

<p style="text-align: center;">Compte-rendu des journées scientifiques RSEIN / OQAI Qualité de l'air dans les logements, La Rochelle - 7 et 8 Juin 2007</p>

Compte-rendu réalisé par Valérie Pernelet-Joly, Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail

Ces journées scientifiques ont eu pour thème central la qualité de l'air dans les logements et ont donc visé à présenter les résultats des enquêtes, études et recherches actuellement menées en France et en Europe dans ce domaine.

Ces journées se sont articulées autour de 4 sessions principales :

- Session 1 : Quels polluants, quelles concentrations dans les logements ?
- Session 2 : Déterminants de la pollution intérieure
- Session 3 : Effets sur la santé
- Session 4 : Gestion de la qualité de l'air intérieur

Introduction

En guise de préalable, il est à rappeler que le Plan National Santé Environnement 2004-2008 (PNSE) a placé la problématique de la qualité de l'air intérieur au cœur des actions de prévention et de maîtrise des risques, mais aussi au cœur du développement d'une culture et des connaissances dans ce domaine.

La commission d'orientation sur la santé environnementale missionnée par les ministres chargés du travail, de l'environnement et de la santé pour définir les orientations majeures du PNSE a identifié 8 priorités thématiques correspondant à des enjeux sanitaires prioritaires. La thématique « qualité de l'air intérieur » se retrouve dans 4 de ces 8 priorités :

- Prévenir les décès liés à des infections/intoxications aiguës comme l'intoxication au monoxyde de carbone (environ 300 décès par an) ;
- Prévenir les cancers en relation avec des expositions environnementales, avec parmi les principaux facteurs environnementaux l'amiante et les radiations ionisantes (radon) ;
- Prévenir les maladies allergiques respiratoires en relation avec des expositions environnementales, l'action devant porter notamment sur la qualité de l'air dans les bâtiments et en milieu de travail ;
- Prévenir les risques liés aux expositions dans l'habitat et les autres bâtiments recevant du public ; des références pour la qualité de l'air intérieur sont ici à définir et des recommandations et normes pour les produits de construction et d'aménagement de l'habitat sont à établir.

Sur les 45 actions du PNSE (dont 12 sont prioritaires), 6 actions dont 2 prioritaires concernent en tout ou partie la problématique de la qualité de la qualité de l'air intérieur des logements :

- Action 2 : Réduire de 30% la mortalité par intoxication au monoxyde de carbone à l'horizon 2008
- Action 14 (prioritaire) : Mieux connaître les déterminants de la qualité de l'air intérieur et renforcer la réglementation
- Action 15 (prioritaire) : Mettre en place un étiquetage des caractéristiques sanitaires et environnementales des matériaux de construction

- Action 16 : Améliorer l'information des acquéreurs et des futures locataires de bien immobiliers sur leurs principales caractéristiques techniques
 - Action 17 : Réduire l'exposition au radon dans les bâtiments à usage d'habitation et mieux évaluer les risques
 - Action 19 : Protéger la santé des populations vivant en habitat insalubre
-

Session 1 : Quels polluants, quelles concentrations dans les logements ?

Cette session a en particulier été l'occasion d'une présentation des résultats de la campagne nationale sur la qualité de l'air dans les logements en France menée par l'OQAI sur la période 2003-2005 (567 logements représentatifs des 24 millions de résidence principales en France).

Première référence disponible en France, la photographie de la pollution intérieure établie (suivi d'une trentaine de polluants d'intérêt sanitaire) montre une pollution spécifique à l'intérieur des logements (polluants non retrouvés à l'extérieur ou bien en concentration beaucoup plus importante). Il apparaît également que la répartition de la pollution n'est pas homogène dans le parc de logement français ; une proportion non négligeable de logement (environ 10%) présente des concentrations très élevées pour plusieurs polluants. L'ensemble des résultats de la campagne, polluant par polluant, est consultable sur le site Internet www.air-interieur.org. Outre ces résultats sur les concentrations en polluants mesurées, d'autres paramètres ont également été collectés à l'occasion de cette campagne (caractéristiques techniques des logements, activités des ménages...); ces informations sont actuellement en cours de d'exploitation.

Sur la base de ces premiers résultats, il apparaît nécessaire et pertinent désormais d'identifier de potentiels traceurs, indicateurs de la pollution intérieure des logements de façon à disposer d'outils de gestion et de communication, en particulier pour les acteurs du bâtiment.

Comparativement, les investigations relatives à la qualité de l'air dans les logements au Royaume-Uni ont été plus précoces ; dès le début des années 90, des premières mesures de polluants à l'intérieur de logements étaient effectuées dans le cadre d'une étude longitudinale. Sur la base de ces premières données, le gouvernement anglais a ensuite entrepris la mise en place d'une surveillance nationale représentative au cours des années 1997 à 1999 (876 logements). Différents déterminants ont pu être identifiés pour différents polluants comme par exemple l'utilisation de cuisinières au gaz et les appareils de chauffage mal raccordés pour le CO et le NO₂, les matériaux de construction dans les habitats neufs pour les COV et le formaldéhyde, les activités/produits de peinture et décoration pour les COV, la présence de fumeur ou d'un garage attenant pour le benzène. Au-delà, d'autres études ont également été conduites à ce jour visant par exemple à caractériser le risque de contamination des habitats dû à des émissions issues de sols contaminés.

Enfin, l'expérience allemande rapportée apparaît différente. Les données de qualité de l'air des environnements domestiques collectées et disponibles sont issues d'une vaste enquête de surveillance épidémiologique (*the German Environmental Survey - GerES*) élaborée en différentes phases depuis 1985-1986 jusqu'à aujourd'hui, incluant des analyses biologiques (urine). L'objectif principal de cette étude est de documenter et d'analyser l'étendue, la distribution et les déterminants de l'exposition de la population générale allemande aux polluants de l'environnement. Les environnements domestiques font donc partis des environnements surveillés avec en particulier la mesure des COV, de polluants biologiques et de composants des poussières dans l'air intérieur. Il ressort de l'exploitation des résultats conduite que l'exposition domestique est très importante pour de nombreux polluants, et des corrélations avec des métabolites de certaines substances dosés dans les urines ont pu être mises en évidence.

Session 2 : Déterminants de la pollution intérieure

Cette seconde session a été l'occasion de présenter différentes sources de polluants retrouvés dans l'air des environnements intérieurs comme notamment les produits de construction et de décoration et les produits de consommation courante (produits ménagers, cosmétiques...).

Concernant les produits de construction et de décoration, plusieurs travaux français et européens ont été dernièrement menés et mettent notamment en évidence que des outils de caractérisation des émissions de COV et de formaldéhyde (série des normes ISO 16000) ainsi que des procédures d'évaluation de ces émissions sur la base de critères sanitaires sont aujourd'hui disponibles et même opérationnels dans certains pays (labels volontaires et/ou procédures réglementaires dans des pays comme la Finlande, le Danemark et l'Allemagne). En France, l'Afsset a présenté en octobre 2006 un protocole de qualification des produits de construction solides sur la base de leurs émissions de COV et de formaldéhydes et de critères sanitaires. Sur la base de ces différentes expériences menées dans divers pays européens, il apparaît un fort potentiel d'harmonisation de ces procédures en particulier parce qu'elles se basent sur des méthodes normalisées de caractérisation des émissions communes.

Concernant les produits de consommation courante, une étude menée par le CAP de Lille tend à montrer que la plupart des substances qui sont mesurées dans l'environnement intérieur, si elles reflètent l'exposition liée aux matériaux de construction ou aux mobiliers, ne reflètent cependant pas l'exposition liée à l'utilisation de produits ménagers, cosmétiques, notamment au vu des substances présentes dans les produits utilisés par les consommateurs.

Enfin, sur la base des premiers résultats de la campagne nationale sur la qualité de l'air dans les logements en France menée par l'OQAI, une analyse statistique multidimensionnelle a été conduite. Il ressort de cette analyse que :

- Il existe des corrélations statistiques entre polluants au sein des logements : 4 groupes de polluants corrélés à très corrélés et 3 polluants indépendants ;
- Des groupes de logements sont identifiés en fonction des niveaux de concentration de polluants relevés : 4 principaux groupes de logements ressortent avec des logements mono-pollués (env. 20% à l'échelle nationale), des logements fortement pollués vis-à-vis de plusieurs composés (env. 10% à l'échelle nationale), des logements moyennement pollués et enfin des logements faiblement pollués.

Au final, les exposés de cette session suggèrent qu'en terme de caractérisation de la qualité de l'air intérieur, plusieurs substances ne sont pas encore mesurées à l'heure actuelle au vu des sources potentielles existantes, et en terme d'évaluation des risques, la problématique de l'exposition multi-polluants est désormais avérée et incontournable.

Session 3 : Effets sur la santé

Les exposés présentés à l'occasion de cette session ont en particulier montré que les pathologies le plus souvent associées à une mauvaise qualité de l'air intérieur (pathologies du système respiratoire tel que rhinite, bronchite, asthme...) n'étaient pas spécifiques d'un polluant donné, rendant la relation de causalité entre polluants de l'air intérieur et effets sanitaires souvent complexe.

Des études sont à conduire de façon à mieux caractériser l'exposition. Dans cette optique, l'ORS IdF met actuellement en œuvre une enquête épidémiologique transversale visant à étudier les effets sanitaires des moisissures dans l'habitat (projet ESMHA).

Toujours à partir des résultats de la campagne nationale sur la qualité de l'air dans les logements en France menée par l'OQAI (mesures de polluants et auto-questionnaires d'enquête sur la santé respiratoire), une équipe regroupant l'Inserm, l'Inra et le CSTB a pu

mettre en évidence des associations positives significatives notamment entre l'asthme et deux COV, le n-undécane et l'acroléine d'une part, et entre la rhinite et un score global de pollution en COV.

Enfin, un focus sur le formaldéhyde en environnement intérieur et l'asthme a fait le point sur des études françaises récentes. Au travers d'une étude cas-témoins, les analyses statistiques réalisées sur la population d'asthmatiques ont mis en évidence un lien entre exposition à des taux plus élevés de formaldéhyde et sévérité de l'asthme (Marchand et al., 2006). Par ailleurs, les résultats de cette étude semblent également montrer une sensibilité particulière chez les personnes allergiques asthmatiques vis-à-vis de concentrations en formaldéhyde supérieures ou égales à 50 µg/m³. Une seconde étude (étude clinique) a visé à étudier l'effet de l'inhalation de formaldéhyde (env. 100µg/m³ pendant 30 minutes) chez des sujets asthmatiques allergiques aux acariens, exposés dans une chambre d'exposition standardisée (Casset et al., 2006). Un effet potentialisateur d'une pré-exposition au formaldéhyde à la fois sur la réponse bronchique immédiate et tardive lors de l'exposition aux allergènes a pu être mis en évidence via ce travail expérimental.

Table ronde : Quels besoins de recherche ?

Divers besoins de recherches ont été évoqués à l'occasion de cette table ronde, besoins de recherches concernant de multiples disciplines : l'évaluation des risques sanitaires, la météorologie, l'économie, la mécanique des fluides, la chimie, la biologie, la sociologie...

Au cours des trois premières sessions, il est clairement apparu que l'aspect « exposition multi-polluant » était une problématique incontournable, en particulier dans le cadre de l'évaluation des risques associée à ce type d'exposition. A l'heure actuelle, on dispose d'une photographie à un moment donné de la pollution intérieure des logements ; quelle représentativité temporelle associer à cette photo ? Par ailleurs, divers paramètres peuvent également faire varier cette représentativité (localisation des habitats...). Dans ce cadre et toujours en vue d'une exploitation des résultats à des fins d'évaluation des risques pour la santé des occupants, il y a de réels besoins de développement des connaissances (représentativité de l'exposition) et de développement méthodologique.

Au-delà des études scientifiques à mener sur la qualité de l'air intérieur, la mise en œuvre d'une gestion efficace des risques encourus doit également s'intéresser au volet économique. En ce sens, des études économiques sont à mener et constitueront un apport important pour l'analyse décisionnelle.

Compte tenu des économies d'énergie à engager à moyen terme, le vecteur « Air » va devenir un vecteur énergétique. Comment dès lors prédire et contrôler le transfert des polluants ? Quelles stratégies de ventilation adopter ? Pour répondre à ces interrogations, des travaux seraient à engager sur :

- La modélisation et le contrôle des écoulements d'air dans les locaux, notamment en modèle réduit,
- Le transfert des polluants (influence de l'humidité ?, connaissance des réactions chimiques et/ou physico-chimique de la phase gazeuse...)
- La problématique des matériaux absorbants

De surcroît, cette importante dimension « économie d'énergie » va également passer par une amélioration de l'étanchéité des bâtiments, qui va, elle, induire des besoins de ventilation qui seront eux-mêmes consommateurs d'énergie. Pour pallier à cette forte contradiction, il apparaît nécessaire d'identifier un ou plusieurs indicateurs qui permettra(ont) d'asservir les systèmes de ventilation de façon rationnelle vis-à-vis des économies d'énergie à consentir.

Concernant la typologie de la contamination de l'air intérieur, des efforts de recherche seraient également à mobiliser vis-à-vis de la bio-contamination (moisissures, bactéries, virus) des environnements intérieurs et du rôle des systèmes de traitement d'air.

Enfin, les sciences sociales et la psychologie seraient à associer aux travaux menés pour pallier à une « science » de la transmission des connaissances qui semble faire défaut (à titre d'exemple, les nombreux messages de prévention du risque lié aux intoxications monoxy-carbonées ne suffisent vraisemblablement pas à éviter ce risque au vu des cas toujours existants).

Au final, il ressort de ces échanges tenus des besoins de recherche prospectifs et multidisciplinaires.

Session 4 : Gestion de la qualité de l'air intérieur : quelles solutions techniques et quelles politiques publiques ?

Composante majeure de la qualité de vie au sein de l'habitat, la qualité de l'air est devenue une préoccupation sociale forte.

Une première partie des exposés a ici permis de faire un tour d'horizon des solutions techniques d'épuration de l'air intérieur. Ont ainsi été présentées les techniques de filtration mécanique, de photocatalyse, de filtration électrique, mais aussi les méthodes d'épuration par les plantes. Les études et recherches actuelles visent à évaluer la pertinence et les performances de ces différentes méthodes.

Enfin, le panorama dressé des politiques publiques existantes et des orientations prises par les pouvoirs publics relate :

- Des réglementations relativement anciennes (monoxyde de carbone et amiante) prochainement révisées ;
- Des réglementations plus récentes en ce qui concerne le tabac et le radon ;
- La mise en œuvre d'une démarche globale de prévention sanitaire concernant la qualité de l'air intérieur, notamment au travers des travaux menés par l'OQAI (campagnes de mesure) et par l'Afsset (élaboration de valeurs guides de qualité d'air intérieur et mise en place d'un protocole d'évaluation des émissions de COV et de formaldéhyde des produits de construction et des équipements.

Au final, il ressort de ces journées scientifiques des avancées considérables au niveau français en matière de caractérisation de la pollution de l'air à l'intérieur des logements et de caractérisation des émissions par différentes sources.

L'ensemble des données collectées et des analyses menées confirme une problématique de santé publique avérée vis-à-vis de la qualité de l'air intérieur en lien avec une exposition multi-polluants.

Au-delà de l'ensemble des éléments présentés, les travaux doivent se poursuivre pour affiner les connaissances, et identifier les solutions opérationnelles qui permettront :

- d'informer la population
- de limiter et/ou réduire les risques pour la santé
- de gérer la qualité de l'air intérieur de façon rationnelle compte tenu des enjeux énergétiques qui sont les nôtres pour les années à venir, en lien avec la maîtrise des émissions de gaz à effet de serre (GES).