

Atelier 8 : vers une maison intelligente ?

Philippe BARRAULT (TEC)

Les besoins des organismes HLM en matière de télégestion

Contexte de la télégestion en HLM

Qu'ils agissent en exploitant de leur propre installation ou qu'ils en aient délégué la charge à un prestataire tiers, les organismes HLM qui gèrent un parc de plus de 3,5 millions de logements ont un besoin croissant d'informations et de moyens d'action vis à vis de leurs installations techniques leur permettant :

- d'une part de mieux apprécier les conditions d'exploitation des installations ainsi que la conformité aux attentes et dispositions contractuelles des prestations réalisées
- d'autre part d'améliorer la qualité des services rendus et d'en optimiser les coûts, la maîtrise des charges demeurant un objectif essentiel en résidentiel social.

Dans leur définition, les outils de télégestion des installations techniques doivent permettre de répondre à ces deux problématiques en assurant :

- la collecte et la synthèse d'informations techniques caractérisant le fonctionnement et la performance des équipements
- le contrôle des prestations réalisées
- la réalisation d'actions préventives ou correctives d'ajustement de fonctionnement en fonction des besoins et des contraintes identifiés.

Pour autant, le bilan, si tant est que l'on puisse l'esquisser, les informations étant insuffisamment capitalisées, ne semble pas à la hauteur des ambitions affichées il y a 15 ans lors des premières opérations d'envergure.

Ceci est dû à la conjonction de plusieurs facteurs :

- un positionnement faiblement perçu des systèmes de télégestion en tant qu'outils au service des gestionnaires : la télégestion est encore présentée comme un outil au service du seul prestataire en charge de l'exploitation
- une connotation très "technicienne" de la télégestion limitant sa compréhension à un cercle de spécialistes. Cette vision ne permet pas d'en faire émerger les apports en tant qu'outils d'optimisation du service fourni aux locataires, de maîtrise des coûts, de suivi de fonctionnement d'un parc technique, de formalisation et de communication des résultats atteints
- une formalisation des besoins, attentes et contraintes tant internes à l'organisme qu'externes à celui-ci, faiblement réalisée, bien que constituant un préalable indispensable à une utilisation rationnelle de l'outil télégestion
- une absence de cadre structuré pour analyser l'opportunité de mise en œuvre d'une solution de télégestion permettant d'en maîtriser non seulement les aspects techniques, mais également économiques et organisationnels et d'en apprécier l'impact sur le fonctionnement courant de l'organisme,

- une absence de services d'accompagnement de la démarche permettant aux maîtres d'ouvrage d'appréhender plus sereinement ces évolutions qui bien qu'inéluctables à terme soient encore l'objet de nombreux freins.

Perspectives pour une attractivité nouvelle de la télégestion en secteur HLM

Repositionner la télégestion en secteur Hlm et lui conférer une nouvelle attractivité pour les gestionnaires imposent qu'une double démarche soit mise en œuvre.

1. L'évolution des fonctionnalités proposées aux gestionnaires par les systèmes de télégestion.

L'action à conduire peut être déclinée selon trois axes :

- les systèmes doivent de plus en plus s'inscrire dans une approche multimétier. La télégestion, pour être pertinente, doit constituer un portail d'accès à l'ensemble des fonctions techniques du bâtiment qu'il s'agisse du pilotage et du suivi énergétique (fonction actuellement assurée par la télégestion), du contrôle de bon fonctionnement des équipements et notamment des ascenseurs et ventilation (fonction actuellement assurée par les systèmes de télésurveillance), de la sécurisation des bâtiments ou du comptage des consommations des différents fluides
- l'information technique doit pouvoir être partagée entre les différents acteurs. Les besoins des exploitants et des gestionnaires bien que basés sur les mêmes données initiales ne s'expriment pas de la même manière (pilotage et surveillance technique pour les premiers, contrôle des prestations, identification du service rendu et management des charges pour les seconds)
- les informations fournies par les systèmes de télégestion doivent être interfaçables avec les différents systèmes d'informations présents dans l'organisme (gestion de patrimoine, gestion locative notamment).

2. L'amélioration de la perception des organismes Hlm vis à vis de la télégestion et la proposition d'une approche structurée.

Cette démarche peut être assurée en trois phases :

- l'identification des principaux facteurs (structure de l'organisme, mode d'organisation, stratégie client, stratégie d'exploitation,...) conditionnant des approches et besoins différenciés vis à vis de la télégestion
- la proposition de recommandation aux maîtres d'ouvrage et gestionnaires leur permettant de mieux appréhender et formuler leurs besoins vis à vis des solutions de télégestion
- la conduite d'actions de sensibilisation des différents acteurs (maîtres d'ouvrage, constructeurs, prestataires de service) destinée d'une part à expliciter les services pouvant être rendus par les systèmes de télégestion, et d'autre part à motiver une évolution rapide des fonctions mises à disposition.

Atelier 8 : vers une maison intelligente ?

Marie-Hélène LAURENT (EDF/Div. R&D/ Département ADEB)

Le bâtiment du futur

Dans les études prospectives dont nous disposons, nous avons identifié 6 thèmes qui nous paraissent encadrer l'évolution des demandes et des contraintes liées à l'évolution future de l'habitat en France. Ces thèmes sont déjà présents aujourd'hui, mais leur nature peut évoluer :

- une demande de **confort accru**. Centré aujourd'hui autour des besoins thermiques, le confort de demain s'élargit considérablement : il est multi-sensoriel, et inclut en particulier le confort acoustique et visuel (éclairage), il devient également confort psychique (ambiance anti-stress, lumière naturelle, sons), enfin, il inclut les commodités d'usage (facilité d'utilisation d'un appareil, fiabilité, pilotage), et inclut donc de fait les services et la domotique
- une demande de plus grande **flexibilité** : les familles et les consommateurs n'appartiennent plus aujourd'hui à des catégories bien figées (les anciens socio-types), leurs besoins évoluent rapidement (cuisine micro-onde la semaine, festive le week-end), le logement et ses usages doivent pouvoir s'adapter à des cycles de vie variés et de plus en plus courts (recomposition des familles, départ tardif des adolescents, accueil longue durée des anciens, travail, loisirs et formation à domicile)
- une demande de préservation (voire d'amélioration) de la **santé** des occupants : cette sensibilité va s'accroître dans les années à venir, elle prendra des formes extrêmes avec l'augmentation de la médicalisation à domicile
- une sensibilité plus forte à la préservation de l'**environnement**. En France, cela ne se traduit cependant pas encore par une demande des consommateurs finaux qui ne sont pas prêts à payer (ni de leur personne, ni en argent). C'est donc aujourd'hui plus une contrainte qui se traduit par le durcissement régulier des réglementations concernant les bâtiments. D'ici à une génération, cette contrainte devrait commencer à se muer en demande de l'utilisateur final. Ce point n'en reste pas moins très important pour EDF, car la volonté des pouvoirs publics dans le domaine est réelle, et que la première qualité d'un bâtiment à Haute Qualité Environnementale (HQE) est sa faible consommation en énergie et en eau
- une contrainte liée à l'état du parc logement et à sa faible vitesse de renouvellement en France : la **rénovation** (80 % des bâtiment présents en 2030 sont déjà construits aujourd'hui). Or, il est plus difficile d'assurer confort et performance énergétique dans un logement ancien par rapport à un logement neuf. L'offre électrique est encore à étoffer si l'on souhaite atteindre cet objectif (isolation, ventilation)
- une contrainte économique forte : une part croissante de nos clients aura de plus en plus de mal à s'offrir un logement, voire à financer son confort : **paupérisation** croissante.

Parmi ces thèmes, des besoins concourant à l'émergence de la domotique dans les logements de demain existent, par exemple :

- la nécessité de gérer des ambiances plutôt que des usages isolés nécessite une gestion globale et des systèmes de gestion multi-usages capables de gérer sans conflit des usages parfois interactifs
- les réseaux domotique sont une possibilité d'apporter plus de flexibilité au logement. Mais ceci ne sera pleinement efficace qu'à condition que les réseaux intérieurs domotique soient capables de dialoguer avec l'extérieur et les grands réseaux externes

- les systèmes de gestion permettent des économies, et peuvent participer ainsi à une meilleure préservation de l'environnement
- les systèmes domotique pourront aider à préserver la santé des occupants du logement

Mais les échecs passés doivent nous faire nous interroger sur les conditions du succès. Certaines conditions sont nécessaires (mais non suffisantes) : la domotique doit résoudre de vrais problèmes et rendre des services utiles; elle ne doit pas faire peur.

Face à ces exigences, l'énergie électrique et les usages électriques paraissent bien adaptés au travers de la variété des usages concernés, à la facilité de gestion de ces mêmes usages, ainsi qu'à la capacité du réseau électrique à transporter des informations.

Marie-Hélène Laurent EDF – Tel : 01.60.73.69.06 – E-mail : Marie-helene.laurent@edf.fr

Atelier 8 : vers une maison intelligente ?

Benoît MAGNEUX (GDF)

La gestion du confort thermique amélioré

Constat à propos de la domotique des années 80

Les services proposés par la domotique dans les années 80 n'étaient pas très pertinents (ou du moins pas perçus comme tels par le public), peu évolutifs, chers, et leur qualité était médiocre (technologies peu mûres, ergonomie insuffisante, mauvais SAV). Aujourd'hui les technologies rendant les appareils domestiques communicants entre eux ont mûri ; mais, surtout, le développement rapide de la connexion des habitats à Internet permet d'envisager des nouveaux services qu'il n'était pas très envisageable de rendre dans les années 80 : des télé-services (services pouvant être portés à distance via Internet par des prestataires de services).

L'émergence de télé-services à l'habitat aujourd'hui

On peut par exemple noter aujourd'hui l'émergence de télé-services à l'habitat découlant de la mise en réseau et de la connexion à Internet des **produits blancs** : télémaintenance, contrôle à distance des équipements, possibilité de faire ses courses en ligne, et de rapatrier par Internet des programmes de cuisson, des recettes, sur des interfaces dédiées à la cuisine, etc... Ces télé-services, notamment mis en oeuvre par Merloni et Electrolux, permettent un **contact privilégié avec les clients**, une meilleure connaissance de ceux-ci, leur **fidélisation**.

Le marché des télé-services à l'habitat est **très large** (musique et vidéo à la demande, téléalarme, commerce en ligne, télétravail, télé-enseignement, services d'information personnalisée, facturation d'appareils électroménagers à l'usage, etc...), d'autant plus qu'on voit aujourd'hui se profiler l'ébauche de télé-services **mobiles** (télé-services via un téléphone mobile WAP, et prochaine génération : UMTS...). Pour les nombreux acteurs impliqués (informatique, télécommunications, fournisseurs de services), ce marché constitue le marché le plus prometteur des années à venir.

Les téléservices pour les produits gazoménagers

Naturellement les produits gazoménagers, et notamment ceux qui sont liés au chauffage et à sa régulation, doivent également être touchés par cette (r)évolution : commande du chauffage à distance hors habitat, via Internet ; télémaintenance, télé-relève des compteurs gaz...

La Direction de la Recherche de Gaz de France oeuvre pour favoriser la mise en oeuvre de ces télé-services, cherchant à nouer des **partenariats de recherche** avec les différents acteurs et à intégrer des produits gazoménagers dans des solutions existantes (ce qui permet d'utiliser des infrastructures existantes pour porter de nouveaux services).

La demande en confort

En parallèle à cette émergence des télé-services, on observe de la part des clients la recherche d'un accroissement de leur confort au sens large et en particulier du confort thermique : les personnes aspirent à un **confort thermique de qualité qui leur facilite la vie**.

Des systèmes à la fois **ergonomiques** (plus ergonomiques que ceux des générations domotiques précédentes) et **sans souci**, basés sur des nouvelles technologies (numérique) qui ouvrent sur des possibilités nouvelles (optimisation de la consommation, régulation zone par zone à l'intérieur de l'habitat, programmation de profils de température...), devraient progressivement convaincre les clients des plus values apportées à leur confort thermique.

Ces nouveaux systèmes permettront de faire des **économies d'énergie** (consigne de température 'économique' dans les créneaux horaires d'absence, et dans les zones de la maison inoccupées : on estime qu'un degré de moins correspond à une économie d'énergie de 7 %), et de répondre à la nouvelle loi sur la thermique des bâtiments (multi-zone obligatoire).

Vers des systèmes de confort global

Le confort thermique lié au chauffage gaz doit être intégré dans le cadre du confort global qui est attendu par nos clients : les offres de (télé)services résidentiels devront être **personnalisées, multi-fonctionnelles** (gérant les éclairages, les automatismes, l'audio-vidéo, la qualité de l'air, etc...); et elles devront comporter des interfaces homme-machine ergonomiques (basées sur des écrans tactiles, de la reconnaissance vocale, etc...).

La DR développe des initiatives en **partenariat** pour que de nouveaux systèmes ergonomiques offrent cette souplesse dans la maîtrise du confort et pour que le gaz naturel soit toujours une énergie moderne, intégrée dans des offres attrayantes.

Les difficultés et les interrogations actuelles

- diversité des technologies de communication à l'intérieur de la maison
- difficulté à dégager un modèle économique : qui investit dans les infrastructures ? qui porte l'offre de services ? Quels partenariats mettre en place ?
- difficulté à déterminer les services qui séduiront les clients
- quelle est la cible aujourd'hui ? Faut-il concevoir des systèmes pour des marchés de niche (haut de gamme, tertiaire) et parier sur le fait qu'on pourra à terme toucher le grand public ? Est-il possible dès aujourd'hui de fournir des (télé)services grand public (voire même pour l'habitat social), qui intéressent les consommateurs ?

Quel est le rôle qui peut être joué par les collectivités locales ?

Les collectivités locales pourraient favoriser le développement de portails de (télé)services de proximité, et inciter les promoteurs immobiliers à développer les infrastructures permettant le portage de télé-services dans leurs parcs.

Benoît Magneux GDF - Pôle téléservice et domotique - Direction de la Recherche - 361 ave du Pdt Wilson / 93211 La plaine Saint Denis Tel : 01 49 22 58 20 – E-mail : benoit.magneux@gazdefrance.com

Atelier 8 : vers une maison intelligente ?

Chantal LAUMONIER (CSTB)

Usages et développements de la télégestion dans les organismes d'HLM

Ces 20 dernières années, les politiques en faveur de la maîtrise des consommations énergétiques dans l'habitat ont connu deux grandes périodes. Entre 1975 et 1985, l'effort a porté essentiellement sur la conservation de l'énergie par l'isolation renforcée et l'amélioration du rendement des équipements. Depuis 1985, l'accent est davantage mis sur le pilotage et la gestion des systèmes. Plus récemment, la maîtrise des charges est un des objectifs de la politique publique en matière de logement.

Mais on constate que, si les actions en faveur de l'amélioration thermique ont été largement évaluées, celles relatives au pilotage et à la gestion des systèmes ne l'ont été que de façon sporadique, sans vue d'ensemble sur leurs apports à la maîtrise de l'énergie et à la qualité du service pour les habitants et les gestionnaires, et sans analyse des conditions de leurs développements techniques et organisationnels.

Aussi l'ADEME, souhaitant combler en partie ce manque de connaissance, a confié au CSTB une étude sur les usages de la télégestion du chauffage. L'objectif qu'elle soutenait était l'amélioration des outils existants de télégestion de l'habitat et la définition de nouveaux outils destinés aux maîtres d'ouvrage du secteur HLM. Il s'agissait de mettre au point des dispositifs suffisamment fiables pour réduire les coûts d'entretien, et permettre de renégocier les contrats de maintenance et de surveillance avec les prestataires, tout en préservant la qualité du service. Ceci devait également permettre la réalisation d'économies financières pour les gestionnaires et les habitants.

Ce travail a été pris en charge conjointement par un ingénieur et une sociologue ; ce qui a permis de proposer, dans une même démarche, des éclairages différents sur la question de la télégestion. Hossein Vaezi-Nejad, ingénieur au CSTB, a étudié les différentes architectures de télégestion. Chantal Laumonier, sociologue, a réalisé le diagnostic de l'usage de la télégestion au moyen de la méthode CAUTIC (Conception Assistée par l'Usage pour les Technologies, l'Innovation et le Changement)³.

Cette méthode d'aide à la conception de produits/services adaptés à l'usage peut être appliquée tout au long du processus d'innovation. Elle apporte deux types de services. D'une part, elle permet de réaliser un diagnostic, de déterminer si le produit correspond aux attentes des usagers et s'il a sa place sur le marché. D'autre part, elle permet de constituer une fiche des problèmes à résoudre, grâce à la validation de quinze critères qui désignent la qualité d'usage du produit. Les critères non validés indiquent les problèmes que les concepteurs doivent résoudre pour améliorer leur produit/service.

Il s'agit d'une méthode qualitative par entretiens qui donne une place centrale à l'utilisateur. Les entretiens explorent quatre dimensions de la situation : l'environnement technique dans lequel s'insère le produit/service (ici la télégestion), les pratiques quotidiennes liées au produit, le métier et l'environnement économique.

En ce qui concerne la télégestion, le diagnostic de l'usage a donné un résultat très favorable : la télégestion facilite le travail du personnel et améliore les relations avec les locataires et les prestataires.

Néanmoins, deux types de problèmes sont apparus. Les uns sont liés au développement technique des outils : malgré les avantages relevés, les dispositifs sont jugés complexes à comprendre et à utiliser. Les

³ Méthode inventée par Philippe Mallein du CNRS et élaborée dès 1989, notamment au sein du Laboratoire Mutations Techniques et Sociales du CSTB, en appui des activités du Service Informatique et Bâtiment. Elle a permis, entre autres, de développer un certain nombre de produits tels que le CD-REEF ou de tester l'acceptation d'une centrale éolienne par les riverains.

autres réserves exprimées sont liées à l'organisation des gestionnaires HLM : les organismes n'ont pas toujours clairement défini les informations qu'ils souhaitent recevoir de la télégestion. Par ailleurs, la télégestion n'est pas toujours bien acceptée par les services de gestion, qu'ils soient centraux ou de proximité, et par les gardiens.

L'étude a permis d'élaborer une liste de 27 propositions d'actions à mener. Celle-ci a été proposée, lors d'une réunion, à des partenaires qui ont été invités à la hiérarchiser grâce à un système de vote.

Le premier choix retenu à une très large majorité des voix est la réalisation d'un guide d'aide à la conception et à la mise en place de projets de télégestion qui prenne en compte les besoins des acteurs. Cette priorité, soutenue aussi bien par les gestionnaires que par les constructeurs, traduit le manque de documents techniques professionnels capables d'aider à la réalisation d'une installation en secteur HLM ainsi que la volonté de partage des expériences et le souhait de voir développer des outils qui constituent des aides à la gestion et correspondent réellement aux besoins.

Cette démarche originale, qui consiste à rapporter aux experts les résultats d'une étude et à les associer aux projets, s'est montrée efficace. Elle a permis de valider par l'aval les sujets importants pour les professionnels du chauffage (usagers et industriels) et de désigner ainsi les thèmes d'actions et de recherches prioritaires pour l'ADEME et le CSTB.

Chantal Laumonier CSTB - 4 avenue du Recteur Poincaré / 75016 Paris Tel : 01.40.50.29.97 – E-mail : laumonier@cstb.fr

Atelier 8bis : habitat, confort et santé

Pierre LE RUZ (ABPE)

Les effets des champs électromagnétiques sur les appareils et la santé

Aujourd'hui, avec les progrès de la technologie et les besoins sans cesse accrus en énergie électrique, l'exposition aux rayonnements non ionisants a terriblement augmenté. Aussi des questions alarmantes se posent concernant les limites de sécurité tant pour les matériels que pour les personnes.

En ce qui concerne les ondes électromagnétiques d'extrêmement basses fréquences (0 Hertz à 10 kiloHertz)

Des études scientifiques réalisées sur l'animal, exposé à des fréquences de 50/60 Hertz, révèlent des perturbations, des flux d'ions calciques, des rythmes circadiens, de la défense immunitaire et du système nerveux. Mais aussi des modifications dans la physiologie de la glande pinéale et dans la synthèse des protéines, auxquelles s'ajoutent des effets promoteurs ou copromoteurs dans la cancérogénèse.

Des études épidémiologiques humaines révèlent des associations statistiques significatives entre des expositions chroniques à 50/60 Hertz, des leucémies et des cancers du cerveau.

Des études techniques sur les lignes à très hautes tensions, les alternateurs, les transformateurs, les moteurs électriques, les équipements de soudage, les plaques à induction et les ordinateurs, révèlent des problèmes de compatibilité électromagnétique entraînant des dysfonctionnements sur les appareils et les matériels.

Ces phénomènes parasites sont expliqués par l'apparition de courants induits perturbateurs dans les structures métalliques des bâtiments ou des élevages, mais aussi dans les circuits électriques et électroniques des appareils ménagers, médicaux, industriels voire de bureautique.

Des valeurs limites d'exposition à 50/60 Hertz sont proposées pour le public, en tenant compte du flux d'induction magnétique. La Commission européenne recommande 100 microTeslas, par contre le Parlement européen est plus sévère avec une limite à 0.25 microTeslas.

L'Organisation Mondiale de la Santé publie dès 1998 que les champs électromagnétiques d'extrêmement basses fréquences sont considérés comme pouvant être cancérogènes pour l'homme. Cela correspond à la classe 2B des substances cancérogènes comme le plomb et l'essence.

En ce qui concerne les ondes radio électriques (10 kiloHertz à 300 gigaHertz)

Des études scientifiques et épidémiologiques humaines nombreuses réalisées depuis les années 1970 révèlent les perturbations incontestables suivantes :

- des effets thermiques qui sont attribués à la conversion en chaleur des rayonnements élevés absorbés. Les dommages provoqués comprennent des lésions locales, aussi bien que des réactions physiologiques dues à l'hyperthermie. Des lésions sont trouvées dans les organes internes et l'œil peut être atteint de cataracte. Le système nerveux central, le système cardio-vasculaire, la thermorégulation, l'audition, peuvent être aussi affectés

- des effets athermiques (ou spécifiques) qui sont attribués à des réactions physiologiques induites par des rayonnements plus faibles dans le cas d'expositions chroniques. Les dommages provoqués sont des effets biologiques affectant le système nerveux (asthénie, troubles du sommeil, céphalées, perte de mémoire...), le système endocrinien (dysfonctionnements gonadiques, surrénaliens et thyroïdiens) et le système immunitaire (modification lymphocytaire, macrophagiques et hématopoïétiques)
- le Bureau International du Travail de GENEVE, dans son volume 57 sur la "sécurité hygiène et médecine du travail", précisait que les effets observés des hyperfréquences sur l'homme correspondaient à ceux qui avaient été démontrés par l'expérimentation animale, en conséquence ils devaient être considérés comme dangereux
- des problèmes de compatibilité électromagnétique dus aux émetteurs (radios, micro-ondes, radars, antennes de bases, téléphones portables...) entraînent des dysfonctionnements sur les appareils et les matériels. Ils sont aussi expliqués par l'apparition de courants parasites induits dans les structures métalliques des bâtiments ou des élevages, mais aussi dans les circuits électriques et électroniques, des appareils médicaux, industriels, ménagers, voire de Bureautique
- des valeurs limites d'exposition sont proposées pour le public en tenant compte ici de l'intensité du champs électrique. La Commission européenne recommande selon les fréquences, des valeurs comprises entre 28 et 87 V/m. Par contre le Parlement européen reste ici encore plus sévère avec une limite à 1 V/m, pour des fréquences allant de 400 kilohertz à 300 gigaHertz.
- l'Organisation Mondiale de la Santé reste prudente dans ce domaine.

En effet, elle relate bien que les ondes radioélectriques peuvent provoquer un échauffement, ou induire des courants électriques dans l'organisme. Par contre, en raison de certaines incertitudes épidémiologiques, elle insiste sur le fait que des études sont menées dans le cadre d'un projet international CEM, afin de cerner les risques éventuels de cancer.

En conclusion

Mythe ou réalité, il suffit de comparer le volume imposant des travaux scientifiques, effectués depuis plus de trente ans dans ce domaine, au volume des expertises, des contre-expertises, des procès, pour se rendre compte que les problèmes sont bien réels.

Il serait souhaitable qu'une politique cohérente et courageuse, en pollutions électromagnétiques, soit mise en place en France. Il conviendrait de créer des structures pour informer les usagers, les travailleurs et pour former les décideurs, à condition d'écartier tout lobby représentant les pollueurs.

Pierre Le Ruz Biologie-Prospective Environnement – 26 square M. Bouget / 35700 Rennes Tel : 02 99 38 62 03
--

Atelier 8bis : habitat, confort et santé

Suzanne DEOUX (Medieco)

Les effets de l'environnement sonore sur la santé

Un habitat salubre ne répond pas à de seuls critères microbiologiques et chimiques. Des paramètres physiques parmi lesquels le niveau sonore affectent également les occupants. Un Français sur deux se plaint du bruit dans et autour de son logement. La pollution sonore est devenue la première nuisance.

Dans l'habitat, les bruits viennent de l'extérieur ou sont produits à l'intérieur. Suivant leur mode de propagation, ils sont dits aériens ou solidiens. Dans le paysage sonore, prédominent les bruits des transports terrestres et aériens auxquels se surajoutent les bruits de voisinage.

Suivant la qualité de la construction, la vie domestique évolue parmi les bruits intérieurs d'impact, d'équipements, de conversations, de musique.

Les effets auditifs

A la différence de l'exposition au bruit, lors du travail ou des loisirs, le risque auditif est faible, les bruits dans l'habitat ayant très rarement une intensité supérieure à 80-82 dB (A).

Les effets extra-auditifs

Dans les ambiances sonores résidentielles excessives, la globalité de l'organisme réagit par une symptomatologie polymorphe. Si les effets auditifs sont liés à l'énergie acoustique qui entre dans l'oreille, les effets extra-auditifs ne sont pas en rapport avec l'intensité du bruit. Ils dépendent du traitement de l'information nerveuse de chaque individu. Ils sont quasiment imprévisibles.

- *effets physiologiques*

Le bruit stresse l'organisme

Certaines études épidémiologiques, réalisées sur les riverains d'aéroports, suggèrent une fréquence accrue d'hypertension artérielle. Les effets cardiovasculaires seraient surtout dus aux variations soudaines et importantes de niveau sonore. D'autres symptômes, liés au stress, peuvent survenir, lors d'exposition au bruit : accélération de la respiration, altération de la motilité gastro-intestinale, ulcère d'estomac, vertiges, nausées.

Le bruit perturbe le sommeil

On estime que 75 % des troubles du sommeil sont imputables au bruit.

La structure relativement constante d'une nuit de sommeil avec la succession de cycles comportant différents stades est déformée par le bruit nocturne. Cette désorganisation du sommeil apparaît pour un bruit quasipermanent de 35 dB(A) en Leq. Le temps d'endormissement est doublé. La durée du sommeil profond - stade important pour la récupération physique - est réduite au profit d'un sommeil plus léger. Le sommeil paradoxal, période de rêve, est raccourci jusqu'à 15 %. Lors d'événements acoustiques isolés - avions, camions, trains - des modifications ponctuelles du sommeil surviennent accompagnées de réactions cardiovasculaires trois à quatre fois plus fortes au cours du sommeil que lors de la veille. Il est important de souligner que, si l'individu se croit habitué au bruit après

plusieurs années d'exposition, les perturbations du sommeil et la réactivité cardiaque persistent. D'autre part, l'énergie sonore reçue le jour s'ajoute au bruit nocturne pour augmenter ces perturbations physiologiques.

- *effets psychologiques*

Le bruit agit sur les performances psychomotrices.

Le bruit nocturne, par les perturbations du sommeil qu'il engendre, diminue le niveau de vigilance diurne et augmente le temps de réaction. Durant le jour, l'environnement sonore résidentiel dégrade les performances. Les bruits discontinus perturbent davantage les performances qu'un bruit continu de même niveau. Les variations de niveau ont un effet déterminant. C'est surtout à l'arrêt d'un bruit intermittent que se produit le maximum d'erreurs au cours de tâches de choix multiples.

Le bruit réduit la communication / le bruit gêne

Cette gêne due au bruit est définie par l'AFNOR comme une atteinte au bien-être par une sensation auditive ne présentant pas de risque prévisible pour la santé ou l'environnement. C'est un processus psychologique conscient différent des perturbations objectivables. Le principal déterminant de cette gêne est la signification du bruit pour le sujet.

Vivre dans le bruit ne doit pas être une fatalité. Des actions très différentes selon les sources peuvent être conduites. Parmi les solutions réglementaires, la loi-cadre du 31 décembre 1992 et ses décrets d'application élargissent la lutte contre le bruit qui est renforcée dans la construction par la Nouvelle Réglementation Acoustique (NRA). Ensuite, des solutions techniques peuvent concerner aussi bien les aboiements que le bruit routier ou les bâtiments. Enfin, l'écocivisme devrait résoudre beaucoup de nuisances de voisinage.

Suzanne Déoux Medieco – Principauté d'Andorre – BP278 / Andorre la Vieille Tel : +376 83 63 18 – Email : medieco@andorra.ad

Atelier 8bis : habitat, confort et santé

Christian COCHET (CSTB)

L'observatoire de la qualité de l'air intérieur

Décidé par le gouvernement lors du conseil des Ministres du 8 septembre 1999, l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur s'inscrit dans un programme pluriannuel de prévention "bâtiment et santé" qui sera conduit de manière concertée par l'ensemble des ministères concernés : logement, santé, environnement, recherche... Cet Observatoire, dont la mise en œuvre a été confiée au CSTB, est un réseau d'acteurs qui s'appuie sur l'expertise mobilisée dans les domaines de la santé publique, l'environnement et le bâtiment dont l'ADEME, l'INERIS, l'InVS et le LHVP. Il vise à apporter les informations nécessaires à l'évaluation et à la gestion, en terme de santé publique, des risques liés à la pollution de l'air dans les environnements intérieurs et à leur prévention par une meilleure connaissance :

- des substances, agents et situations affectant la qualité de l'air intérieur et présentant un risque pour la santé des occupants
- des niveaux d'exposition des populations concernées.

L'observatoire de la qualité de l'air intérieur est un outil d'appui du décideur pour la gestion des risques. Les données "bâtiments" permettront notamment de cibler les actions sur le parc à risque par rapport à un polluant donné. Le ministre en charge des constructions pourra ainsi développer une politique de gestion technique en cherchant à minimiser les pollutions qui seront identifiées à risque ou orienter le développement de nouveaux produits et techniques constructives. Les données sur la population exposée permettront de mettre en œuvre des politiques de santé publique au regard des niveaux de risques estimés.

L'Observatoire est également dimensionné pour recueillir les informations nécessaires à l'évaluation des risques notamment en ce qui concerne l'exposition des populations.

La réflexion sur la hiérarchisation des dangers et des risques santé-bâtiment sera menée en amont et mise à jour tout au long du dispositif dans une rationalité de santé publique pour cibler au mieux les bâtiments et les polluants prioritaires. Le choix des bâtiments et des polluants pris en compte et, au-delà, le choix des mesures de gestion technique et/ou de prévention, seront ainsi fondés sur une véritable estimation des risques.

La mise en œuvre de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur est cofinancée par le ministère de l'Équipement, du Logement et des Transports, Plan Urbanisme Construction et Architecture, le ministère de l'Éducation Nationale, de la Recherche et de la Technologie, le ministère de l'Emploi et de la Solidarité, Direction Générale de la Santé ainsi que par l'ADEME.

Sur le plan fonctionnel l'observatoire doit être compris comme un réseau d'acteurs participant au recueil et à l'exploitation des données sur le patrimoine bâti et la population générale qui l'occupe. Les éléments recueillis sur la qualité des milieux (descriptif du bâtiment et niveaux de pollution) et les niveaux d'exposition (données sur la population, budgets espace-temps) s'organiseront autour d'une base de données à visée décisionnelle pour les pouvoirs publics.

Dès l'année 2001, l'observatoire doit permettre de recueillir des données issues de 1000 lieux de vie en situation d'occupation répartis sur la France entière. Les lieux de vie à enquêter peuvent être multiples, sachant que l'observatoire n'en exclut aucun a priori, hormis les locaux artisanaux et industriels : lieux dans lesquels le temps passé est important (logements, bureaux, crèches, écoles maternelles et primaires,

collèges, lycées, établissements de soins, prisons...) et d'autre part ceux qui permettent de reconstituer les différents lieux fréquentés dans la journée (autres locaux recevant du public tels que salles de sports, patinoires, piscines, salles de concert, grands magasins, hôtels, commerces, salles de cinéma mais aussi gares, stations de métro, matériels roulants liés aux différents modes de transport collectifs et véhicules particuliers).

Pour chaque site, deux interventions seront effectuées, l'une en période hivernale, l'autre en période estivale. Les données à recueillir porteront sur la nature et le niveau de concentration des polluants à l'intérieur des bâtiments. Il est prévu pour chaque lieu de vie, des mesurages à l'intérieur (en plusieurs points) et sur un point de référence extérieur. Il s'agit aussi de recueillir par questionnaire des données descriptives sur le bâti, l'équipement intérieur, les habitudes comportementales ainsi que sur la population occupant ces lieux (budget espace temps notamment).

Afin d'obtenir des résultats significatifs et de ne pas complexifier inutilement la mise en place du dispositif décision a été prise, pour la première année de l'observatoire, de limiter les types de bâtiments devant faire l'objet de mesurages.

Deux types de bâtiments ont été identifiés comme lieux d'intérêt pour la première campagne de l'Observatoire :

- les logements : ces derniers ont en effet été très peu étudiés en France au cours des dernières années. Par ailleurs, ces lieux de vie où l'importance du temps passé par les individus est la plus significative présentent en soi une assez grande diversité (en terme de bâti et conditions d'occupation)
- les écoles (maternelles et primaires) : il est aussi décidé que des mesures seront réalisées dans les écoles pour renforcer la diversité de l'échantillonnage, disposer de données dans des locaux collectifs en complément de celles recueillies dans les logements et cibler une population spécifique (les enfants) dont la problématique santé constitue un enjeu important.

Une quinzaine de paramètres prioritaires a été identifiée sur la base d'une grille de réflexion explicite intégrant les connaissances disponibles sur les sources de pollution, l'identification des dangers associés aux substances, les données d'exposition des populations, les niveaux de risques, l'inventaire des techniques de mesurage, les actions de prévention disponibles et la pertinence sociale :

- le radon
- l'amiante
- le plomb
- les composés organiques volatils (COV) dont le benzène, les éthers de glycol et le formaldéhyde
- le dioxyde d'azote (NO₂)
- le monoxyde de carbone (CO)
- les particules inertes
- les bactéries
- les moisissures
- les allergènes d'animaux
- la température, l'humidité, le dioxyde de carbone
- les fibres minérales artificielles
- les biocides
- les légionnelles

La majorité des polluants feront l'objet de prélèvements et d'analyses systématiques dans les locaux enquêtés. En ce qui concerne le radon, l'amiante et le plomb, il est proposé, pour ces trois polluants, de focaliser le travail de la première année de l'Observatoire sur le recueil des données disponibles et ainsi de ne pas effectuer le suivi de ces polluants dans le cadre de la première campagne. Par ailleurs il ne semble

pas pertinent de retenir dans un premier temps et pour la première campagne un certain nombre de polluants (fibres minérales artificielles, légionnelles, biocides) pour lesquels les méthodes de mesurages existantes ne sont pas satisfaisantes ou inexistantes. Des recherches sont engagées pour développer des techniques de prélèvement et d'analyse dans l'air de ces polluants.

Une première campagne pilote démarrera en décembre 2000, avec un premier lot de 100 sites (logements et écoles), répartis sur trois zones géographiques : le Nord-Pas-de-Calais (Tourcoing/Grande Synthe), l'Alsace (Strasbourg) et la région PACA (Aix/Marseille).

Cette campagne pilote a pour but de valider les choix en terme d'organisation, de procédure, de fonctionnement avant d'engager une campagne sur mille sites répartis sur toute la France.

Les protocoles d'échantillonnage et d'analyse des différents polluants cibles sont en cours d'élaboration. Par ailleurs, deux types de questionnaires sont actuellement développés par les experts. Le premier concerne les occupants (budget espace-temps, activités, comportements...). Le second vise à décrire précisément les bâtiments enquêtés afin d'établir une typologie des bâtiments (caractéristiques du bâti, des équipements intérieurs...).

Les enquêtes seront réalisées par des techniciens-enquêteurs, dont la mission sera de remplir une partie des questionnaires et de participer au mesurage de certains polluants (pose et récupération de tubes, badges, mesurage en direct...). Les données seront rassemblées par le CSTB au sein d'une banque de données à des fins d'évaluation et de gestion des risques sanitaires.

Un réseau de correspondants sera créé sur le territoire national. Leur mission : identifier les locaux à enquêter, coordonner les interventions des techniciens-enquêteurs, assurer les relations et le suivi avec les laboratoires locaux chargés des analyses, recueillir les données.

Comme tout sujet concernant la santé, l'information et la communication sont essentielles. Un groupe de travail va être constitué pour définir la manière de diffuser les résultats.

Christian Cochet CSTB – 84 av. Jean Jaurès / 77421 Marne la Vallée Tel : 01 64 68 82 54 – E-mail : cochet@cstb.fr
