobre 2013. Ce projet a été récompensé par le trophée « Smart Awards » 2013.

Pour en savoir plus : Syndicat départemental d'énergies du Morbihan www.sdem.fr - 02 97 62 79 23 - communication@sdem.fr

Acteurs et modèles de développement

Les acteurs des bâtiments énergétiquement performants et intelligents sont aussi nombreux que variés : programmistes, architectes, ingénieurs, entreprises du bâtiment, fabricants d'équipements et de matériels, éditeurs de logiciels, opérateurs télécom, gestionnaires de réseaux, fournisseurs d'énergie, constructeurs de véhicules électriques, ...

Les professionnels de la conception, de la réalisation et de la vie en œuvre d'un bâtiment sont et seront amenés dans un avenir proche à développer leurs connaissances et de nouvelles compétences afin d'assimiler et d'intégrer au mieux les nouvelles technologies liées au bâtiment intelligent. Pour cela, ils pourront s'appuyer sur différentes structures telles que les organisations professionnelles, les chambres consulaires, les centres techniques et industriels, les centres de ressources, les organismes de formation, ...

Quant aux entreprises développant et proposant des solutions techniques pour le marché du bâtiment intelligent, il existe différents modèles d'affaires qui reposent sur la vente de prestations de services ou de produits. Ces derniers utilisent des protocoles de communication soit propriétaires, soit standards (dits « ouverts »), ce qui ne facilite pas la compatibilité entre les différents équipements. Le développement d'un nouveau modèle d'affaires collaboratif pourrait permettre de rendre plus facilement interopérables ces différentes solutions.

Quoiqu'il en soit, le développement de ces nouvelles technologies sera à l'avenir conditionné et dynamisé par différents facteurs aussi bien politiques (programmes incitatifs de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre, programmes de développement des énergies renouvelables, ...) qu'économiques

(augmentation du prix de l'énergie), financiers (contrats de performance énergétique liés à l'intelligence technologique embarquée) et/ou technologiques (couplage entre la production photovoltaïque de bâtiments à énergie positive et les batteries de véhicules électriques).



Programme HOMES⁸



Ce programme d'innovation collaboratif, d'une durée de quatre ans (2008-2012) et d'un budget de 88 millions d'euros, avait pour objectif de rendre accessibles les TIC à tous les bâtiments (neufs et existants, résidentiels et tertiaires, en France et en Europe) grâce à des systèmes associant mesure, contrôle et distribution d'énergie. Il a associé 13 partenaires de l'Industrie et de la Recherche, en leur apportant les moyens de travailler ensemble grâce à des outils de collaboration et de simulation. Ils ont ainsi pu concevoir et réaliser des prototypes afin de tester les solutions développées.

Les trois axes de recherche de ce programme étaient : optimiser l'utilisation de l'énergie (piloter plus précisément les équipements de confort) ; mesurer systématiquement les performances ; et, coopérer (disposer d'outils standards et efficaces pour la conception et la mise en œuvre).

Pour en savoir plus : www.homesprogramme.com

⁸ Programme d'innovation pour des Habitats et des bâtiments Optimisés pour la Maîtrise de l'énergie et des Services

TÉMOIGNAGE

« Le bâtiment intelligent doit être au service des utilisateurs et de leur confort. »



3 questions à... Olivier COTTET

Directeur stratégie et marketing
du programme HOMES

Quels sont les principaux enseignements du programme HOMES ?

Le bâtiment intelligent doit être au service des utilisateurs et de leur confort. Le premier objectif de l'intelligence technologique est de servir la productivité des activités et l'efficacité des usages auquel l'ouvrage est destiné. Si cela peut paraître banal, ce n'est pourtant pas évident pour les professionnels du bâtiment de passer du monde de la Technologie à celui de l'Humain. Nous avons donc centré nos réflexions sur les usagers et leurs activités, et non sur les équipements et leur fonctionnement. Pour cela, nous avons réalisé plus de 600 interviews auprès d'acteurs des quatre profils suivants : propriétaires, occupants, responsables de maintenance et gestionnaires de sites. C'est également dans cette optique que nous avons choisi, pour l'expérimentation des solutions, cinq sites pilotes très diversifiés afin de couvrir un maximum de cas de figures.

Notre programme propose également de dégager une vision de la performance énergétique articulée autour de trois familles d'interventions : la qualité de l'enveloppe, la performance des équipements et le pilotage actif de l'utilisation de l'énergie. Pour HOMES, elles sont indépendantes, complémentaires, sans ordre prédéfini d'application et porteuses du même potentiel d'économies. Leur pertinence doit être évaluée en fonction de la typologie de bâtiment (résidentiel, tertiaire ou industrie).

Quelles en sont les recommandations en termes de pilotage actif ?

Afin de maximiser la performance énergétique et le rendre interopérable avec les réseaux intelligents, le pilotage actif du bâtiment doit évoluer et s'appuyer sur trois recommandations principales.

Premièrement, pour mieux prendre en compte les besoins et les attentes des occupants et optimiser les services rendus par l'ouvrage, il ne faut plus raisonner par poste de consommation (chauffage, ventilation, eau chaude sanitaire, ...), mais par local. Il s'agit donc d'agir pièce par pièce, en fonction de la présence et des activités des personnes, en mettant en place un contrôle multi-applicatif par zone.

Deuxièmement, l'approvisionnement et la distribution d'énergie doivent être optimisés par un pilotage actif en fonction de la somme des besoins de chaque local. Il s'agit donc de mettre en place un contrôle pour chaque réseau de distribution d'énergie qui permettra de mieux gérer les différentes sources d'énergie, et la relation entre le bâtiment et son environnement de proximité (îlot, quartier, ville).

Enfin, troisièmement, l'engagement des acteurs concernés doit être pris en compte en développant des stratégies d'information adaptées aux attentes spécifiques de chacune des parties prenantes et à leur domaine de responsabilité. Pour faciliter le déploiement de ces approches, HOMES a développé un certain nombre d'outils méthodologiques et technologiques pour aider à la professionnalisation des acteurs tant sur la conception que l'exploitation-maintenance et le monitoring.

L'interopérabilité des différents systèmes de pilotage actif pose-t-elle des difficultés ?

L'interopérabilité des systèmes n'est pas une difficulté en soi, c'est un fait, une composante du marché. Certains industriels prônent des protocoles de communication propriétaires, d'autres des protocoles standards (Bacnet, KnX, ...). Quoiqu'il en soit, les technologies évoluant très vite, le plus important est de réussir à standardiser à termes non pas le support mais le langage, c'est-à-dire le mode de représentation informatique d'un capteur, d'une température, ... En attendant, c'est le rôle des intégrateurs de systèmes que de créer les passerelles physiques et logiques, sortes d'« interprètes », pour faire communiquer les différents objets entre eux. Dans le cadre du programme HOMES, nous avons développé un intégrateur automatique pour faire fonctionner ensemble des produits qui avaient leur propre langage.

Pour en savoir plus : Olivier COTTET, directeur Marketing - Filières Programme de recherche chez Schneider Electric
04 76 39 11 48 - olivier.cottet@schneider-electric.com

QUALITÉ D'USAGE, ENTRE PERFORMANCE DU BÂTI, CONFORT ET ESPACE VÉCU

Le terme de « bâtiment intelligent » est souvent associé aux ouvrages bâtis dont les équipements sont prévus pour améliorer leur valeur d'usage tout en réduisant les consommations énergétiques.

Quoiqu'il en soit, toute aide, aussi technologique soit-elle, ne peut être considérée comme pertinente que si elle répond à un véritable besoin. D'autant plus encore aujourd'hui que la relation Homme-Machine et les évolutions de la Société ne sont pas sans soulever un certain nombre de questions : Quel degré de liberté d'action pour les usagers ? Leur confort et leur bien-être sont-ils pris en considération ? Quelle évolutivité et adaptabilité des bâtiments utilisés ?

La qualité globale comme objectif

Depuis quelques années, la démarche de « qualité environnementale » a été intégrée dans les démarches de conception afin de permettre l'émergence de bâtiments soutenable. La qualité globale d'une opération se caractérise par un subtil mélange entre différents critères que sont la qualité des ambiances créées, la qualité fonctionnelle, la qualité de conception-réalisation, la performance environnementale, énergétique et économique, le respect des règles et normes de construction, ... Si certains intègrent la qualité architecturale, patrimoniale et urbaine, d'autres préfèrent se référer à la qualité sociétale des ouvrages bâtis pour mettre en évidence l'impact potentiel du bâtiment sur les modes de vie. Ce sont autant d'éléments qui montrent que cette notion n'est pas figée et qu'elle est susceptible de varier selon la vision et les objectifs des différents acteurs impliqués.

Comme la « qualité » ne définit que l'état de ce qui est, il est d'autant plus difficile d'en donner une définition à la fois univoque et non-contradictoire. En définitive, la qualité n'est qu'une manière d'être à laquelle est adjointe une certaine valeur déterminée selon des critères objectifs et/ou subjectifs : « *Ce bâtiment est de bonne (ou de mauvaise) qualité, je m'y sens bien (mal) !* ».

La qualité peut donc se définir comme le résultat de la mise en place de méthodologies destinées à améliorer le projet tout au long de son processus de conception-réalisation et à lui conférer la capacité à satisfaire (ou non) les usagers au fil de son utilisation. Ainsi, une démarche de qualité impose d'agir en fonction d'objectifs recherchés et non de solutions mises à disposition.

La qualité d'usage nécessite d'être vécue

Pour comprendre de façon concrète la notion de qualité d'usage, il est au préalable nécessaire de définir ce qu'est la valeur d'usage d'un bâtiment.

La valeur d'usage peut être définie comme la capacité d'un lieu, d'un système ou d'un équipement à répondre aux besoins et aux attentes des utilisateurs comme, par exemple, l'accessibilité pour les personnes âgées et handicapées, la simplification des tâches dévolues aux usagers (domotique, GTB-GTC, ...), etc. Aussi, dans un souci d'harmonisation, il convient de réfléchir simultanément aux typologies d'utilisateurs (occupants, gestionnaires, exploitants, personnel d'entretien, ...) ; aux niveaux d'attente et de besoins réels exprimés par les utilisateurs ; aux usages et pratiques observés dans le quotidien ; aux résultats obtenus suite à l'expérimentation ou la mise en œuvre de nouveaux systèmes et, aux réussites, échecs et dysfonctionnements exprimés par les usagers.

Pour apprécier la valeur d'usage d'un bâtiment, il convient aussi de se référer à sa qualité fonctionnelle qui est elle-même constituée des trois piliers suivants : sa capacité à être pérenne et évolutif ; sa qualité d'usage ; et, son aptitude en termes de gestion de l'entretien et de la maintenance.

La définition de la qualité d'usage renvoie, quant à elle, à cinq dimensions aussi diverses que complémentaires :

1. la protection des personnes et des biens (sécurité, salubrité des espaces, conservation des locaux, ...) ;
2. l'assistance des personnes (accessibilité, maintien des personnes à domicile, ...) ;
3. l'entretien des personnes et des biens (conditions sanitaires, entretien-maintenance des équipements, ...) ;
4. la création des conditions de confort d'ambiance (conforts psychophysiologique⁹ et psychosociologique¹⁰) ;
5. la création des conditions de confort d'usage (ergonomie des espaces, confort d'activités, ...).

Il est donc important de souligner que cette notion de confort (d'usage et d'ambiance) n'est qu'une partie intégrante de la qualité d'usage.

En effet, dans un bâtiment intelligent, les technologies dédiées doivent être installées et utilisées dans le but de favoriser l'obtention d'un certain niveau de confort d'usage, tout en participant à une meilleure gestion de l'entretien et de la maintenance des équipements, et ce, de façon pérenne.

Au-delà des seules définitions calibrant les différentes démarches, règles, normes ou méthodologies, la qualité d'usage prend pleinement son sens lors de la vie en œuvre des bâtiments. Néanmoins, les réponses les plus appropriées à ses exigences ne peuvent être recherchées et identifiées que via des démarches d'expérimentation, notamment afin de mieux cerner et identifier les besoins des différentes catégories d'usagers.

A ce jour, il n'est donc plus envisageable de proposer un quelconque progrès technologique sans associer les usagers le plus en amont possible des projets, ni sans vérifier que cette réponse soit, en plus d'être conforme aux besoins, correctement comprise et utilisée par tous les intervenants.



Les signes de qualité dans le secteur de la construction

Ils sont très nombreux, peuvent prendre diverses formes (certifications, labels, marques, ...) et concerner aussi bien les ouvrages, les produits et matériaux de construction et les équipements que les compétences professionnelles. Ils sont conçus pour donner confiance aux acheteurs et donneurs d'ordre, et faciliter leurs choix parmi les différentes offres.

Pour en savoir plus :

Guide du CSTB sur les signes de qualité dans le bâtiment : <http://boutique.cstb.fr>

Panorama de l'AQC sur les signes de qualité dans la construction (rubrique « observation ») : www.qualiteconstruction.com

⁹ Ressenti des éléments de confort hygrothermique, olfactif, acoustique et visuel.

¹⁰ Sensation de bien-être inscrit dans le contexte sociétal.

Le confort, première attente des usagers

En soi, la recherche d'un meilleur confort est légitime, d'autant plus si son obtention peut coïncider avec une réduction effective des consommations énergétiques. Elle constitue la première attente des usagers et recouvre différents paramètres. La notion de confort psychophysologique, partie intégrante de la qualité d'usage, repose en France principalement sur : la perception sensorielle (la vue, l'ouïe, le toucher, l'odorat et le sens proprioceptif¹¹) qui se traduit par la recherche de confort visuel, acoustique, hygrothermique et olfactif, et de l'ergonomie des espaces ; la recherche de sécurité sanitaire via l'existence d'espaces salubres et pérennes ; et, la recherche d'autres facteurs (état psychique, maladie, ...) qui, dans un espace défini, varient selon le ressenti de chacun. L'obtention d'un « bon » niveau de confort d'usage résulte donc de la conjugaison complexe de tous ces paramètres et son appréciation peut varier d'une personne à une autre.

Il existe en outre un possible décalage entre les attentes en matière de confort et les réponses apportées par la réglementation et/ou les solutions techniques, qui peut être illustré par les trois cas suivants :

1. Depuis une dizaine d'années, plus de la moitié des ménages français se déclarent gênés par le bruit. En effet, les nuisances sonores peuvent entraîner, selon leur degré, une gêne, des troubles de la vigilance, de l'attention et de l'apprentissage, voire même affecter la santé (stress, troubles du sommeil, pathologies cardiovasculaires, ...).

Ainsi, même si la réglementation acoustique est destinée à limiter l'exposition des personnes au bruit, a-t-elle vraiment apportée les bénéfices attendus, puisque une meilleure isolation vis-à-vis des bruits extérieurs a indubitablement fait émerger les bruits intérieurs (ventilateurs, compresseurs, ...) jusqu'alors inséparables du brouhaha général ?

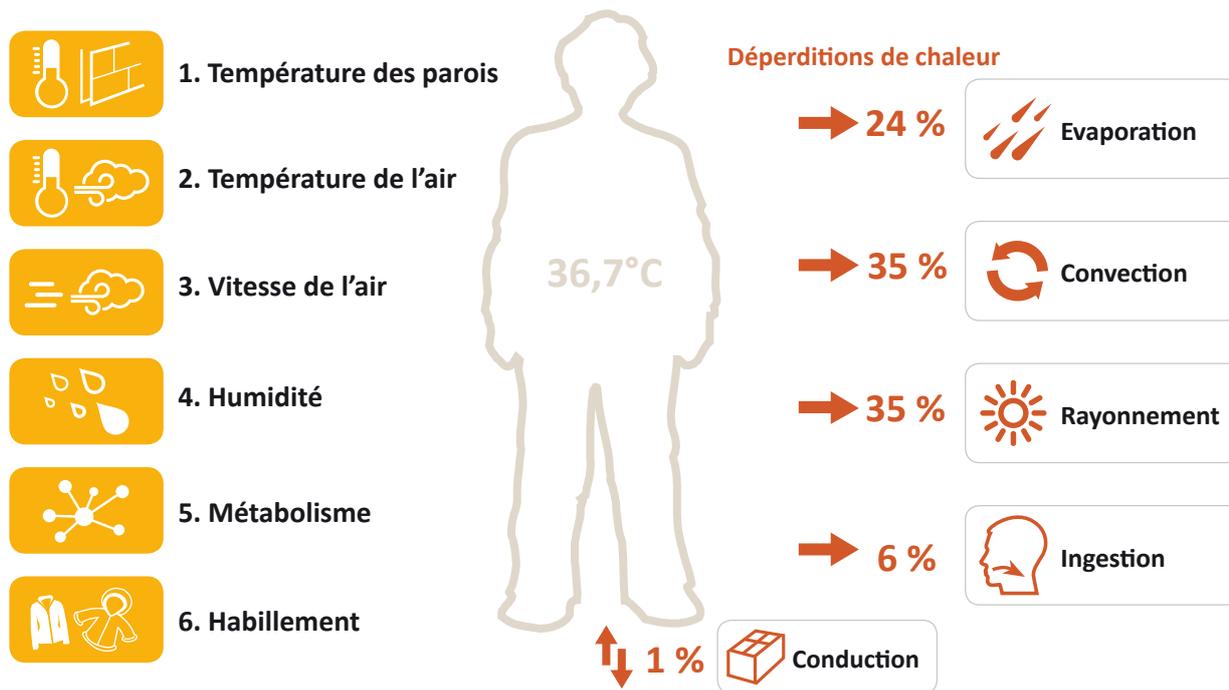
2. La gestion automatisée de l'éclairage en constitue une autre illustration. Ces dernières années, les bâtiments de bureaux ont vu fleurir de nombreux détecteurs de mouvement, d'abord dans les circulations et sanitaires, puis sur les postes de travail. S'ils sont mal positionnés, mal réglés et/ou vétustes, les employés en position statique devront alors supporter l'extinction intempestive des luminaires et gesticuler de façon récurrente pour parer à cette situation inconfortable. Là encore, est-il possible d'affirmer que leur confort d'usage a réellement été pris en compte ?

3. Un bâtiment, où la température ambiante est mesurée et affichée à 23°C, peut-il être automatiquement qualifié comme confortable ? La réponse à cette question est plus complexe qu'il n'y paraît car, comme le montre le schéma ci-dessous, il existe d'autres paramètres influant sur le confort hygrothermique des personnes. Ainsi, la seule température est-elle suffisante pour expliquer et assurer ce type de confort ?

¹¹ Le sens proprioceptif est la perception de son corps dans l'espace.

Les 6 paramètres influant sur le confort hygrothermique

Le bilan énergétique concerne une personne en position statique.



Source : d'après le traité d'architecture et d'urbanisme Bioclimatique, Alain LIEBARD et Alain DE HERDE, édition Observ'ER 2005

La recherche de performance énergétique et l'automatisation de certaines tâches sont souvent bénéfiques à l'amélioration du confort. L'expérience prouve, par exemple, que l'utilisation de systèmes de régulation participe à la réduction des consommations de chauffage.

Néanmoins, certaines précautions doivent être prises en considération. En effet, il est nécessaire que chaque système ou équipement soit pérenne, car il est désagréable et contre-performant de vivre dans une ambiance confortable et de sentir celle-ci se dégrader au fil du temps. C'est souvent le cas lorsque les équipements installés ne sont pas gérés et entretenus correctement (dérèglement des horloges et des niveaux de calibrage, vétusté des pièces, insalubrité des installations, ...).

Comme une grande attention doit être portée à l'efficacité des équipements sur le long terme, l'anticipation de la question du service après-vente, dès les phases de programmation et de conception, doit devenir prégnante.

En conclusion, le choix d'un équipement n'est pertinent que s'il répond à un réel besoin, lui-même inséré dans le contexte global du projet, et ne sera efficace que s'il ne répond pas qu'à une seule problématique. Il est donc prépondérant de mettre en œuvre des systèmes prenant en compte un maximum voire l'ensemble des paramètres participant au confort d'usage et d'ambiance.

Du confort au bien-être

Pour qu'un occupant se sente bien dans son bâtiment ou son logement, il est nécessaire de créer des conditions de confort d'ambiance et d'usage qui ne se résument pas, par exemple, à la simple mise en œuvre et à l'utilisation d'un système de chauffage et/ou de climatisation.

Cette sensation de confort, bien que complexe, ne peut être assurée que lorsqu'une personne se retrouve simultanément dans un état de bien-être physique, sanitaire et psychosociologique. Cette sensation est le résultat d'un ressenti dépendant à la fois de la qualité architecturale de l'espace et de la satisfaction des différents facteurs de confort (acoustique, visuel, olfactif et hygrothermique), mais également de l'absence de risques sanitaires (pollution de l'air ou de l'eau, salubrité des espaces, électromagnétisme, ...).

Les indicateurs de bien-être sont donc nombreux et variés et s'appuient autant sur des sentiments individuels (ambiance agréable, espace dynamisant ou relaxant, facilité de mouvement, sensation de sécurité, ...) **que sur des perceptions purement physiques** (chaud/froid, humide/sec, calme/ bruyant, lumineux/sombre, ...).

En ce qui concerne la prescription et l'utilisation d'automatismes, dont l'objectif premier est de réguler les systèmes et d'optimiser ainsi les consommations d'énergie et de fluides, il serait également opportun de tenir compte des données liées au métabolisme humain, à la santé et aux aspects sociologiques, afin de répondre aux attentes des usagers en matière de bien-être.

Enfin, étant donné la complexité des paramètres dont il faut tenir compte en matière de confort et de bien-être, l'association de compétences spécifiques (ergonome, hygiéniste, psychosociologue, ...), dès les phases de programmation et de conception, semblerait constituer le moyen le plus efficace pour satisfaire les occupants.



Bon à savoir

Usagers, utilisateurs, occupants, habitants, ... sont autant de termes désignant les acteurs susceptibles d'être impliqués dans la vie du bâtiment. Ils sont, la plupart du temps, utilisés sans nuance de sens alors qu'ils expriment et renvoient en réalité à différentes fonctions et/ou usages.

Les termes « usagers » et « utilisateurs » peuvent être pratiquement considérés comme des synonymes car ils désignent une personne amenée à fréquenter un bâtiment, mais ce, pour y réaliser différentes tâches (travailler, vivre, venir chercher ou effectuer une prestation, ...). Cela implique divers degrés d'appropriation de l'espace et des fréquences d'occupation variables (présence quotidienne ou ponctuelle).

De façon plus précise, les termes « habitants » et « occupants » renvoient aux personnes physiques qui vivent dans les bâtiments et les utilisent régulièrement. Le premier est propre au secteur résidentiel et à la notion du « chez soi », tandis que le second est relatif à l'occupation de locaux tertiaires (bureaux, établissements administratifs, ...).



Bâtiments, santé, le tour des labels

L'émergence de bâtiments durables a suscité la création de nombreux dispositifs de labellisation visant à clarifier et objectiver les niveaux de performances au regard des impacts environnementaux. Pour autant, la qualité d'usage et la santé des occupants, au sens global du bien-être physique, psychique et social, ne sont pas systématiquement prises en compte dans ces labels.

Cet ouvrage analyse et compare la place accordée à la santé dans les exigences de 50 labels mondiaux.

Pour en savoir plus : www.mediéco.info

Technologie et degré de liberté accordé aux usagers

Dans le secteur de la construction, des visions plus ou moins manichéennes et dogmatiques sont susceptibles de s'exprimer. Entre ceux qui ne jurent que par la Technologie de pointe (High Tech) et ceux qui veulent l'évincer (Low Tech), des positionnements modérés existent (bâtiment passif avec une ventilation naturelle et des automatismes permettant de le rendre plus confortable et accessible). En effet, il est tout de même pertinent d'utiliser des systèmes et des équipements tant que ceux-ci répondent à de réels besoins et au contexte du projet (respects de l'environnement, limitation des impacts sanitaires, optimisation du rapport qualité/prix, ...).

Mais ils ne seront utilisés de façon efficace que si les usagers auxquels ils sont destinés (occupants mais aussi utilisateurs, gestionnaires, prestataires, ...) se les approprient, c'est-à-dire ne les perçoivent pas comme des contraintes mais en comprennent le sens et l'utilité.

L'impuissance à agir devant certaines situations liées à l'usage d'automatismes (lampadaires allumés en pleine journée, complexité du boîtier de commande des températures dans une salle climatisée, extinction inattendue de l'éclairage dans des locaux où la lumière est nécessaire, ...) peut être particulièrement frustrante pour les occupants. **En effet, pour conserver un certain sentiment de liberté, ceux-ci ont également besoin d'avoir la capacité de contrôler eux-mêmes les paramètres relatifs à leur confort d'ambiance et à leur bien-être.**

Le degré de maîtrise individuelle est donc un facteur qu'il convient de ne pas reléguer au second plan. En effet, comme évoqué ci-avant, une telle frustration de ce type peut s'avérer contreproductive à long terme. Si l'utilisateur n'a pas toujours la complète maîtrise des commandes, il est en revanche toujours à la recherche d'une personne à qui s'adresser directement en cas de problème. A l'instar du concierge, qui semble refaire son apparition dans les bâtiments collectifs, le métier d'« Energy Manager », en plein développement dans les secteurs industriels et tertiaires, démontre lui aussi que le besoin d'un référent humain est important, et ce, quels que soient les moyens techniques ou informatiques installés. De plus, la définition précise des responsabilités en cas de dysfonctionnement, ainsi que la réactivité et l'efficacité de ce service d'assistance, doivent devenir prépondérantes.

Tous ces éléments semblent étayer le fait qu'il ne suffit pas d'assister les usagers mais qu'il est préférable de les accompagner dans la prise en main de leurs lieux de vie (habitat, travail, consommations et loisirs, ...), en d'autres termes, de les responsabiliser. Enfin, l'appréciation du degré de liberté des usagers et de la réelle efficacité des systèmes et équipements est un subtil équilibre entre automatisation des tâches et besoin de maîtrise de l'environnement immédiat. En définitive, il semble que le sentiment de contrôle dépende plus de la connaissance du rôle de chacun dans la gestion du bâti que de la possibilité de réaliser l'action soi-même.

« L'injonction aux « bons gestes » devient une norme de comportement sans pour autant faire sens. »



2 questions à...
Christèle ASSEGOND
Sociologue

Quels sont les enjeux sociaux des nouvelles technologies dans le secteur du bâtiment ?

La technologie n'est ni bonne ni mauvaise en soi et constitue aussi bien un levier qu'un frein. L'enjeu principal réside dans la pertinence des questions posées en amont : quelles logiques d'usage et d'occupation, quelle perception des usagers ? La notion d'efficacité énergétique induit une polarisation sur la dimension technique au détriment des logiques d'usage, en particulier domestiques, mais aussi des logiques organisationnelles. L'occupant est alors perçu comme le réceptacle de pratiques prédéterminées par des systèmes techniques auxquels il doit s'adapter.

Dans cette perspective, le rôle de la technique doit être interrogé : s'agit-il de superviser ou de contrôler ? L'approche la plus courante est « technique » : l'occupant est neutralisé par un système qui « fait à sa place » au profit de la performance et qui est alors vécu comme une contrainte. Dans une approche plus « sociotechnique », l'occupant fait partie intégrante du système, dont la gestion technique repose sur une stratégie d'apprentissage permettant de le décharger de certaines tâches et qui peut donc être perçue comme positive. La question de l'usager est alors prise dans un étau entre une logique contrainte ou adaptative. Il est également important de bien distinguer le tertiaire et le résidentiel comme deux univers différents, où le confort renvoie à des pratiques, des contraintes et des représentations sociales distinctes.

Enfin, la question de la responsabilité des différents acteurs du projet n'est pas souvent posée. Or le bâtiment est en réalité occupé par des groupes de personnes dont les niveaux de responsabilités et les possibilités d'actions varient. Même lorsque les usagers sont impliqués dès la conception, la question de la distribution des « pouvoirs » d'action reste centrale.

Quelles sont les conditions nécessaires à l'appropriation de ces technologies par les usagers ?

Acquis dès l'enfance, le « savoir habiter » n'investit pas l'espace comme un lieu de contrainte mais comme un lieu de vie, dans lequel se déroulent des activités et sur lequel se fixent de puissants affects. Les occupants ne s'opposent pas, par principe, à la logique de performance énergétique, mais lorsqu'elle entre en contradiction avec l'usage, elle accentue le fossé entre confort et contrainte, entre normes sociales et techniques. Par exemple, la technique peut parfois contrarier l'organisation spatiale du travail : le code porte ouverte / fermée peut alors être remis en cause.

Les contrariétés dues à un défaut de prise en compte du confort d'usage constituent donc le principal frein. L'injonction aux « bons gestes » devient une norme de comportement sans pour autant faire sens. En effet, plus la technologie est invisible, plus le fonctionnement du bâti est abstrait pour ses occupants et le système technique perçu comme intrusif et source d'interrogations : qui détient l'information, pour qui, pour quoi ? A cela s'ajoute la croyance selon laquelle la fourniture d'un mode d'emploi suffit à ce que les occupants adoptent les comportements adéquats ; le cas échéant, celui-ci est souvent infantilisant.

Plus généralement, la prise en compte de l'usager nécessite de considérer simultanément leur adhésion, leurs marges de manœuvre et le sens que revêt pour eux les systèmes mis en place, et ce, d'autant plus que certaines solutions techniques peuvent s'avérer contraire aux normes sociales. Au regard des sommes investies, s'employer à « faire contre » l'usager est un mauvais calcul pouvant mener à un résultat aléatoire, par effet rebond et/ou de défiance. Il n'y a donc pas de réponse universelle et cela nécessite un arbitrage qui dépend du contexte.

Pour en savoir plus : Christèle ASSEGOND, sociologue
02 47 36 68 56 - christele.assegond@univ-tours.fr

L'évolutivité de l'ouvrage comme vecteur de qualité

Le développement des TIC, les évolutions récentes de la structuration familiale, des rapports à la mobilité et au travail ainsi que des modes de consommation et, plus généralement, des modes de vie sont autant d'éléments qui modifient nos rapports à l'espace et au temps, et impliquent des répercussions sur les différents usages tout au long de la vie en œuvre du bâtiment. S'il était relativement aisé par le passé de réaliser un ouvrage qui réponde aux besoins des usagers, et ce, pour une ou plusieurs générations, il n'en est plus tout à fait de même aujourd'hui.

Par conséquent, la conception d'un bâtiment doit désormais tenir compte de son évolutivité et permettre sa modularité et/ou adaptabilité en termes d'espaces et d'équipements (chauffage, éclairage, ...). Même les réseaux, qu'ils soient à vocation technique (hydrauliques, aérauliques, électriques, ...) ou d'échange d'information (systèmes d'exploitation intra- ou interconnectés avec d'autres systèmes externes) doivent se plier à ces nouvelles contraintes. Les enjeux actuels liés à la réhabilitation énergétique et à la requalification urbaine accentuent clairement ces besoins de changement.

A l'avenir, la flexibilité devrait s'imposer comme une caractéristique essentielle de l'urbanisme et de la construction durable. En ce qui concerne l'intelligence et la qualité d'usage du bâtiment, cela impliquerait une parfaite connaissance des produits et de leurs limites, associée à la capacité d'anticiper les évolutions potentielles en amont du projet.



Crédit photo : Bourgogne Bâtiment Durable

CONCILIER BÂTIMENT INTELLIGENT ET QUALITÉ D'USAGE

Considérant que les ouvrages doivent s'adapter aux besoins des usagers, et non l'inverse, le développement de bâtiments intelligents nécessite l'implication de tous les acteurs et leur appropriation par les usagers.

Des évolutions méthodologiques sont ainsi nécessaires, que ce soit dans la prise en compte du facteur humain en général ou, plus spécifiquement, dans les rapports entre acteurs professionnels et dans la conduite de projet.

Le choix et la mise en œuvre de solutions techniques de pilotage actif doivent par ailleurs s'adapter au contexte de l'opération, s'apprécier en fonction du type du bâtiment et de ses usages, et anticiper les conditions de son exploitation et de sa maintenance.

La prise en compte du facteur humain

Pour prendre en compte le facteur humain dans un projet, il convient de considérer le bâtiment non seulement comme un cadre de vie, mais également comme un lieu de vie, en cherchant à combiner deux approches, l'une centrée sur les caractéristiques de l'ouvrage (architecturales, fonctionnelles, techniques, ...) et l'autre sur son utilisation (ambiances, activités, ...). En matière d'intelligence du bâtiment, c'est l'interaction entre les dynamiques d'acteurs et les outils mis à leur disposition, tels que les systèmes d'information et de communication, qui s'avère prépondérante.

Ainsi, dans un bâtiment, il est pertinent d'établir une typologie des utilisateurs en fonction de leurs responsabilités, de leurs besoins et de leurs pratiques, ces éléments devant être pris en compte en amont du projet et redéfinis tout au long de la vie en œuvre de la construction. Il est également important d'étudier le comportement du bâtiment au moyen de dispositifs d'instrumentation et de monitoring (mesures, alertes, affichages), tout en veillant à adapter les diverses natures d'information à chaque type d'utilisateurs (gestionnaires de sites, prestataires d'entretien-maintenance, occupants permanents ou temporaires).

En matière d'instrumentation, les paramètres mesurés et la fréquence de leur analyse nécessitent d'être au préalable correctement définis (qu'est-ce qui est mesuré, comment et pourquoi ?). Les informations recueillies sont ensuite transmises à leurs destinataires via le monitoring. En tant qu'outil pédagogique et d'aide à la décision, ce dernier doit être conçu et géré en fonction des missions et/ou des activités propres à chaque profil d'utilisateur. Il permet ainsi, de façon cohérente, de transmettre les informations permettant d'identifier la ou les action(s) à réaliser et d'en mesurer les effets. Il faut ainsi plutôt privilégier, pour l'occupant, une information instantanée correspondant au moment et au lieu de son action, afin de lui donner une indication sur les conséquences de celle-ci. L'exemple le plus parlant est celui de l'économètre¹² dans le secteur automobile.

En outre, les équipements qui permettent de rendre le bâtiment communicant doivent être ergonomiques, c'est-à-dire être adaptés aux caractéristiques des personnes qui les utilisent. Qu'elle relève des espaces, du système informatique ou de ses interfaces, l'approche ergonomique a pour objectif d'améliorer l'interaction Homme-Machine et de faciliter l'utilisation et l'apprentissage de produits numériques et communicants. Enfin, les interfaces doivent être en adéquation avec les caractéristiques physiologiques, perceptives et cognitives de leurs utilisateurs.

¹² L'économètre permet de mesurer la consommation de carburant en temps réel.

Ainsi le bâtiment intelligent doit être avant tout appréhendé comme un bâtiment adapté. Pour cela, deux critères sont à retenir : l'utilité (une application doit répondre à un besoin et être pertinente au regard des objectifs de l'utilisateur cible) et l'utilisabilité (degré selon lequel un produit peut être utilisé, par des utilisateurs identifiés, pour atteindre des buts définis avec efficacité, efficience et satisfaction, dans un contexte d'utilisation spécifié).

La question de la prise en compte du facteur humain renvoie également aux rôles et compétences de certains acteurs dans la gestion de projets et d'ouvrages : à nouveaux types de bâtiments, nouvelles organisations, nouveaux cahiers des charges, nouvelles compétences, nouveaux métiers. Par exemple, concernant l'exploitation d'immeubles, il est possible de faire appel à des métiers traditionnels comme celui de concierge ou à de nouveaux comme celui d'« Energy Manager ».

Enfin, l'expérimentation de bâtiments intelligents, conjuguée à la question de leur qualité d'usage, souligne l'intérêt que représente la capitalisation de données et d'informations relatives à ces types de projets. Celle-ci pourrait contribuer à l'amélioration de solutions technologiques actuelles, par une meilleure connaissance du comportement des bâtiments en usage réel et du jeu de l'ensemble des acteurs impliqués (pas uniquement les usagers et leurs besoins), et ce, au-delà de la seule vision énergétique.



Réduire l'impact environnemental des bâtiments : agir avec les occupants

Cet ouvrage du CERTU, destiné aux gestionnaires d'immeubles et aux maîtres d'ouvrage, traite de l'utilisation des immeubles de bureaux et de son influence sur leur performance environnementale.

Il propose une méthodologie de projet, avec des solutions concrètes et des outils, pour construire une démarche globale qui agit sur les comportements de l'occupant tout en le plaçant au centre du dispositif.

Il aborde notamment les clefs de compréhension des principaux freins susceptibles d'être rencontrés et les facteurs permettant d'anticiper les réactions des occupants vis-à-vis des actions touchant à leurs pratiques et à leurs usages.



Pour en savoir plus : www.certu-catalogue.fr

La programmation évolutive

La campagne de suivis réalisée sur les bâtiments lorrains du PREBAT¹³ a mis en exergue qu'environ 65 % des inconforts rencontrés sont dus à des erreurs commises lors des phases de programmation et de conception. La notion de qualité d'usage doit donc être intégrée dès la programmation et interrogée tout au long du projet, en veillant au respect de l'application de bonnes pratiques.

La programmation, phase amont d'un projet, permet de concrétiser les attentes de la maîtrise d'ouvrage et, ainsi, d'en définir ses objectifs. Elle intervient donc juste avant les étapes de conception-réalisation qui doivent mettre en application les recommandations du programme. La plupart du temps, il n'y pas réellement de concertation entre les différents intervenants (et encore plus rarement avec les futurs utilisateurs) sur la rédaction et la mise en œuvre de ce programme. Et pourtant, c'est à l'interface de ces phases que se joue la qualité du projet.

Une programmation évolutive permettrait à un professionnel de se voir confier une mission sans nécessité de rédiger un programme complet et figé. Son travail consisterait donc à traduire dans les grandes lignes les principaux attendus du commanditaire au regard du contexte local et de la réglementation en vigueur. Par contre, une fois la sélection de l'équipe de maîtrise d'œuvre effectuée, ce professionnel (toujours présent) pourrait préciser plus amplement le programme initial avec l'aide de la maîtrise d'ouvrage, de la maîtrise d'œuvre, des bureaux de contrôle, des futurs usagers, ...

¹³ Programme de Recherche et d'Expérimentation sur l'Énergie dans le BATiment (www.prebat.net)

De même, lors du démarrage du chantier, un nouveau temps d'échange pourrait être mené avec les entreprises présentes pour qu'elles puissent, elles aussi, apporter un peu de leur savoir-faire dans la construction de ce programme évolutif. Enfin, ce dernier pourrait être optimisé et adapté en phase « réception de l'ouvrage », si possible avec les usagers, exploitants et gestionnaires. Ainsi, il servirait de « faire valoir » des choix effectués, mais aussi de document support pour l'usage du bâtiment livré. Au final, cette nouvelle pratique de projet permettrait la mise en place d'actions correctives de façon plus réactive.



Intégration de la qualité d'usage : de la programmation à l'exploitation

Le CETE de l'Est, avec le soutien de la DREAL et l'ADEME Lorraine, a réalisé un guide sur « l'intégration de la qualité d'usage dans les bâtiments de demain : de la programmation à l'exploitation ». Il est le résultat d'observations réalisées lors d'études portant sur la qualité d'usage de plusieurs bâtiments BBC lauréats du PREBAT¹³.

Destiné aux maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre, ce guide a pour but de les aider dans leurs choix et leur permettre de concilier économies d'énergie et qualité du cadre de vie, afin d'obtenir le meilleur confort possible. Il propose ainsi des préconisations, à chacune des étapes de la vie du projet, sur les neuf critères permettant de caractériser la qualité d'usage.

Téléchargement : www.lorraine.developpement-durable.gouv.fr

TÉMOIGNAGE

« Le développement du pilotage technique du bâtiment est une bonne chose sous réserve de répondre à des besoins précis... »



**2 questions à...
Béatrice MOAL**
Programmiste

En quoi consiste votre métier et quelles en sont ses évolutions ?

La mission de programmation vise à comprendre pourquoi et pour qui est destiné le bâtiment, quelle va en être l'organisation, avec quels moyens et quel mode opératoire ? Cela consiste à transférer les exigences, les contraintes et les besoins énoncés par la maîtrise d'ouvrage (MOA) à la maîtrise d'œuvre (MOE), via un cahier des charges. La première étape consiste à établir le préprogramme en enquêtant auprès des acteurs de la MOA et à définir certains paramètres : surface, nombre d'usagers, organisation fonctionnelle, planning, objectifs techniques et réglementaires, faisabilité budgétaire, ... Une fois ces paramètres fixés, la seconde étape concerne la formalisation du programme, outil à destination de la MOE mais également fil rouge de l'opération, et ce, pendant toute la durée de sa réalisation.

L'évolution de mon métier est principalement liée à l'intégration des démarches de qualité environnementale (BREEAM, LEED, HQE®) et à l'apparition de nouvelles missions lors de la mise en exploitation des bâtiments, tel que le commissioning¹⁴. Les missions du programmiste se sont ainsi diversifiées et se trouvent plus orientées vers la gestion globale de projet, la démarche qualité et le suivi d'objectifs. Cela se traduit par des programmes spécifiques à l'usage, aux performances environnementales et/ou techniques ainsi qu'à l'exploitation. Désormais, la programmation intègre de plus en plus une méthodologie de suivi de la bonne exécution du programme, avec des indicateurs et des jalons à contrôler pendant le déroulement du projet.

Dans le cas d'un bâtiment intelligent, il faut d'abord bien définir l'usage (est-ce que je donne aux usagers les conditions optimales de l'exercice de leur activité ?) et, ensuite, agréger une programmation technique en cohérence. Pour preuve de ces évolutions, de nouveaux termes sont apparus dans la profession : programme d'usage, qualité d'usage, charte d'usage, carnet de vie et mode d'emploi du bâtiment, ...

Comment les technologies d'information et de communication ont-elles changé votre travail ?

La prise en compte de la qualité d'usage et de l'exploitation nécessitent d'intégrer dans la programmation les techniques permettant de contrôler et de suivre le bâtiment. Cela se traduit le plus souvent par l'intégration d'une GTB dès la pré-programmation. S'il n'est pas possible d'entrer tout de suite dans le détail (fonctionnalités d'affichage, de contrôle, ...), un programme technique spécifique doit néanmoins être établi. Ce dernier permet d'examiner si les services rendus par cette technologie seront cohérents avec les objectifs et les besoins d'usage. Il s'agit de définir la raison d'être de chaque automate selon des logiques d'affichage (favorisant l'adhésion des usagers), de mesure (pour un pilotage précis) et de contrôle (pour alerter en cas d'anomalies).

Le développement du pilotage technique du bâtiment est une bonne chose sous réserve de répondre à des besoins précis, qu'il est donc nécessaire de définir. Or, la MOA ne sait pas forcément les exprimer. C'est pourquoi il est souhaitable que le programmiste travaille directement avec le futur gestionnaire du site afin d'anticiper les impacts potentiels sur les usagers et de bien prévoir les conditions opérationnelles de maintenance des systèmes. En effet, nous constatons que beaucoup de systèmes ne sont pas utilisés ou fonctionnent mal (seule une GTB sur cinq est correctement paramétrée). Par conséquent, nous recommandons systématiquement la formation des personnels de maintenance à l'utilisation et à la programmation de la GTB.

¹⁴ Processus de garantie pour le propriétaire de la performance et de la qualité de son bâtiment en fonctionnement.

Pour en savoir plus : Béatrice MOAL, directrice de l'agence ARP
01 58 44 99 20 - bmoal@arpweb.com

La Technologie, un outil à utiliser intelligemment

A l'heure où les ressources naturelles et financières se raréfient, il convient d'adopter une attitude mesurée dans la recherche constante d'harmonisation entre le vécu des utilisateurs et la performance globale des infrastructures, bâtiments et solutions techniques. En privilégiant la réflexion le plus en amont possible, il s'agit ainsi d'éviter toute sophistication technologique inutile au profit d'une plus grande sobriété et d'une efficacité pérenne, tant pour les ouvrages que pour les équipements technologiques.

La méthode la plus efficace consiste à aborder en premier lieu les opérations dans un esprit de « Low Tech » (faisant appel, *a minima*, à des solutions actives pour assurer la performance environnementale, énergétique et sanitaire) puis, dans un second temps, à compléter le projet avec des solutions techniques répondant à des besoins spécifiques clairement identifiés et anticipés. Il ne s'agit donc pas de reléguer les équipements technologiques au second plan mais, au contraire, d'en respecter pleinement leur essence et leurs potentiels.

En matière d'amélioration du confort et de la performance énergétique d'un bâtiment, il est possible de distinguer trois grandes familles d'action : la qualité de l'enveloppe, la performance des équipements et le pilotage actif de l'utilisation de l'énergie. Afin d'éviter l'application systématique et automatique d'une solution plus qu'une autre, notamment en focalisant sur un seul objectif ou paramètre (consommation d'énergie au m², température de confort, ...), il est nécessaire de choisir le type d'action en partant du contexte et des besoins du projet. Car, même si ces solutions produisent toutes des résultats intéressants, leur efficacité et leur pertinence varient en fonction du type d'opération (neuf ou rénovation), du type de bâtiment (résidentiel, tertiaire ou industriel) et de sa fréquence d'utilisation.

Les typologies de bâtiments et d'occupants sont aussi des éléments essentiels pour appréhender le degré d'automatisation à mettre en œuvre.

En effet, plus l'occupation d'un bâtiment est intermittente et les natures d'usager nombreuses et variées (occupant, exploitant-mainteneur, gestionnaire, propriétaire, ...), plus les solutions de pilotage seront justifiées et efficaces. Par exemple, les établissements recevant du public (hôtels, écoles, bâtiments administratifs, ...) ont de gros potentiels d'amélioration sur le pilotage actif. A l'inverse, l'amélioration de la qualité de l'enveloppe est plus appropriée au secteur du résidentiel diffus (occupation continue et moyens limités pour le suivi et l'exploitation).

Enfin, pour optimiser la performance énergétique et favoriser l'appropriation du pilotage actif par les usagers, celui-ci doit plutôt agir par pièce et non par poste de consommation. Ainsi, le potentiel de gain d'énergie, grâce à cette gestion optimisée, est directement lié à la finesse des zones d'activités et à la prise en compte des usages au court du temps (schéma ci-dessous).

Gains énergétiques potentiels en fonction de la précision du pilotage actif

A+ Occupation - Activités	35 %	42 %	55 %	58 %	60 %
A- Présence détectée	30 %	40 %	50 %	55 %	58 %
B Heures de présence	30 %	35 %	35 %	40 %	45 %
C Jours de fermeture	25 %	30 %	30 %	35 %	35 %
D Pas de gestion du temps	Référence 0	0	5 %	5 %	6 %
↑ Dynamique : le temps Statique : l'espace →	D Bâtiment une seule zone	C Zones hétérogènes (étages)	B Zone d'usage	A- Local	A+ Zone individuelle (poste de travail)

Source : Bourgogne Bâtiment Durable d'après Programme HOMES



La gestion active du bâtiment « Le 255 » à Dijon

« Le 255 » est un bâtiment de bureaux dijonnais à énergie positive, de 3 000 m² de surface utile. Livré en juillet 2011, il est occupé par trois sociétés. Outre son enveloppe très performante, il est équipé d'une chaudière à granulés bois, d'une ventilation double flux, d'un puits climatique hydraulique, de capteurs solaires photovoltaïques et d'une GTB. Le cabinet d'ingénierie SETUREC et le bureau d'études ENR'CO Conseils, maîtres d'œuvre de l'opération, occupent également ce bâtiment. ENR'CO Conseils s'est chargé de la conception énergétique et de la GAB, et assure désormais l'exploitation de l'ouvrage et le rôle d'« Energy Manager ».

La GAB de ce bâtiment repose sur le principe que chaque équipement technique est autonome. La vérification et l'optimisation du fonctionnement du bâtiment dans son ensemble sont ensuite réalisées par le « superviseur général ». Concrètement, les ordres de marche et d'arrêt, ainsi que les décalages de consigne sont donnés par la GTB, en fonction de la programmation et des mesures (temps de fonctionnement, températures, humidités, débits et qualité de l'air, ensoleillement, consommations et production d'énergie, ...). Ainsi, en cas de panne de cette GTB, les équipements peuvent continuer d'assurer individuellement leur rôle de maintien du confort dans le bâtiment.



Vue de l'interface de la GTB du bâtiment « Le 255 »

En collaboration avec Siemens, fournisseur de la GTB, l'ergonomie et les écrans de supervision ont été adaptés au bâtiment et aux différents types d'utilisateurs. Chaque responsable de société peut ainsi gérer, à partir d'une interface simplifiée, la programmation horaire et l'ambiance des plateaux de bureaux (chauffage, ventilation, contrôle d'accès, ...), visualiser son propre bilan de consommations d'énergie hebdomadaire, mensuel et annuel, et être informé par courriel des dérives et anomalies.

Pour en savoir plus : Laurent PROVOST - ENR'CO Conseils
03 80 74 91 50 - lprovost@enrco.fr - www.enrco.fr

La fiche de présentation, le dossier technique et les photos de cette opération sont consultables dans la base d'opérations exemplaires de **Bourgogne Bâtiment Durable** : www.bourgogne-batiment-durable.fr

L'exploitation et la maintenance des bâtiments intelligents

L'exploitation et la maintenance des bâtiments basse consommation énergétique est un véritable enjeu pour le maintien des performances, pour la pérennité et la fiabilité des systèmes, et pour la santé des occupants. Pourtant, les premiers retours d'expériences montrent souvent de grosses difficultés à maintenir les débits d'air prévus dans les locaux, à régler les dispositifs de régulation des chaufferies, à assurer le remplacement en temps et en heure des filtres des ventilations double flux, ... Si le pilotage actif peut proposer des services pour améliorer l'exploitation des équipements et leur maintenance, comme des alarmes en cas de dysfonctionnement ou le remplacement d'un composant, il peut aussi être source de dégradation s'il n'est pas maîtrisé, géré et lui-même entretenu.

Ces difficultés d'exploitation-maintenance sont essentiellement dues à des défauts dans la communication et la transmission des informations, à un manque de compétences des entreprises chargées de maintenir les automatismes ou, bien encore, à l'absence d'une personne responsable du suivi et de l'exploitation du bâtiment au quotidien. En effet, il n'est pas rare qu'un certain nombre d'informations sur le réglage des équipements se perdent successivement entre les bureaux d'études, les entreprises réalisant les travaux et celles en charge de la maintenance. De plus, les éléments composant le pilotage actif des installations sont souvent dispatchés entre différents lots techniques (électricité courants fort et faible, chauffage, ventilation, ...), ce qui peut conduire à de grosses difficultés techniques pour faire interagir des équipements qui n'ont pas été prévus pour fonctionner ensemble.

¹⁵ Dossier de Consultation des Entreprises

¹⁶ Dossier des Ouvrages Exécutés

¹⁷ Dossier d'Intervention Ultime sur l'Ouvrage

Trois types de solutions peuvent ainsi être préconisés : la réalisation d'un document résumant et regroupant les principales informations sur le réglage des appareils (éparpillées entre les DCE¹⁵, DOE¹⁶ et DUO¹⁷) pour aider les personnes en charge de l'exploitation et de la maintenance ; l'émergence d'un nouveau métier d'intégrateur pour coordonner les différents lots et intervenants, et faire communiquer les divers systèmes et réseaux de la GTB ; et, le développement de la fonction d' « Energy Manager », en charge de la supervision des conditions d'activités et de la gestion des coûts d'exploitation, pour concilier technologies d'automatisation et qualité d'usage.

Enfin, la fiabilité et la robustesse des composants (ex : capteurs de présence) est dépendante, comme dans beaucoup de secteurs, de leur qualité et donc de leur prix ; elles auront un impact important sur la qualité d'ensemble du dispositif de pilotage actif du bâtiment.



Le cluster régional GA2B

Lancé officiellement le 5 avril 2012, le cluster GA2B regroupe les acteurs bourguignons de la GAB (Gestion Active du Bâtiment), soit une quarantaine d'adhérents composés aussi bien de groupes industriels et d'entreprises que de maîtres d'ouvrage et d'œuvre, et de bureaux d'études. Les objectifs de ce cluster sont de mutualiser les compétences, de mener des programmes collaboratifs d'innovation et de fédérer les industriels mais aussi les intégrateurs, installateurs et exploitants de système de pilotage actif, et de participer au développement économique de la filière.

Pour en savoir plus : www.ga2b.fr

TÉMOIGNAGE

« S'il n'y a pas de budget alloué au suivi et à la maintenance des équipements et de leurs automatismes, il vaut mieux ne pas installer de système de GAB trop complexe. »



3 questions à...
Patrick TABOURET
Président du cluster GA2B

Dans le paysage du bâtiment intelligent, quelle est l'apport de la gestion active du bâtiment ?

La GAB dépasse l'image assez péjorative de l'ordinateur-superviseur gérant tout dans le bâtiment et replace l'utilisateur au centre des réflexions. Ainsi, outre la baisse des consommations énergétiques et des coûts d'exploitation, elle répond à de nouveaux besoins tels que l'accessibilité des bâtiments, le contrôle de la qualité de l'air intérieure ou, bien encore, le maintien à domicile des personnes âgées ou handicapées.

Si les GTB-GTC font partie de la GAB, elle comprend aussi des fonctions beaucoup plus basiques consistant à faire fonctionner de façon cohérente deux équipements entre eux. Par exemple, éviter que le chauffage et la climatisation fonctionnent au même moment en demi-saison ou les arrêter quand des fenêtres s'ouvrent.

Comment appréhendez-vous la question du degré d'automatisation dans les bâtiments ?

Trop souvent, les solutions proposées sont trop techniques (High Tech) et complexes par rapport aux besoins réels. Il faut ainsi développer une approche qualitative en étudiant en amont ses besoins avec le client. Par exemple, dans le marché de la réhabilitation en plein développement, l'analyse économique des consommations antérieures permet de dégager les problèmes à résoudre et de prioriser les investissements en fonction des équipements existants.

Il s'agit ensuite de mettre en place des systèmes ouverts et évolutifs pour que les futurs automates s'intègrent facilement.

Si les solutions technologiques de la GAB existent d'ores et déjà, un rapprochement entre la partie « conception » et la partie « installation » paraît donc nécessaire pour mettre en œuvre des systèmes en adéquation avec les besoins et les attentes du client et, ainsi, établir le degré d'équipements optimum.

Quels sont les impacts de l'exploitation et de la maintenance en termes de coûts et de performances ?

Le maître d'ouvrage a tendance à penser, qu'une fois le bâtiment livré et la GTB installée, il n'y a plus rien à faire. Or le bâtiment devient de plus en plus technique ; c'est un ensemble complexe et surtout vivant. Il faut donc prendre conscience que l'installation de systèmes intelligents implique un suivi et une gestion par des personnes compétentes, afin d'ajuster les réglages des équipements en fonction des évolutions du bâtiment dans le temps. Plus les systèmes sont sophistiqués, plus le risque de dysfonctionnement augmente dans le cas d'un mauvais suivi ou d'une maintenance inadaptée. Ainsi, le coût relatif aux désordres d'une GAB sera beaucoup plus important que le coût de sa maintenance, représentant par ailleurs une faible part des coûts globaux d'exploitation. Au contraire, un suivi de qualité permet de rendre le bâtiment plus efficient au fil du temps, l'optimal n'étant que trop rarement obtenu dès la première année.

De façon générale, comme il est plus difficile de valoriser et vendre des prestations de services que de l'investissement matériel, ces aspects sont souvent mis à l'écart pour « tenir » les coûts. Pourtant, s'il n'y a pas de budget alloué au suivi et à la maintenance des équipements et de leurs automatismes, il vaut mieux ne pas installer de système de GAB trop complexe.

Pour en savoir plus : Guillaume PIANON, animateur du cluster GA2B
07 71 00 79 97 - gpianon@ga2b.fr - www.ga2b.fr

Les cahiers de la construction durable en Bourgogne

N° 4 • DÉCEMBRE 2013

Bibliographie - Sitographie

BÂTIMENT INTELLIGENT

- Site Internet de la Commission de régulation de l'énergie sur les smart grids - www.smartgrids-cre.fr
- Programme d'innovation HOMES - www.homesprogramme.com
- Intelligent Building System, salon de la performance énergétique des bâtiments tertiaires, industriels et collectifs - www.ibs-event.com
- ADEME & Vous Recherche N°3 - Systèmes électriques intelligents : enjeux et prospective, juin 2013, 6 pages - <http://ademe-et-vous.ademe.fr>
- E-CUBE Strategy Consultants - www.e-cube.com
État des lieux et perspectives de développement des concepts d'habitat intelligent, décembre 2010, 12 pages.
- Comité scientifique et technique des industries climatiques (COSTIC) - www.costic.com
Guide de mise au point N°9 - Régulation et GTB, 1997, 142 pages.
- François Xavier Jeuland - La maison communicante, édition Eyrolle, mars 2012, 408 pages.
- CSTB et CERTIVEA - www.cstb.fr
Les immeubles de bureaux « verts » tiennent-ils leurs promesses ? Performances réelles, valeur immobilière et certification « HQE® Exploitation », mars 2011, 48 pages.

QUALITÉ D'USAGE

- Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU) www.certu-catalogue.fr
 - ✓ Réduire l'impact environnemental des bâtiments - Agir avec les occupants, octobre 2013, 144 pages.
 - ✓ 2 fiches sur la prise en compte des usages dans la gestion patrimoniale des bâtiments : expériences internationales, mai 2013, 22 pages.
- CERTU & CETE de Lyon - Mémento technique du bâtiment : le confort thermique, juillet 2003, 22 pages.
- CETE de l'EST, ADEME et DREAL Lorraine - www.lorraine.developpement-durable.gouv.fr
Guide sur l'intégration de la qualité d'usage : de la programmation à l'exploitation, septembre 2013, 32 pages.
- Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie (CREDOC) - www.credoc.fr
 - ✓ Les usages de l'énergie dans les entreprises du secteur tertiaire : des systèmes techniques aux pratiques. Cahier de recherche N°287, décembre 2011, 139 pages.
 - ✓ La consommation d'énergie dans l'habitat entre recherche de confort et impératif écologique. Cahier de recherche N°C264, décembre 2009, 87 pages.
 - ✓ Performances énergétiques dans le tertiaire : l'apprentissage des occupants est l'enjeu majeur. Consommation et mode de Vie N°251, mai 2012, 4 pages.
- Centre d'analyse stratégique - Commissariat général à la Stratégie et à la Prospective. www.strategie.gouv.fr
 - ✓ Nudges verts : de nouvelles incitations pour des comportements écologiques. Note d'analyse n°216, mars 2011, 12 pages.
 - ✓ Comment limiter l'effet rebond des politiques d'efficacité énergétique dans le logement ? Note d'analyse n°320, février 2013, 16 pages.
- Revue économique et sociale 65 - <http://infoscience.epfl.ch>
Qualité d'usage des bâtiments et contraintes énergétiques : synergie ou antagonisme, 2007, 14 pages.
- UTOPIES, Comportement des occupants et performances énergétiques des bâtiments. Bonnes pratiques européennes d'accompagnement, avril 2012, 35 pages.

PROCHAINS ÉVÉNEMENTS

Pour connaître l'ensemble des événements et formations organisés en 2014 par Bourgogne Bâtiment Durable, nous vous invitons à consulter notre site internet.

INFORMATIONS ET MODALITÉS :

www.bourgogne-batiment-durable.fr

Publication semestrielle de Bourgogne Bâtiment Durable, plateforme régionale de ressources et de dialogue autour de la construction durable.

Son action se structure autour de trois axes de travail : la capitalisation technique, la transmission de l'information et des connaissances, et l'accompagnement des projets des partenaires régionaux.

Directeur de la publication : Pierre TERRIER

Rédaction : Antonin MADELINE, Perrine MOULINIÉ et Laurent BOITEUX

Ont collaboré à la rédaction :

Sébastien FLON, Stéphanie JANNIN, Philippe MÉRAT et Clémence LACOSTE

Remerciements :

Lionel COMBET (ADEME Bourgogne)
Dominique MARIE (Conseil régional de Bourgogne)
Nihad SIVAC (DREAL Bourgogne)
Olivier COTTET (Schneider Electric)
Christelle ASSEGOND (Université de Tours)
Beatrice MOAL (ARP)
Patrick TABOURET et Guillaume PIANON (GA2B)
Laurent PROVOST (ENR'Co Conseils)
Arnaud LE GUELOUIT (SDEM)

Conception graphique : GRIFFIN

Impression : S2E Impressions sur papier certifié PEFC 

Date de dépôt légal : Juin 2012

N°ISSN : 2260-5401

Bourgogne Bâtiment Durable

1C Boulevard de Champagne
21000 DIJON

Tél. : 03 80 59 59 60

contact@bourgogne-batiment-durable.fr

www.bourgogne-batiment-durable.fr