

Pollution atmosphérique

ISSN : 2268-3798

Éditeur : Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique

218 | 2013

Varia

Défis Bâtiment Santé

Élodie LAPIERRE

 <https://www.peren-revues.fr/pollutionatmospherique/2034>

DOI : 10.4267/pollution-atmospherique.2034

Référence électronique

Élodie LAPIERRE, « Défis Bâtiment Santé », *Pollution atmosphérique* [En ligne], 218 | 2013, mis en ligne le 16 juillet 2013, consulté le 01 mars 2026. URL : <https://www.peren-revues.fr/pollutionatmospherique/2034>

Droits d'auteur

CC-BY

Défis Bâtiment Santé

Élodie LAPIERRE

PLAN

Contexte

Introduction

La qualité de l'air intérieur : la décrire et l'évaluer

De la conception d'un bâtiment au chantier

La programmation

Démarche en phase avec le développement durable

Outils réglementaires disponibles

Impact du gros œuvre et des finitions sur la QAI

L'impact de l'ameublement et de l'utilisation de produits d'entretien sur la QAI

La ventilation : centre névralgique de la QAI dans le logement

L'influence de l'occupant sur la QAI et l'influence de la QAI sur l'occupant

Conclusion

TEXTE

Contexte

- 1 La 3^e édition du colloque « Les Défis Bâtiment Santé », s'est tenue le mardi 28 mai 2013, au centre des congrès de la Cité des Sciences et de l'Industrie à la Villette. Centré sur le thème « La qualité de l'air des bâtiments, la concevoir, la mettre en œuvre, la préserver », ce colloque a été l'occasion de réunir de multiples acteurs, aux compétences complémentaires, tous impliqués dans la gestion de l'air intérieur. Cette manifestation, portée par le D^r Suzanne Déoux¹, initiatrice et modératrice de l'évènement, et animée par Denis Cheissoux², a été organisée avec le partenariat scientifique de l'OQAI³, l'association Bâtiment Santé Plus, l'ISSBA⁴ et le comité de pilotage des étudiants du Master RiSEB⁵, ainsi qu'avec le soutien de nombreux partenaires publics et privés impliqués dans la santé et la construction.
- 2 La qualité de l'air est au cœur de l'actualité, conjointement abordée par l'Union européenne, lors de sa conférence « Blowing the Winds of

Change into European Air Policy (<http://www.eeb.org/index.cfm/news-events/news/clean-air-everywhere-blowing-the-winds-of-change-into-european-air-policy>) », et la proclamation de l'année 2013 comme « Année de l'air ». Au niveau national, l'ambitieux projet « Facteur 4 », initié à la suite du protocole de Kyoto et repris par les lois Grenelle I et II, a pour ambition de diviser par 4 les émissions de GES (gaz à effet de serre). Néanmoins, la plupart des projets d'envergure ne concernent que l'air extérieur, alors que dans les pays développés, les populations tendent à passer entre 80 et 90 % de leur temps dans des espaces clos. Le D^r Suzanne Déoux a rappelé que les enjeux de la qualité de l'air intérieur (QAI) n'étaient cependant plus à démontrer, mais que dorénavant ils devaient être pris en compte « partout » et « par tous ». Or les acteurs intervenant dans les domaines de la santé (médecins généralistes, allergologues, pneumologues, etc.), de la construction (architectes, maîtres d'œuvre, artisans, etc.), du tertiaire (bailleurs sociaux), et de l'environnement (bureaux d'études, techniciens) travaillent indépendamment les uns des autres, alors que cette thématique est pluridisciplinaire et ne peut être maîtrisée que si elle est prise en compte à chaque étape : depuis la recherche du site du bâtiment jusqu'à la perception du confort par les occupants en passant par le choix des matériaux de construction, des revêtements et des détails de la finition.

- 3 Ainsi cette journée a été l'occasion de rassembler de nombreux acteurs – architectes, maîtres d'œuvre, maîtres d'ouvrage, programmeurs, artisans, techniciens et ingénieurs en bureaux d'études, professionnels de la santé et de l'éducation, décideurs politiques – afin d'avoir une vue d'ensemble et de démontrer qu'une collaboration à tous les niveaux est indispensable pour maîtriser durablement la qualité de l'air en espace clos.

Introduction

- 4 Anticiper la qualité de l'air intérieur à chaque étape de la réalisation d'un bâtiment (conception, réalisation, livraison) n'est pas encore une démarche systématique, peut-être en raison d'un manque d'acteurs transversaux capables de faire le lien entre les différents professionnels. En effet, la professeure Geneviève Mauras, fondatrice et directrice honoraire de l'ISSBA, ouvre le colloque en présentant le Master

"Risques en Santé dans l'Environnement Bâti" (RiSEB), créé en 2008. Elle ajoute que les formations alliant la santé, l'environnement et le bâti, sont très récentes et encore peu nombreuses dans l'hexagone. De plus, Andrée Buchman, présidente de l'OQAI, rappelle qu'en 2001, lors de la création de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur, l'air intérieur n'était pas un sujet, seuls quelques pionniers du monde de la recherche, associatif et médical, s'y intéressaient. Aujourd'hui la légitimité de l'observatoire n'est plus à discuter car il est devenu un « outil unique en Europe au service de la politique santé-environnement ».

- 5 L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) aborde la qualité de l'air intérieur principalement du point de vue de la technique du bâti, et notamment à travers son enveloppe thermique (étanchéité et performance des systèmes de ventilation). La préoccupation première de l'agence est d'accompagner la transition énergétique, laquelle se traduit par un objectif de rénovation de 400 000 logements par an, avec, comme objectif corollaire, de lutter contre la précarité énergétique. Néanmoins, la qualité de l'installation et de la maintenance des systèmes de ventilation reste un problème, comme le souligne José Caire, directeur Ville et Territoire Durable de l'ADEME, d'après les échos reçus. En 2012, 68 % des ventilations installées n'étaient pas conformes dans les habitats individuels, et 44 %⁶ dans les logements collectifs. Or le défi inhérent aux bâtiments basse consommation (ou bâtiments performants) est leur enveloppe hermétique qui doit être accompagnée par une ventilation performante. Philippe Pelletier, président du Plan Bâtiment durable, confirme que les niveaux d'isolation atteints sont très satisfaisants et que les enjeux se tournent désormais vers la qualité de l'air intérieur et l'isolation acoustique. En effet, il ne faudrait pas qu'apparaisse le paradoxe de construire des bâtiments performants énergétiquement mais présentant des problèmes de qualité de l'air.
- 6 L'air intérieur est un cocktail d'agents chimiques, physiques et biologiques, composé, entre autres, de micro-organismes (bactéries, virus, champignons), ainsi que d'autres polluants d'origine organique (allergènes d'acariens et poils d'animaux), de gaz inorganiques (CO, NOx, O₃), organiques (COV⁷, COVL⁸, COS⁹), radioactif naturel (radon), de fibres minérales (amiante) et de particules. La caractérisation de la pollution intérieure n'est toutefois pas exhaustive, car elle

est en constante évolution à mesure que les connaissances et les progrès techniques avancent. De nouveaux polluants attirent actuellement l'attention, tels que les COS (les Composés Organiques Secondaires), les phtalates, les substances polybromés (retardateurs de flammes), les pyréthriinoïdes (biocides) et les substances perfluorés (propriétés anti-adhésives).

La qualité de l'air intérieur : la décrire et l'évaluer

- 7 La QAI (Qualité de l'Air Intérieur) est multifactorielle. Caroline Sauze¹⁰, du ministère de l'Égalité des Territoires et du Logement, cite comme facteurs principaux influant la QAI, le mode d'occupation, les caractéristiques intrinsèques du bâtiment (étanchéité, matériaux de construction et de revêtement, etc.) et la qualité de l'air extérieur. En outre, le terme QAI tend à être délaissé au profit du terme QEI – Qualité de l'Environnement Intérieur – qui intègre cette dimension multifactorielle et pluridisciplinaire d'une qualité globale en espace clos.
- 8 Pour la décrire, Christophe Rousselle, chef de l'unité Toxicologie à l'ANSES, propose trois paramètres. En premier vient le confort, défini comme étant la perception de l'habitant, tant d'un point de vue thermique, acoustique, que visuel, pour caractériser un état de bien-être général dans le logement. Puis la symptomatologie décrite par l'occupant, c'est-à-dire les symptômes ressentis (maux de têtes, vertiges, syndrome du bâtiment malsain, etc.), permet de qualifier l'air intérieur. Enfin, les effets négatifs observables (irritation, inflammation, etc.) et mesurables permettent également d'évaluer la QAI de manière plus objective. Cependant Christophe Rousselle précise que le décalage temporel entre l'exposition et les effets sanitaires des substances cancérogènes peut paraître infirmer ou démentir l'évaluation subjective faite par les occupants d'après leur perception du moment. De plus, il ne faut surtout pas négliger de possibles interactions entre les paramètres physico-chimiques du logement et les effets physiologiques sur l'individu (lien démontré entre la fréquence des broncho-pneumopathies chroniques obstructives et le taux d'humidité), tout comme il faut pouvoir faire la distinction entre la perception immédiate (odeur) et des effets décalés (inflammation, irritation).

- 9 Quant aux choix des polluants à suivre pour évaluer la QAI, plusieurs pistes peuvent être envisagées. La sélection de substances chimiques qui ont des effets immédiats sur la santé, responsables d'intoxications aiguës graves (monoxyde de carbone), ou des substances responsables d'effets notoires à long terme pour la santé humaine (radon, benzène, formaldéhyde), ou encore des substances traceurs de la QAI, telles que les COV (Composés Organiques Volatils), COS (Secondaires) et COVT (Totaux).
- 10 Ensuite la question des techniques de prélèvement et d'analyse s'impose. Les polluants peuvent être mesurés individuellement, avec la mise en place d'une VGAI (Valeur Guide de l'Air Intérieur) *in fine*, ou en mélange suivant leurs impacts sanitaires, avec par exemple la mesure de substances aux propriétés oxydantes. De plus, l'un des objectifs de la caractérisation et de l'évaluation de la QAI est de comprendre les interactions chimiques entre composés (effets additifs, synergiques, antagonistes), et leurs interactions potentielles avec les paramètres thermo-hydrauliques de l'habitation.
- 11 Les méthodes de mesures sont nombreuses et varient en fonction du composé, qu'il soit de nature chimique, biologique ou physique. Néanmoins, avant toute mesure, Caroline Marchand¹¹ de l'INERIS, rappelle qu'il est primordial de définir la stratégie d'échantillonnage, sachant qu'il faut gérer les contraintes spécifiques de l'air intérieur, à savoir des concentrations particulièrement faibles comparées à des mesures en milieu professionnel, ainsi que l'importance de l'acceptabilité et de la portabilité des appareils de mesures.
- 12 Pour caractériser une exposition chronique et prévenir des effets différés des polluants, les mesures intégrées (prélèvements et analyses en différé) sont préconisées. Généralement couplées à un système passif (tube passif ou badge), elles donnent des concentrations moyennes sur quelques heures à quelques jours. La plupart des campagnes de mesures font appel aux tubes passifs en raison de leur simplicité d'utilisation et de leur coût modéré. Les mesures dynamiques (suivi *on-line*) sont recommandées pour évaluer une exposition à court terme, et prévenir les effets toxiques aigus dus à des pics d'exposition. À l'heure actuelle, les mesures dynamiques ne sont possibles que pour le CO, le CO₂, les COVT et le formaldéhyde. Quant à la mesure des particules (PM), les deux systèmes sont valables, la

mesure intégrée (méthode gravimétrique¹²) ou dynamique (compteurs optiques ou indicateurs optiques).

De la conception d'un bâtiment au chantier

- 13 La qualité de l'air intérieur peut être prise en compte dès la phase de conception du bâtiment. Elle devrait même l'être systématiquement. En effet des outils existent pour aider les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre à intégrer la QAI à chaque étape de leurs travaux.

La programmation

- 14 La programmation est un outil pour les maîtres d'ouvrage qui leur permet d'intégrer la qualité de l'air intérieur dès l'élaboration des plans, en transmettant au maître d'œuvre l'ensemble de leurs exigences, de leurs besoins et de leurs attentes. Le programme va traduire l'ambition du maître d'ouvrage, de la simple formalité réglementaire vers une ambition plus poussée de qualité et de performance du bâtiment. La programmation permet également de prendre en compte le site sur lequel le bâtiment sera implanté. En effet, Béatrice Moal, P.-D.G. d'Architecture Réalisations Programmation, explique que la programmation permet d'évaluer les risques de transfert des polluants d'origine extérieure à l'intérieur du bâti, en se basant sur l'historique des sols (base des sites et sols pollués BASOL), sur la nature du sous-sol (risque lié au radon), sur un diagnostic de la végétation environnante (évaluation du risque allergique), et en intégrant les données de la pollution atmosphérique (données des réseaux de surveillance) ainsi que sur l'implantation d'éventuels sites industriels à proximité.

Démarche en phase avec le développement durable

- 15 Elle passe par le choix de matériaux de construction et de revêtement présentant un faible impact sur la santé. Cependant, le Dr Suzanne Déoux rappelle qu'il ne faut pas perdre de vue la diversité des produits chimiques entrant dans la composition des matériaux, et que ces substances chimiques peuvent interagir entre elles et avec

les paramètres physico-chimiques du logement (rayonnement UV, température, hygrométrie). La capacité d'adsorption des matériaux influe également sur les niveaux d'émissions des produits.

- 16 François Maupetit¹³, du CSTB, présente la démarche Qualité Environnementale du Bâtiment (QEB). Elle vise la construction ou la rénovation de bâtiments sobres en énergie et ayant un impact limité sur l'environnement, tout en étant respectueux de la santé et du confort des occupants. Néanmoins, il s'agit d'une démarche volontaire, entièrement tributaire de la bonne volonté des acteurs et des efforts qu'ils sont prêts à réaliser sur la concertation entre maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, artisans, occupants, etc.
- 17 Le logiciel ELODIE (www.elodie-cstb.fr), développé par le CSTB, a pour objectif de faciliter cette démarche. Il s'agit d'un outil d'aide à la conception et à l'évaluation des performances environnementales du bâtiment. Ce logiciel permet de quantifier les impacts environnementaux (consommation d'eau et d'électricité, production de déchets et gaz à effets de serre, etc.) sur l'ensemble du cycle de vie du bâti. La démarche adoptée consiste à compiler les informations disponibles dans les fiches de déclaration environnementale et sanitaire des produits de construction (FDES), et de les paramétrer dans le logiciel, afin d'avoir un système avec des facteurs d'émissions spécifiques ($\mu\text{g}/\text{m}^{-2} \text{ h}$).

Outils réglementaires disponibles

Caroline Sauze¹⁴, du ministère de l'Égalité des Territoires et du Logement, interpelle l'auditoire : « Que signifie construire sain ? Et comment s'y prendre ? ».

- 18 La législation est définie pour une utilisation du bâtiment dans des conditions normales, c'est-à-dire en l'absence de suroccupation et de situation de confinement volontaire. Elle peut être ordonnée soit autour de la finalité qu'elle desserre, soit d'après les objectifs visés, pour une meilleure articulation des différentes contraintes réglementaires. Chaque catégorie peut être subdivisée en trois blocs.

Selon la finalité	Selon les objectifs
-------------------	---------------------

La prévention des risques sur la santé , qui se traduit par l'interdiction d'utilisation de certains matériaux (ex : amiante 1997) ou l'établissement de valeurs limites d'exposition (ex : VLEP)	Le levier « prescriptif », pour répondre au cadre réglementaire global et aux lois en vigueur (code de la santé publique, code du travail, code de la construction et de l'habitation, etc.)
La construction et la sécurité , qui visent à satisfaire des objectifs plus opérationnels et techniques à l'échelle du bâti. Ils concernent notamment les équipements techniques, tels que le chauffage, l'électricité, et la ventilation, lesquels doivent présenter des garanties de sécurité et de bon fonctionnement.	Inciter les maîtres d'ouvrage à prendre en compte la QAI dès la conception du projet, afin de répondre à d'éventuelles obligations de surveillance et d'entretien qui peuvent survenir par la suite (ex : ERP petite enfance).
Les plans nationaux , tels que le PNSE ¹⁵ ou le PNQA ¹⁶ , permettent une approche beaucoup plus globale et une mise en perspective des enjeux. Ils ne sont pas directement destinés aux maîtres d'ouvrage, à l'inverse des déclinaisons régionales, mais ils leur assurent une meilleure compréhension et leur permettent d'intégrer les grands objectifs à leurs cahiers des charges.	Sensibiliser et inciter les acteurs à accroître leurs exigences environnementales dans le choix des matériaux et des équipements, mais également vis-à-vis de la qualité des travaux réalisés par les ouvriers et artisans intervenants sur le chantier. Il s'agit d'une démarche volontaire.

Impact du gros œuvre et des finitions sur la QAI

- 19 Cette troisième partie a pour objectif de définir les impacts du gros œuvre et des finitions sur la qualité de l'air intérieur pour inciter à une vigilance toute particulière à apporter dès la phase de chantier, concernant le conditionnement des matériaux de construction. En effet, Martin Guer, chef de projets pour l'Agence Qualité Construction (AQC), cite plusieurs exemples de négligences qui peuvent altérer la qualité de l'air une fois le bâtiment livré, comme des isolants stockés à l'air libre et gorgés d'eau (type laine de verre) qui, une fois posés, seront une source majeure d'humidité, ou encore les tuyaux des systèmes aérauliques non encapuchonnés et également stockés à l'extérieur, qui sont alors remplis d'agréats de poussières, de particules et micro-organismes, qui seront diffusés dans le bâti une fois la ventilation en état de fonctionnement.
- 20 L'impact *in situ* des produits de construction sur la QAI a fait l'objet d'une étude menée conjointement par Médiéco et Air PACA. Pour le gros œuvre, les mesures ont été réalisées dans deux locaux identiques en béton vibré (type garage), avec pour aération un détalonnage sous les portes. Les résultats ont démontré que le béton vibré est un matériau inerte, non émissif, mais dès lors qu'un parquet ou

une isolation en polystyrène a été ajoutée, des pics de formaldéhyde et de styrène ont été identifiés. Pour évaluer l'impact des finitions, une chambre totalement rénovée, intégrant une salle de bains, a servi de témoin. Dès l'application des finitions (joints d'étanchéité, joints silicone, mastics, ragréage, etc.) un pic en COVT (Composés Organiques Volatils Totaux) a été mesuré. Claire-Sophie Coeudevez¹⁷ et Mathieu Izard¹⁸ précisent que les produits de finition sont très émissifs dans les heures voire les quelques jours (jusqu'à sept jours) qui suivent leur pose. Puis leur concentration décroît jusqu'à retrouver une concentration de fond identique à celle avant la phase de chantier. Concernant le cas particulier des peintures, deux exemples ont été testés, une peinture en phase aqueuse, classée A+ (COV < 1g/l) et une peinture sous couche avec solvant type Glycéro, notée C (COV > 350 g/l). Dès l'application, deux pics de COV ont été détectés, respectivement de 150 et 100 g/l, avec un pic plus élevé pour la peinture en phase aqueuse. Néanmoins après 48h, la peinture en phase aqueuse n'est plus émissive, et la concentration de fond est équivalente à celle avant la pose, alors qu'il faut attendre 26 jours pour retrouver la même situation avant l'application de la peinture avec solvant type Glycéro. En conclusion, tous les produits, peu importe leur classification, sont fortement émissifs dans les 48 à 72 h après leur pose. Il est donc très important d'aérer *a minima* pendant cette période, puis d'ajuster la ventilation selon la classification des matériaux de construction et de revêtement.

- 21 À cette étude s'ajoute un autre travail mené uniquement sur les bâtiments HQE (Haute Qualité Environnementale) avec comme objectif de connaître les polluants présents à la livraison du bâtiment, avant que les occupants n'investissent les logements et n'influencent leurs caractéristiques. L'étude a compilé une partie métrologique et une enquête descriptive, afin de connaître les travaux réalisés et les matériaux utilisés. Le D^r Fabien Squinazi¹⁹ souligne qu'une très grande hétérogénéité a été observée dans les valeurs mesurées. Trois hypothèses ont alors été envisagées pour expliquer les résultats. La première est une forte influence de la ventilation, laquelle était souvent hors service pendant les travaux, et mise en marche uniquement à l'arrivée des occupants. La seconde est l'importance des émissions des produits de finitions, maximales pendant les premiers jours. Surtout, ces travaux sont souvent réalisés jusqu'à la veille ou l'avant-

veille de l'arrivée des occupants. La dernière est d'envisager la contribution d'une pollution d'origine extérieure. En effet, avant même la construction d'un bâtiment, de nombreuses sources de pollution existent déjà sur le terrain, notamment celles venant du sol et du sous-sol. Aujourd'hui, elles sont encore trop négligées, alors qu'elles pourraient peut-être expliquer le phénomène de *Ghost odours*, ou odeurs résiduelles, se manifestant principalement au printemps et en été lorsque les fenêtres sont fréquemment ouvertes.

- 22 En conclusion, les travaux, finitions incluses, devraient se terminer un mois minimum avant l'arrivée des occupants, en s'assurant qu'une ventilation et/ou aération ait été opérationnelle pendant toute la durée des travaux. Cependant, les chantiers connaissent souvent des retards, ne permettant pas de satisfaire ce délai. Enfin, une analyse descriptive complète et systématique de l'environnement attenant au bâtiment permettrait de prédire la QAI sans passer par des campagnes de mesures fastidieuses et coûteuses.

L'impact de l'ameublement et de l'utilisation de produits d'entretien sur la QAI

- 23 Une fois le bâtiment livré, le mode d'occupation va largement influencer la qualité de l'air à l'intérieur du logement (aération fréquente, utilisation de parfums d'intérieur, tabagisme, utilisation d'appareils de chauffage d'appoint, etc.). Marie-Lise Roux²⁰, de l'Institut FCBA, présente l'évaluation de l'impact potentiel de l'ameublement sur la QAI, en formulant l'hypothèse qu'il est possible, en connaissant le niveau d'émission de chaque matériau constitutif d'un meuble (ex : pieds métalliques, bois laqué), de connaître le niveau global d'émission du meuble lui-même (ex : chaise) par l'addition de ses constituants. Pour tester cette hypothèse, les émissions issues de nombreux meubles ont été mesurées en chambre de confinement. Les résultats montrent, d'une part, des émissions globalement faibles et, d'autre part, que l'addition des émissions des différents constituants est en majorité supérieure à celle d'un meuble dans son ensemble. Ainsi l'hypothèse de départ pourrait être utilisée pour définir de manière systématique le potentiel émissif d'un meuble, en

tenant compte du principe de précaution, puisque les concentrations ainsi calculées sont supérieures aux concentrations observées.

- 24 Laura Chiappini²¹, de l'INERIS, présente le projet ADOQ – Activités Domestiques et QAI, en précisant que les émissions de produits d'entretien sont actuellement peu caractérisées et que la réactivité dans l'air intérieur des produits secondaires formés, tels que les aérosols organiques secondaires (AOS), est également peu documentée. L'objectif de ce projet consiste à identifier et à quantifier les COV et AOS émis et formés lors d'activités domestiques. Les résultats ont permis de mettre en évidence la présence quasi permanente du formaldéhyde (substance cancérigène). En effet, parmi les 54 produits testés, 91 % d'entre eux contenaient du formaldéhyde et 43 % contenaient du d-limonène, composé chimique à l'odeur citronnée, peut-être responsable de réactions cutanées et d'allergies.

La ventilation : centre névralgique de la QAI dans le logement

- 25 Christophe Barrau, membre du comité ventilation et traitement d'air d'Uniclima, précise que la maîtrise de la diffusion de l'air passe par le concept « ne rien sentir » (odeur et courant d'air) et « ne rien entendre » (ventilation silencieuse). La ventilation ne doit pas seulement être abordée à l'échelle de la VMC mais elle doit être appréhendée dans une démarche globale, depuis son élaboration (débit, étanchéité, accès pour l'entretien), jusqu'à son installation (respect des normes, vérification de l'étanchéité), sans oublier sa maintenance. Michel Forquet²², président de l'UECF, définit la ventilation comme une affaire de professionnel, ayant un savoir-faire en aéraulique avec des qualifications et des habilitations appropriées aux différents types d'installations. Il ajoute que l'entretien et la maintenance sont deux activités bien distinctes. La première est assurée par l'occupant du logement ; il s'agit principalement d'assurer une action de nettoyage pour éviter l'encrassement des bouches d'aération, voire le dépannage ponctuel dans le cas de petites installations. La maintenance, en revanche, doit être réalisée par des professionnels afin de maintenir les performances du système (réglages et réparations) car cette opération est réglementée par des décrets et des arrêtés. Michel Forquet précise que la maintenance devrait faire l'objet d'un

contrôle systématique avec la mise en place d'un carnet de sécurité pour la traçabilité des opérations.

- 26 Julien Boxberger, responsable d'études Allie'Air, rappelle qu'une mauvaise étanchéité peut entraîner jusqu'à 20 % de fuite, et l'introduction de polluants dans le réseau de distribution d'air. Néanmoins, il précise que des moyens techniques et des méthodes pratiques normatives existent (ex : norme EN 12237 relative à la résistance et à l'étanchéité à l'air des conduits circulaires), ne permettant donc pas de justifier les problèmes de ventilation encore trop régulièrement rencontrés. De plus, dans les bâtiments basse consommation, la ventilation est le pilier central pour un renouvellement efficace de l'air. Or après un suivi de trois ans de la qualité de l'air dans deux maisons neuves à hautes performances énergétiques, Mickaël Derbez²³, de l'OQAI, pointe du doigt la difficulté d'appropriation du système de ventilation par les occupants, notamment dans la phase de réglage. Il ajoute que les coûts énergétiques économisés sont parfois réinvestis dans la maintenance.

L'influence de l'occupant sur la QAI et l'influence de la QAI sur l'occupant

- 27 La sensibilité des ménages, concernant la qualité de l'air intérieur est, d'après le sociologue Christophe Beslay²⁴, principalement centrée sur les flux (courants d'air), les sensations (chaud, froid, air sec/humide) et les odeurs.
- 28 Séverine Kirchner, coordinatrice scientifique à l'OQAI, parle d'une nécessité des professionnels de la construction et du bâtiment de développer « une empathie » envers l'habitant, car c'est lui qui influence le bâti et c'est son confort qui est recherché. D'autant plus que les caractéristiques du logement influencent la symptomatologie de l'occupant. En effet, la présence de produits chimiques, ainsi que de particules (PM) dans l'air, à des concentrations significatives, peut être responsable de la survenue d'asthme, d'allergies, de BCO (Bronchites Chroniques Obstructives), d'irritation et d'inflammation des muqueuses, ainsi que de cancers et de maladies cardio-vasculaires.

Le Dr. Suzanne Déoux souligne qu'un air insuffisamment renouvelé dans les bâtiments tertiaires, notamment les bureaux, pourrait être impliqué dans 15 % des cas de grippe annuels.

- 29 Cependant, la symptomatologie ne touche pas seulement l'intégrité physique des occupants mais également leur psychique. Les odeurs peuvent avoir un fort impact sur la perception de confort par l'habitant. Une dégradation de la qualité de l'air peut altérer les performances intellectuelles des individus avec un besoin « de prendre l'air », sans oublier le syndrome du bâtiment malsain. Tous ces facteurs influencent le mode de vie des occupants, de manière plus ou moins drastique, entraînant souvent des comportements aberrants. En effet, en situation d'inconfort, les personnes tendent à se calfeutrer chez elles, pensant qu'une fois isolées, elles vont recréer un cocon de confort, alors que les problèmes sont généralement issus du logement lui-même et qu'il faut absolument ouvrir sur l'extérieur pour améliorer la QAI.

Conclusion

- 30 Différents outils (cadre réglementaire, normes, logiciels, métrologie) existent pour intégrer la gestion de la qualité de l'air à chaque étape, de la conception d'un bâtiment à sa livraison, et pour chaque acteur. Cependant Christophe Beslay²⁵ note l'absence de référentiel commun entre les professionnels, ce qui n'encourage pas la concertation et la coopération. Mickaël Derbez²⁶ note également la nécessité de créer des bases de références nationales sur la qualité de l'air intérieur et le confort dans les bâtiments basse consommation neufs ou rénovés, afin de permettre un retour d'expérience et trouver des solutions aux problèmes rencontrés.
- 31 Les différents leviers d'actions discutés au cours de la journée s'articulent autour de quatre grands axes :
- 32 - Le premier renvoie aux choix des matériaux pour le gros œuvre et les finitions ; ils doivent présenter des émissions en COV les plus faibles possibles, car même si tous les produits émettent des COV dans les 48 h à 72 h suivant leur pose, les concentrations retrouvent ensuite leur niveau basal avec des matériaux satisfaisants.

- 33 - Le système de ventilation, centre névralgique du logement, performant et entretenu régulièrement, doit être conforme aux normes en vigueur. Néanmoins, l'aération manuelle et la promotion du slogan « aérez 10 minutes par jour » ne doivent pas être abandonnées. L'aération vient en complément de la ventilation au quotidien. Elle vient en renfort lors d'activités de bricolage et en remplacement de la ventilation en cas de défaillance du système.
- 34 - Le troisième axe concerne les campagnes de mesures, qui peuvent être menées ponctuellement afin de faire un point sur l'état des logements ou répondre à des plaintes de la part des occupants.
- 35 - Enfin, tout un travail est à mener auprès des occupants, afin de les sensibiliser aux diverses sources de pollutions chimiques, physiques et biologiques présentes dans l'habitat, et de les informer sur l'impact potentiel de l'ameublement et des activités domestiques sur la qualité de l'air intérieur. Des ateliers d'information et de sensibilisation aux bons gestes pour une meilleure qualité de l'air intérieur existent déjà, souligne Jeanne Dupont²⁷ du laboratoire GSK. Ils sont principalement destinés aux professionnels de la santé, du social et du logement pour qu'ils soient par la suite des relais auprès de la population.
- 36 Enfin, Marie Carrega, chargée de missions QAI au ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, rappelle que même si l'intégration de la QAI à chaque étape – de l'élaboration d'un bâtiment à sa réalisation – semble être une tâche titanesque, ne rien faire coûte plusieurs milliards d'euros à la collectivité, entre 10 et 40 milliards chaque année. En effet, la Sécurité sociale prend en charge la morbidité liée aux effets délétères de la pollution de l'air extérieur comme intérieur. Or une année de vie en bonne santé est estimée entre 150 000 et 250 000 € et, chaque année, 2 millions de vie en bonne santé sont perdues sur l'ensemble de la population française.

NOTES

1 Présidente de l'association Bâtiment Plus Santé, initiatrice du Master RISEB de l'ISSBA et fondatrice de Médiéco.

2 Producteur et animateur de l'émission CO₂ *mon amour* sur France Inter.

- 3 Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur.
- 4 Master Risques en Santé dans l'Environnement Bâti.
- 5 Institut Supérieur de la Santé et des Bioproduits d'Angers.
- 6 Chiffres 2012, du ministère en charge du contrôle du respect des règles de construction.
- 7 Composés Organiques Volatils.
- 8 Composés Organiques Volatils Légers.
- 9 Composés Organiques Secondaires.
- 10 Adjointe au chef du bureau de la qualité technique et de la réglementation technique de la construction à la direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature.
- 11 Ingénieur d'études, Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS).
- 12 Attention, il s'agit bien d'une mesure intégrée mais elle n'est pas passive. Il s'agit d'un prélèvement actif par pompage.
- 13 Chef de division, direction Santé Confort, au CSTB.
- 14 Adjointe au chef du bureau de la qualité technique et de la réglementation technique de la construction à la direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature.
- 15 Plan National Santé Environnement.
- 16 Plan National Qualité de l'Air.
- 17 Co-gérante Médiéco.
- 18 Chargé d'études Air PACA.
- 19 Animateur du groupe de travail « Confort-Santé », association HQE.
- 20 Responsable R&D du pôle ameublement, Institut Technologique Forêt Cellulose Bois Construction Ameublement.
- 21 Ingénieur d'études, Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS).
- 22 Président de la Commission Ventilation de l'Union des entreprises de génie climatique et énergétique de France (UECF/FFB).
- 23 Chef de projet, Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur.
- 24 Sociologue et maître de conférences associé à l'université de Toulouse-Le Mirail
- 25 Sociologue et maître de conférences associé à l'université de Toulouse-Le Mirail
- 26 Chef de projets à l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI)

27 Responsable régionale des partenariats institutionnels, coordinatrice du programme SQAI, Laboratoire GlaxoSmithKline.

AUTEUR

Élodie LAPIERRE
Chargée de mission à l'APPA