

# Bâtiments,



**L**e lien entre l'augmentation de certaines pathologies et l'exposition environnementale n'est plus à démontrer. Près de 90% de notre temps est passé dans des espaces intérieurs pour lesquels on ne se soucie guère de la qualité de l'air. Pourtant, l'air y est plus pollué qu'à l'extérieur ! Les nouvelles réglementations thermiques et autres certifications

basse consommation tendent à aggraver la situation en rendant les bâtiments de plus en plus étanches. Sans une ventilation efficace, les polluants se concentrent davantage que dans les logements traditionnels. Les bâtiments à étudier prioritairement sont ceux destinés à accueillir les personnes les plus à risque, enfants, femmes enceintes, personnes âgées, malades...

tilation, chauffage, éclairage...), des équipements intérieurs (électroménager, mobilier...) et de l'activité des occupants.

Mais pourquoi s'en préoccupe-t-on maintenant ? Les connaissances scientifiques sur le sujet se sont fortement améliorées, mais la principale raison est que les caractéristiques des bâtiments ont fortement évolué ces dernières années. Les techniques et les matériaux de construction ont subi d'importants changements et se sont fortement diversifiés. Ainsi, les sources de pollution sont différentes et bien supérieures. De plus, en réponse aux demandes croissantes d'économie d'énergie, les bâtiments sont conçus de plus en plus étanches à l'air. L'air qui passait autrefois librement dans les logements reste donc maintenant confiné à l'intérieur avec ses polluants.

La santé est impactée par les caractéristiques des bâtiments et de leurs occupants, il est donc nécessaire d'intégrer une stratégie santé à toutes les étapes d'un projet de construction. Ainsi, pour optimiser les chances d'obtenir un bâtiment à faible impact sanitaire, il est important d'aborder les problématiques santé dès ►

Il est actuellement reconnu que la santé de l'homme et l'exposition environnementale sont étroitement liées. L'augmentation des cancers, des maladies cardiovasculaires et respiratoires, des allergies, de l'asthme et des pathologies reproductives et développementales est en partie expliquée par des facteurs environnementaux, notamment par la présence de polluants physiques, chimiques ou biologiques dans l'air, l'eau, les sols...

Parmi les expositions environnementales, celles liées à la pollution de l'air intérieur sont particulièrement importantes puisque nous

passons la majorité de notre temps dans des espaces clos. De plus, des études montrent que l'air intérieur est plus pollué que celui de l'extérieur. Provenant de l'extérieur, l'air qui entre dans nos logements est chargé de polluants extérieurs auxquels s'ajoutent ceux spécifiques de l'intérieur. Une exposition à ce "cocktail" de polluants, par inhalation, ingestion ou contact cutané est susceptible d'engendrer des troubles plus ou moins sévères.

Cette pollution dépend des caractéristiques de construction (site, conception, produits de construction...), des systèmes installés (ven-

# les impacts sanitaires



Fardin Architecture

« *il est nécessaire d'intégrer une stratégie santé à toutes les étapes d'un projet de construction* »

Maison de l'enfance à Montreuil-Bellay,  
FARDIN architecture

Revêtement de sol  
caoutchouc NORA®,  
faiblement émissif en COV ▶



▶ la phase programmation. C'est ce que s'attache à faire le CAUE 49 dans son rôle d'assistance à maîtrise d'ouvrage, en complément de son expertise environnementale.

Par ordre de priorité, il est nécessaire de limiter l'entrée ou l'émission de polluants dans les espaces intérieurs puis de s'intéresser aux techniques permettant d'en réduire la concentration.

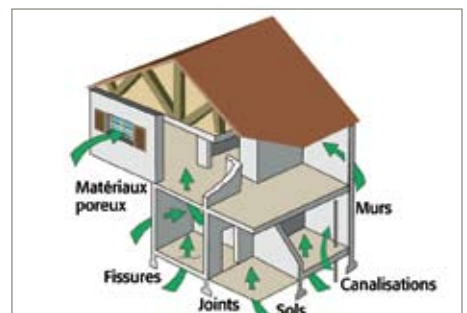
« *L'air intérieur est plus pollué que celui de l'extérieur* »

La première étape est d'évaluer la qualité de l'environnement proche du bâtiment. Les caractéristiques du site à relever sont la nature et l'éventuelle pollution des sols, la proximité de lignes à haute tension, d'axes routiers, d'activités industrielles, agricoles ou commerciales anciennes, actuelles ou futures.

La problématique du radon est l'une des plus sensibles, ce gaz radioactif naturel provoque à lui seul près de 10% des cancers du poumon. En France, 31 départements ont été déclarés "à risque" pour le radon. Mais le radon ne s'arrête pas aux frontières administratives, certaines zones des départements non classés posent problème. C'est le cas, par exemple, du sud du Maine-et-Loire qui présente un fort potentiel radon en raison de la nature granitique de ses sols. Dans les zones concernées, des techniques simples mais nécessaires sont à mettre en place pour minimiser la remontée et l'accumulation de ce gaz inodore.

La conception architecturale peut également avoir une influence sur la qualité sanitaire des bâtiments. Par exemple, les garages communiquant avec les logements sont à éviter, ou encore, une ouverture sur l'extérieur est préférable en complément d'une VMC dans les salles de bain, pour évacuer efficacement et rapidement le trop plein d'humidité.

L'une des principales contributions à la pollution intérieure est celle des produits de construction, de décoration et d'ameublement. Afin de gérer le problème à la source, il est ▶

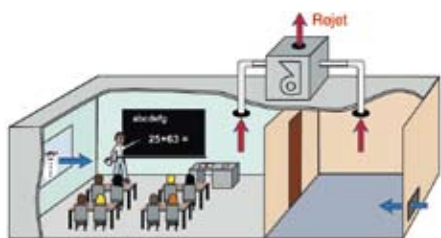


Point de pénétration du radon dans une habitation à partir du sol.

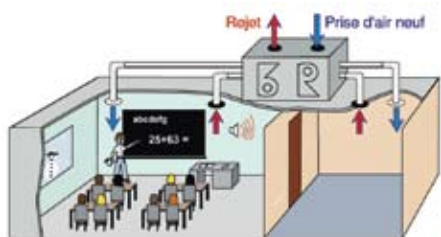
« *Un matériau à faible impact sanitaire ne présente que de faibles émissions en COV, fibres, particules et éléments radioactifs et comporte une bonne résistance fongique et bactérienne* »

► essentiel de choisir des matériaux de manière à minimiser les pollutions chimiques physiques et biologiques. Un matériau à faible impact sanitaire ne présente que de faibles émissions en COV, fibres, particules et éléments radioactifs et comporte une bonne résistance fongique et bactérienne. Les principaux matériaux à étudier sont les revêtements intérieurs (sols, murs, plafonds), les colles pour les fixer et les produits de finition (peintures, lasures). L'isolation thermique, quant à elle, peut poser des problèmes sanitaires pour les ouvriers lors de la pose, mais n'a que peu d'influence sur la qualité de l'air puisque les isolants ne sont pas en contact direct avec l'air intérieur.

Malheureusement les industriels ne communiquent encore que trop peu sur les caractéristiques sanitaires de leur produits. Il est donc nécessaire de réaliser un véritable travail d'enquête pour évaluer leur risque sanitaire. Heureusement, l'une des mesures PNSE II (Plan National Santé-Environnement) vise à mettre en place un étiquetage sanitaire des matériaux de construction, de décoration et d'ameublement.



Principe d'une ventilation simple flux par extraction



Principe d'une ventilation double flux par extraction



Pôle enfance 1,2,3 soleil à Maulévrier - LINÉA architectes

L'avantage environnemental des matériaux principalement constitués de matières premières renouvelables ne garantit pas de faibles émissions en COV et en formaldéhyde. Matériau naturel ne veut pas dire sain. De manière générale pour les peintures et les lasures il est conseillé d'utiliser des produits en phase aqueuse, moins émissifs que ceux en phase solvant.

Certains systèmes installés dans les bâtiments permettent de diminuer la concentration en polluants, d'autres s'avèrent être source de pollution. Pour les appareils de chauffage, tous les systèmes à combustion produisent du monoxyde de carbone. Il est primordial de les entretenir régulièrement afin d'éviter les intoxications dues à ce gaz hautement toxique. Parmi eux, les chauffages au bois présentent

un avantage environnemental mais produisent de fines particules nocives pour la santé qui sont rejetées pour la plupart à l'extérieur et qui peuvent engendrer des pics de pollution.

Bien que les systèmes de ventilation représentent près de 25 % des pertes d'énergie d'un logement, leur présence est primordiale. En effet, après avoir minimisé les sources de pollution intérieures, la ventilation est le dernier rempart efficace pour diminuer l'exposition des occupants. Non seulement elle permet de diluer les polluants intérieurs mais elle s'avère très utile pour la régulation de l'humidité relative. Cette dernière doit être comprise entre 40 et 60 % pour assurer un confort suffisant tout en minimisant l'apparition de moisissures qui peuvent provoquer des réactions allant de l'allergie à l'infection voire même à l'intoxication.

Les systèmes de ventilation naturelle ne permettent pas d'assurer une qualité de l'air suffisante et permanente dans les bâtiments. Seules les installations de ventilation naturelle assistée permettent d'assurer un taux de renouvellement d'air constant et des économies d'énergie. Cependant, il est tout de même conseillé de choisir l'un des systèmes de ventilation mécanique contrôlée avec lesquels le contrôle des débits est plus précis. Parmi eux, le VMC simple ►

« *la ventilation est le dernier rempart efficace pour diminuer l'exposition des occupants* »

## [ RECTO ]



Wigovam conseil



**Suzanne Déoux** est docteur en médecine et professeur associé à l'université d'Angers (ISSBA) où elle dirige un master unique en France d'ingénierie de santé dans le cadre bâti et urbain. Elle a publié plusieurs ouvrages de référence dont le Guide de l'habitat sain et Bâtir pour la santé des enfants qui vient de paraître. Elle revient sur la tardive prise de conscience collective et les enjeux de l'évolution des pratiques des décideurs et des professionnels.

**Imago : Quelles sont les motivations qui poussent un médecin à s'intéresser à la santé dans le bâtiment ?**

**Suzanne Déoux :** L'oto-rhino-laryngologie, spécialité que j'ai exercée, concerne des systèmes ou des organes en prise directe avec notre environnement extérieur : les voies respiratoires supérieures, l'audition, l'odorat et le goût. Au cours de ma pratique médicale, j'ai été confrontée au nombre grandissant des maladies allergiques, surtout chez les plus jeunes. Le nombre des personnes asthmatiques a doublé en 20 ans. Ceci interroge : pourquoi ces allergies et que faire pour les enrayer ? Le médecin soigne les maladies, il est dans le curatif. La prévention n'est pas une pratique développée en médecine occidentale hormis dans quelques champs très ciblés. Parallèlement, au début des années 1980, les pays nordiques commencent à évoquer le rôle du bâtiment dans cette nouvelle "épidémie". Il est notre premier environnement. On y passe 90 % de notre temps. L'influence du bâtiment sur la santé s'impose alors. Il apparaît donc nécessaire de développer une action préventive dans ce domaine.

**I : Quels sont les facteurs qui ont fait que le bâtiment est devenu néfaste pour la santé de ses occupants ?**

**SD :** Selon l'OMS, l'environnement, avec la génétique, les systèmes de soins et les comportements individuels, constitue l'un des quatre facteurs de santé. Les pays en voie de développement sont frappés par les maladies infectieuses, alors que les allergies sont une caractéristique des pays industrialisés. Les sources de pollution intérieure se sont multipliées dans la seconde partie du xx<sup>e</sup> siècle. Les chocs pétroliers des années 1970 ont suscité les premières économies d'énergie et incité à calfeutrer les espaces clos, à les confiner et à diminuer le renouvellement de l'air. En même temps, la pollution extérieure a été médiatisée par le décès de 4 000 personnes, en décembre 1952, au cours d'un épisode de smog londonien. Il a fallu attendre le xx<sup>e</sup> siècle pour prendre réellement conscience de la dégradation de l'air intérieur.

**I : Quelle est la réactivité des professionnels face à ces exigences de santé ?**

**SD :** L'Observatoire de la qualité de l'air intérieur, structure d'évaluation, a été créée en 2001. Parallèlement des valeurs guides ainsi que des valeurs de gestion sont actuellement mises en place par l'ANSES\*. Des campagnes nationales de mesures réalisées entre 2003 et 2005 permettent de connaître la qualité de l'air des 24 millions de résidences principales en France. Les crèches et les écoles font aussi l'objet d'un suivi. Bientôt, l'air des bureaux, des piscines sera à leur tour évalué.

Quant au projet architectural, il doit prendre en compte plusieurs points : la qualité des matériaux ou encore le système de renouvellement de l'air, de sa conception à l'entretien en passant par sa mise en œuvre et son contrôle. Il convient que le bâtiment réduise les concentrations de contaminants. Par exemple, prévoir des ouvrants dans les pièces de service, éviter la communication du garage, par excellence lieu de pollution, avec la partie habitable. La mise en œuvre de techniques de construction adaptées au sous-sol, permet de répondre au problème du radon. Le mode de chauffage et le choix des équipements doivent aussi être sélectionnés avec soin.

**I : Où en est la réglementation ?**

**SD :** La réglementation ventilation en vigueur depuis 1982, est obsolète. Elle ne considère que l'homme comme pollueur et ne prend pas en compte l'impact des diverses émissions qui ont lieu dans le bâti. La gestion réglementaire de l'exposition au radon est insuffisante et toujours en préparation. L'impact sanitaire des fibres courtes d'amiante pourrait entraîner une évolution de réglementation sur l'amiante. Et nous attendons, très prochainement, l'étiquetage sanitaire obligatoire des produits de construction.

Il ne faut pas oublier que l'on construit pour l'homme. Le bâtiment doit permettre le bien-être de ses occupants à concilier impérativement avec les économies d'énergies et la diminution des autres impacts environnementaux.

\* Agence Nationale de Sécurité Sanitaire

« Selon l'OMS, l'environnement, avec la génétique, les systèmes de soins et les comportements individuels, constitue l'un des quatre facteurs de santé. »

► flux constituent le système le plus simple à mettre en place. Ils sont efficaces mais nécessitent de ne pas obstruer le passage de l'air entre les pièces (détalonnage des portes ou grilles murales), au risque que le renouvellement d'air ne soit que partiel. Les VMC double flux présentent l'avantage de ventiler les pièces de vie, salle par salle mais nécessitent une bonne étanchéité de leur réseau et du bâtiment. ►



**Marika FRENETTE**, architecte canadienne installée en France depuis plus de 20 ans, milite pour une architecture désirable pour l'homme et l'environnement plutôt que responsable ou durable. Ainsi elle Co-fonde en avril 2007 le cabinet Wigwam conseil spécialisé en expertises environnementales et sanitaires. Son équipe sensibilise et accompagne maîtres d'ouvrage et concepteurs sur les enjeux sanitaires trop souvent ignorés dans les projets architecturaux.

**Imago : En tant qu'architecte, comment en êtes-vous arrivé à vous intéresser à la santé ?**

**MF :** Des raisons personnelles et professionnelles m'ont amenée à aborder la santé dans le bâtiment. En m'installant dans l'Ouest de la France, j'ai découvert les problèmes d'humidité. Mon mari et mon fils sont asthmatiques, j'ai pris conscience que la qualité du lieu de vie est essentielle.

J'ai également constaté une résistance étonnante à l'inconfort des Français. Or, économie d'énergie peut se conjuguer avec confort. Certes je préfère aujourd'hui enfiler un pull de laine plutôt que vivre en tee-shirt l'hiver comme les Américains. Sur ce sujet, je conseille la lecture du livre *L'architecture et la volupté thermique\** qui aborde la notion de la chaleur sous un angle socio-culturel. Par ailleurs, en travaillant au sein de la filière bois, j'ai constaté que les élus et les professionnels se posaient des questions sanitaires sur le bois, les traitements contre les champignons, les colles et vernis utilisés. Il m'a semblé intéressant de creuser ces liens entre le bois, l'environnement et la santé.

Enfin j'ai suivi une formation du Pôle Atlantique qui aborde de manière globale la question de l'architecture et de l'urbanisme durables et resitue dans un contexte plus large les enjeux environnementaux.

**I : Quelles sont les influences sur le projet architectural générées par la prise en compte de la santé des occupants ? Est-ce une contrainte supplémentaire ou un atout ?**

**MF :** Les deux... C'est une contrainte car la matériauthèque si riche des nombreuses innovations annuelles se divise alors au moins par quatre. La contrepartie positive est l'incitation à la créativité. La matériauthèque écologique devrait considérablement s'étoffer sous l'influence de l'étiquetage sanitaire, imminent. En revanche le temps de conception plus long qui n'est pas quantifiable et qui s'ajoute aux recherches liées aux réglementations accessibilités, environnementales, au dossier de PC, est vécu comme une responsabilité supplémentaire et génère des frustrations, voire du découragement. On crée parfois aussi des inquiétudes chez les architectes par rapport à des projets antérieurs pour

lesquels ils n'ont pas pris en considération les problèmes de santé.

Mais l'atout majeur réside dans le fait de resituer l'homme au cœur du projet. La réussite d'un projet passe aussi par l'accompagnement de l'utilisateur.

**I : Quelle est la réactivité des professionnels par rapport à cette question de la santé ?**

**MF :** Il existe un décalage entre les enjeux et la méconnaissance, voire l'inconscience, des élus et des professionnels à l'égard de la santé et de sa prise en compte dans les projets. On rencontre aussi beaucoup de scepticisme d'autant que les problèmes liés à la santé dans le bâtiment apparaissent sur une longue période et sont souvent difficiles à prouver. Et nous-mêmes sommes confrontés au manque de caractérisation des matériaux.

**I : Quelle est la réalité des pratiques dans le domaine de la santé ?**

**MF :** Rappelons que la France est le 2<sup>e</sup> pays européen à s'engager dans une démarche globale avec la démarche HQE en 1990. Mais par manque de hiérarchisation, la HQE est tout sauf un outil d'aide à la décision, ce qui a éloigné beaucoup de concepteurs et maîtres d'ouvrage cherchant avant tout à être accompagné dans leur choix avant même de penser à être certifié. Avec le label BBC, les maîtres d'ouvrage se sont recentrés sur un seul objectif, la performance thermique, avec le risque de négliger par exemple le confort et la santé des occupants. L'espoir réside dans des initiatives régionales qui reviennent à une approche globale. Ainsi la région PACA a mis sur pied la démarche BDM (Pôle Bâtiments durables méditerranéens) qui a associé les professionnels et les collectivités à l'élaboration d'un outil d'aide à la décision. La situation française est paradoxale, le pays accumule des retards, puis s'engage dans une démarche avec frénésie au risque de la pervertir. Il faut tirer un enseignement des expériences HQE et BBC et prendre le temps de réunir tous les acteurs autour de la table pour mettre les choses en place avec méthode.

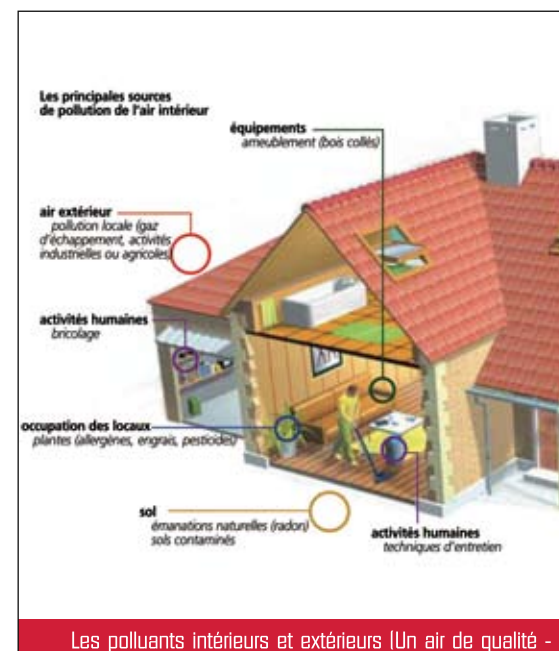
[www.wigwam-conseil.com](http://www.wigwam-conseil.com)

\**L'architecture et la volupté thermique*, Lisa Heschon, éditions Parenthèses, 1981

► Afin qu'ils soient efficaces, les systèmes de ventilation mécanique contrôlée doivent être bien dimensionnés, installés et entretenus. Leur entretien doit être fréquent et régulier afin d'éviter qu'ils ne deviennent plus polluants que diluants. En effet, dans les réseaux de systèmes à air pulsé, l'accumulation de poussière, ajoutée à l'humidité liée à la condensation, peut former un tapis organique propice au développement de microorganismes qui peuvent alors être propulsés dans l'air intérieur.

Enfin, les activités des occupants ont un impact non négligeable sur la qualité de l'air intérieur, tabac, cuisson, bricolage mais également nettoyage. En effet, aussi étrange que cela puisse paraître, les produits d'entretien polluent. Ils ont certes des vertus nettoyantes mais contiennent des substances volatiles nocives. Certaines entrent dans la composition chimique du principe actif mais d'autres sont complètement inutiles. C'est le cas des ►

« *L'atout majeur réside dans le fait de resituer l'homme au cœur du projet. La réussite d'un projet passe aussi par l'accompagnement de l'utilisateur* »



► parfums ajoutés. Cette pratique est si répandue que l'on en vient à des réflexions du type : « ça sent le propre », mais le propre n'a pas d'odeur.

Outre les problématiques liées à la qualité de l'air, il est nécessaire de considérer les différents aspects de la santé : physique, psychique et social. Pour ces deux derniers, les besoins et les contraintes sont moins évidents mais tout aussi importants. Les bâtiments doivent offrir un environnement agréable propice aux relations humaines. Ceci revêt une importance particulière pour les établissements destinés aux enfants. Les environnements intérieurs doivent favoriser leur bon développement psychique, psychomoteur et social. Conception des volumes, acoustique, éclairage, couleurs, texture des matériaux... Tout a son importance.

Nous devons réduire l'impact environnemental mais également sanitaire des bâtiments. Tous deux ont un coût important, mais la santé des personnes doit être une priorité. On construit pour l'homme avant de construire pour l'environnement.

C'est dans ce contexte qu'interviennent dans des projets de construction des experts en stratégie santé dans l'environnement bâti, afin d'identifier, d'évaluer et de gérer les risques liés aux bâtiments.

Mathieu IZARD  
Ingénieur Stratégie Santé  
dans l'Environnement Bâti

\* Campagne nationale de mesure dans les logements français - observatoire de la qualité de l'air intérieur.

**VMC** : Ventilation Mécanique Contrôlée

**COV** : Composés Organiques Volatils

**Résistance fongique** : Résistance au développement de champignons



« ***PNSE II (Plan National Santé-Environnement) vise à mettre en place un étiquetage sanitaire des matériaux de construction, de décoration et d'ameublement.*** »

## ► POUR EN SAVOIR PLUS

- Observatoire de la qualité de l'air intérieur  
[www.air-interieur.org](http://www.air-interieur.org)
- Conseillers médicaux en environnement intérieur  
[www.liste-cmei.over-blog.fr](http://www.liste-cmei.over-blog.fr)
- Service d'Analyse des Milieux Intérieurs  
[www.sami.be/textes.htm](http://www.sami.be/textes.htm)
- Pôle de bâtiments durables méditerranéens  
[www.polebdm.eu](http://www.polebdm.eu)



LA CASE À CAZALS