

**France Nature Environnement Midi-Pyrénées
Fédération d'associations loi 1901**

	FNE Midi-Pyrénées Maison de l'Environnement de Midi-Pyrénées 14, rue de Tivoli 31068 Toulouse Cedex Tel : 05 34 31 97 42 – Fax : 05 34 31 97 61 contact@fne-midipyrenees.fr www.fne-midipyrenees.fr
---	--

**Dossier documentaire - Qualité de l'air intérieur
Janvier 2017**

Des sites à consulter – des documents à télécharger

- OQAI : <http://www.oqai.fr/>
Les bons gestes pour un bon air
http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/DGALN_air_interieur_plaquette_OQAI.pdf
- Ministère de la santé : <http://social-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/batiments/article/qualite-de-l-air-interieur>
- Ministère de l'environnement : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Air-interieur-.html>
- ANSES dossier air intérieur : <https://www.anses.fr/fr/glossaire/636>
[l'avis de l'Anses sur les moisissures dans le bâti \(août 2016\)](#)
[l'avis de l'Anses sur l'appui à la mise en place d'un étiquetage pour les produits d'ameublement](#) (septembre 2015)

Réseau français des villes santé de l'OMS – plaquette « La qualité de l'air intérieur et la santé » – janvier 2016
http://www.villes-sante.com/wp-content/uploads/Brochure_QAinterieurv12jan2016.pdf

Présentation de la mallette pédagogique « La maison du bon air » conçue par FNE PACA :
http://www.fnepaca.fr/download.php?file=actions/projets_regionaux/la_maison_du_bon_air/3v_maison_bon_air_bat2.pdf

Le plan qualité de l'air intérieur :
http://social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Plan_Qualite_de_l_air_interieur_octobre_2013.pdf

Cadre juridique de la surveillance de la qualité de l'air dans certains établissements recevant du public :

décret [n°2015-1000 du 17 août 2015](#)

décret [n°2015-1926 du 30 septembre 2015](#).

<http://social-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/batiments/article/surveillance-de-la-qualite-de-l-air-interieur-dans-les-etablissements-recevant>

L'étiquetage de produits de construction et de revêtements des murs et sols :

[Décret no 2011-321 du 23 mars 2011 relatif à l'étiquetage des produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils](#)

[Arrêté du 19 avril 2011 relatif à l'étiquetage des produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils](#)

Le point de vue de FNE – texte du 5 janvier 2012 voir en P2 de ce dossier.

Guide de la pollution de l'air intérieur :

http://social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_INPES_Pollution_de_l_air_interieur.pdf

 Un bon air chez moi, outil d'auto diagnostic utilisable par du grand public :
<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Application-Un-bon-air-chez-moi.html>

18 -19 octobre 2016 – Colloque Primequal « Qualité de l'air intérieur ».

Organisé par le Ministère de l'environnement et l'Ademe ce colloque a eu pour objet de présenter des résultats de recherche financés dans le cadre du programme de recherche PRIMEQUAL. Les résultats de ces recherches sont consultables au http://www.primequal.fr/pages/public/index.php?v=programmes_clos

La compilation des articles publiés dans la Lettre du Réseau santé environnement de FNE

Dans cette compilation que vous trouverez à partir de la page 4 de ce dossier figurent en premier les articles les plus récents.

La Lettre du Réseau santé environnement est publique.

Vous pouvez librement en utiliser des extraits sous réserve de citer la source.



Un étiquetage des produits de construction et des revêtements de mur et de sol ... une dynamique positive

L'étiquetage des produits de construction indiquant leurs caractéristiques d'émission en substances volatiles polluantes est obligatoire à partir du 1^{er} janvier 2012 : pour FNE, il s'agit d'une avancée en matière de santé même si à terme c'est l'évolution des produits que nous visons, il faut renoncer à un certain nombre de solvants quand on sait qu'ils sont toxiques.

Un projet qui aura mis 10 ans pour devenir réalité

« Mettre en place un étiquetage des caractéristiques sanitaires et environnementales des matériaux de construction » était une des actions prioritaires du PNSE1 (Plan national santé environnement) 2004 -2008 avec l'objectif de contribuer à une meilleure qualité de l'air intérieur. Très exactement il s'agit de l'action 15.

Mais cette action ne voyait pas le jour ; les freins étant nombreux. Aussi dans le cadre du Grenelle de l'environnement, ce sujet a été remis sur la table du groupe 3 « instaurer un environnement respectueux de la santé » durant l'été 2007. Ainsi l'engagement 151 du Grenelle a été acté « Amélioration de la qualité de l'air intérieur : étiquetage obligatoire des matériaux de construction et de décoration sur leur contenu en polluants volatils, interdiction dès 2008 des substances CMR (cancérogènes mutagènes reprotoxiques) 1 et 2 dans ces produits, ». Ceci a été repris dans l'article 40 de la loi Grenelle 1*.

Enfin, avec un retard certain si on se réfère au PNSE1, ensuite à des délais supplémentaires car il fallait que la Commission européenne ne s'y oppose pas... le décret « du 23 mars 2011 relatif à l'étiquetage des produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils »[†] a été publié fin mars 2011.

Il entre en vigueur pour les produits mis à disposition sur le marché à partir de ce 1^{er} janvier 2012 mais seulement dans plus d'un an et demi, pour les produits mis à disposition sur le marché avant le 1^{er} janvier 2012[‡].

*

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000020949548&dateTexte=&categorieLien=id#JORFSCTA000020949567>

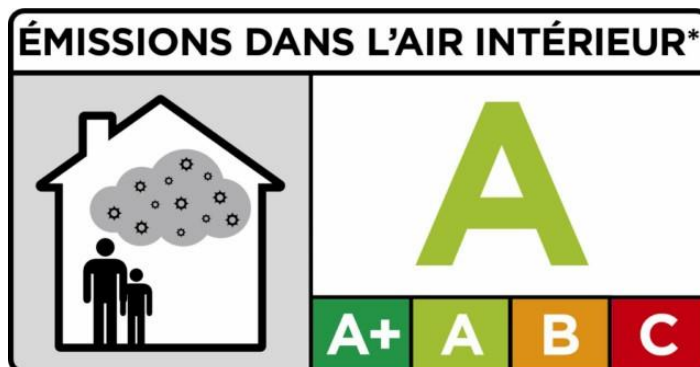
†

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000023759679&fastPos=6&fastReqId=1976942129&categorieLien=id&oldAction=rechTexte>

‡ Exactement le 1^{er} septembre 2013.

Le décret instaure l'obligation d'indiquer sur une étiquette, placée sur le produit ou son emballage, ses caractéristiques d'émission, une fois mis en œuvre, en substances volatiles polluantes. Il s'agit d'une autodéclaration. Le fabricant est donc responsable de l'exactitude des informations mentionnées sur l'étiquette.

Les modalités de présentation de l'étiquette et les substances polluantes concernées sont précisées dans l'arrêté du 19 avril 2011[§].



Point de vue de FNE

Pour FNE, il s'agit là d'une avancée en matière de santé. Nous passons, en effet, en moyenne 80 % de notre temps dans des espaces clos.

Dans un premier temps, cet étiquetage informera le consommateur et lui permettra d'effectuer des choix d'achat de manière éclairée.

Dans un deuxième temps, nous espérons qu'il aura la même influence que l'étiquetage énergie sur les appareils électroménager** en faisant évoluer la gamme des produits mis en vente par les fabricants.

Car bien entendu, comme le rappelle Benoît Hartmann « On a beau étiqueter quelque chose de dangereux, il restera dangereux ! ». C'est bien à terme l'évolution des produits que nous visons, il faut renoncer à un certain nombre de solvants quand on sait qu'ils sont toxiques.

5 janvier 2012

José Cambou

Pilote du Réseau Santé Environnement de FNE

[§]

http://www.legifrance.gouv.fr/jopdf/common/jo_pdf.jsp?numJO=0&dateJO=20110513&numTexte=15&pageDebut=08284&pageFin=0828

** Rappelons que petit à petit la gamme des appareils les plus énergivores donc les moins bien notés s'est réduite au profit du développement d'une gamme de produits beaucoup mieux classés.

La compilation des articles publiés dans la Lettre du Réseau santé environnement de FNE



Lettre Santé-environnement

Novembre – décembre 2013, n°80

Air intérieur, des résultats de recherche

Par José Cambou, Pilote du Réseau santé-environnement de FNE

Un colloque « la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments : effets, causes, prévention et gestion des pollutions » s'est déroulé à La Rochelle les 19 et 20 novembre 2013 dans le cadre du programme Primequal. Nous y étions. Gérard Blanchard^{††} a accueilli les 200 participants à ce colloque en rappelant combien son université est impliquée sur les thèmes de l'environnement que ce soit l'air, l'énergie, le fonctionnement des écosystèmes et notamment marin.



Tout d'abord camper un contexte et des enjeux !

José Caire^{††} signale que pour l'Ademe, aujourd'hui, l'actualité c'est la rénovation des bâtiments donc en terme de qualité de l'air intérieur un gros enjeu d'autant que l'objectif est de 500.000 rénovations de logements par an. L'Ademe participe au financement de Primequal, mais, à côté de Primequal, il existe aussi le programme de recherche CORTEA^{§§}

D'après Caroline Sauze^{***} le ministère en charge de l'environnement a pris en compte l'air intérieur il y a une douzaine d'années, notamment avec le démarrage de l'OQAI^{†††} qui caractérise les expositions. Elle présente la complexité des polluants intérieurs et des sources et illustre ses propos par la projection d'une illustration tirée du « Guide construire sain »^{†††}.

^{††} Président de l'Université de La Rochelle.

^{††} Directeur de la Direction Ville et Territoire durable de l'ADEME.

^{§§} Connaissances, Réduction à la source et Traitement des Émissions dans l'Air :

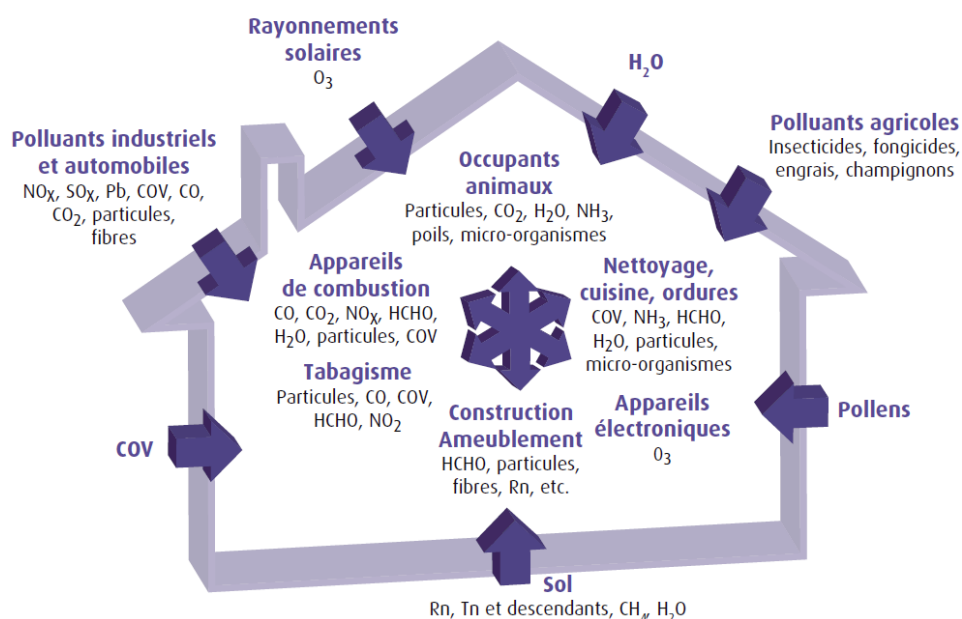
<http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?cid=96&id=85295&m=3&p1=1>

^{***} Bureau de la qualité et de la réglementation technique de la construction, Direction de l'Habitat, de l'Urbanisme et des Paysages – MEDDE.

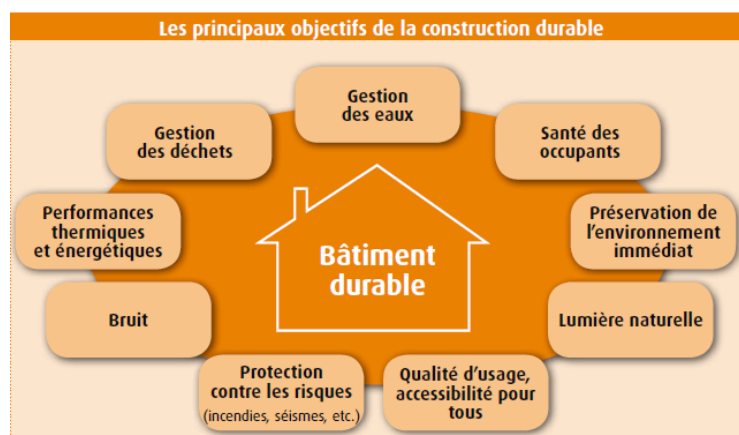
^{†††} Observatoire de la qualité de l'air intérieur : <http://www.oqai.fr>

^{†††} http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/guide_construire_sain.pdf

Les polluants intérieurs et leurs sources



Caroline Sauze a deux priorités, tout d'abord développer la construction durable et un logement pour tous, ensuite approfondir les connaissances, mobiliser le monde de la recherche, donc Primequal.



« Nous avons besoin d'objectiver pour apporter des réponses adaptées aux enjeux », enjeux pour les occupants, pouvoir vivre dans le bâtiment mais aussi enjeux pour les pouvoirs publics de valorisation de la recherche et de définition d'un cadre d'intervention pour tous les acteurs. Caroline Sauze rappelle le plan d'action sur la qualité de l'air intérieur, rendu public lors des Assises de la qualité de l'air, en octobre 2013^{§§§}. Trois points, pour elle, sont à approfondir en matière de recherche : l'évaluation des coûts et bénéfices des actions de prévention, la question des inégalités sociales et environnementales qui figure dans le PNSE2^{****} ainsi que des outils opérationnels.

Un architecte précise que des membres de sa profession ont déjà eu des procès, parce qu'il y a eu de vrais problèmes dans certains espaces aménagés, par exemple à la Maison de la radio, à Paris parce que les gens n'arrivaient pas dans une zone à y travailler.

§§§ <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Lancement-du-plan-d-actions-pour.34492.html>

**** Plan national santé et environnement.

Séverine Kirchner^{††††} rappelle que le premier appel à projets de recherche dédié à la qualité de l'air intérieur dans le cadre de Primequal a eu lieu en 2009. Pour en savoir plus sur le programme de recherche Primequal elle renvoie au site dédié^{††††}. Elle précise que la France est très en avance par rapport aux autres pays de la Terre en ce qui concerne la prise en compte de la qualité de l'air intérieur. C'est pour elle un domaine où les enjeux sont sanitaires, sociaux et économiques. C'est un domaine qui pose globalement 5 questions à la recherche : 1) Quelles sont les principales sources de pollutions et comment les caractériser ? 2) Quels sont les effets de la pollution ? 3) Comment améliorer les performances du bâtiment en terme d'aération et de ventilation ? 4) Quelle est la part des espaces intérieurs dans l'exposition des populations ? 5) Quelles stratégies de prévention efficaces pourraient être proposées ?

Quelles sources d'émissions de polluants en air intérieur ?

Pour Olivier Ramalho^{§§§§} cela bouge, avec une surveillance de la qualité de l'air dans les établissements accueillant les enfants, avec l'étiquetage des produits de construction, avec des valeurs des valeurs de référence pour certaines substances mais il reste néanmoins des défauts de connaissance sur les sources et ce qu'elles émettent et la manière dont elles interagissent avec les constituants de l'air. Dans l'air intérieur nous sommes entourés de surfaces, les rapports entre les surfaces d'échanges et les volumes d'air sont importants, beaucoup plus que pour l'air extérieur.

« Emissions par les meubles destinés à la petite enfance : impact sur la qualité de l'air des crèches et premières réflexions quant à la mise en place d'une procédure d'étiquetage », tel est le thème de l'étude présentée par Marie-Lise Roux^{*****}. Ce projet MOBAIR-C avait pour objectif d'apporter des connaissances pertinentes sur la contribution du mobilier et de ses composants de l'air intérieur, d'élaborer un outil simple d'aide à la décision afin de pouvoir choisir les solutions les moins émissives possibles. D'une manière générale les émissions des 21 meubles sont restées relativement faibles et inférieures à $16\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$ pour le formaldéhyde et à $61\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$ pour les COV totaux, les meubles en plastique présentant les émissions les plus faibles. Conformément à ce qui a été trouvé dans d'autres études, les émissions décroissent, dans les 14 premiers jours, de 40 % pour les COV totaux mais, seulement, de 25 % pour le formaldéhyde, ce dernier a une concentration qui décroît plus lentement.

L'étude ADOQ concernant les « Produits ménagers et qualité de l'air intérieur : émissions, réactivité et produits secondaires » présentée par Mélanie Nicolas^{†††††} concerne donc des produits de grande consommation et les produits ménagers représentent une source importante de polluant de l'air intérieur. ADOQ a porté sur 54 produits ménagers dont 4 types de marques, 10 familles, 7 conditionnements différents. Le formaldéhyde a été retrouvé dans 91 % des produits testés et le d-limonène dans 43%. Parmi les 54 produits, une dizaine a été testée dans la maison expérimentale MARIA du CSTB ; une augmentation des concentrations en COV dans l'air intérieur a été observée systématiquement de même que très fréquemment une augmentation des concentrations en aldéhydes. Cette étude a mis notamment à disposition des concentrations en polluants dans l'air intérieur obtenues dans des conditions réelles et a apporté des éléments de compréhension des mécanismes de réactivité et de formation des produits secondaires en air intérieur en ayant en mémoire que les polluants secondaires sont parfois plus nocifs que les initiaux.

La présence d'acide nitreux (HONO) dans l'atmosphère doit être suivie avec attention car cet acide peut réagir avec des amines pour former des nitroamines dont les propriétés

†††† Présidente du Conseil Scientifique de PRIMEQUAL.

††††† <http://www.primequal.developpement-durable.gouv.fr/>

§§§§ Membre du Conseil scientifique de PRIMEQUAL.

***** FCBA, Pôle Ameublement.

††††† CSTB, Division Santé, co-pilotage INERIS.

cancérogènes ne sont plus à démontrer. C'est pourquoi Sasho Gligorovski^{****} s'est intéressé aux réactions chimiques sur les surfaces domestiques dans l'habitat et à leur rôle dans la production d'acide nitreux. « Les mesures effectuées ont montré que la réactivité hétérogène du dioxyde d'azote avec les diverses surfaces présentes en milieu domestique, toutes mais avec de la diversité dans leur effet, constitue une importante source de HONO et que cette réaction doit être photoactivée pour être efficace ». Bref, les surfaces et les intensités lumineuses jouent un rôle fondamental dans les mécanismes de production de HONO dans les environnements clos.

A la question quels enseignements tirez-vous de ces présentations ? Aurélie Vieillefosse^{§§§§§} répond : En ce qui concerne les résultats concernant les meubles, ce n'est pas clair, on s'est focalisé sur les COV et peut-être on passe à côté de phtalates, de retardateurs de flammes, etc. Les COV sont-ils les bons repères ? En ce qui concerne les produits ménagers, pour le d-limonène il faut voir de près. La question des produits ménagers est-elle un vrai enjeu pour une maîtresse de maison ? Sans doute oui pour les professionnels du nettoyage. Il reste visiblement des questions de recherche. Alors que pour les encens et les bougies la situation est claire^{*****}.

Quels moyens de mesure pour caractériser la qualité de l'air intérieur ?

Pour Jean-Ulrich Mullet⁺⁺⁺⁺⁺ beaucoup de sujets reposent sur des questions de chimie analytique ; elles sous-tendent souvent la faisabilité d'un projet. C'est un champ très ouvert avec des attentes d'outils grand public mais aussi d'outils adaptés aux communautés de recherche. Les projets présentés, tant par Stéphane Le Calve que par Philippe Glorennec, illustrent bien le temps nécessaire entre une idée de vouloir mesurer et le fait de pouvoir le faire, ici on est dans l'ordre de 6 ans. Les outils présentés permettent d'apporter des réponses à des cas réels du terrain mais aussi d'être supports de recherches différentes.

Stéphane Le Calve⁺⁺⁺⁺⁺ pour mesurer le formaldéhyde dans l'air a développé un analyseur en continu, transportable et automatisé.

Dans le cadre d'un programme plus global ECOS-Habitat, Philippe Glorennec^{§§§§§} s'est intéressé, lui, au mesurage des composés organiques semi-volatils dans les poussières sédimentées de l'habitat et conditions de conservation des échantillons avant analyse.

Corinne Mandin^{*****} insiste sur le fait qu'il est très important de bénéficier d'analyseur en continu, permettant un suivi temporel mais aussi une représentativité spatiale. Il faut, pour elle, aller vers une portabilité, une miniaturisation et cela à des coûts acceptables. Elle précise qu'une campagne est en cours dans 600 classes et ce dans plusieurs régions concernant les COSV (composés organiques semi-volatils).

Quels impacts sanitaires liés à l'exposition aux polluants de l'air intérieur et quelles solutions de gestion ?

Anne-Pauline Bellanger⁺⁺⁺⁺⁺ précise qu'on a vu le 1^{er} jour des exemples de polluants chimiques mais d'autres types de polluants sont aussi présents dans l'air intérieur. On reste dans l'inconnu sur les mélanges de polluants, en plus on ne connaît pas toujours les effets sanitaires de certains polluants, parfois on ne prend pas assez en compte les expositions cutanées. Trois types de problèmes en terme sanitaire : 1) allergisant avec

**** CNRS, LCP, Université d'Aix-Marseille I, II, III.

§§§§§ Bureau de la prospective et de l'évaluation des données, Direction générale de la Prévention des Risques - MEDDE.

***** Ils sont à proscrire !

+++++ Membre du Conseil scientifique de PRIMEQUAL.

+++++ CNRS, LMSPC, Université de Strasbourg.

§§§§§ EHESP, INSERM U1085 - Institut de Recherche sur la Santé, l'Environnement et le Travail.

***** CSTB, chef de Division Expologie - Observatoire de la qualité de l'air intérieur.

+++++ Membre du Conseil scientifique de PRIMEQUAL.

sensibilité progressive, 2) toxique à court terme mais aussi à long terme, 3) risques infectieux avec des polluants biologiques. Certains polluants peuvent présenter les 3 problèmes c'est le cas dans les moisissures.

Françoise Pons^{*****} présente l'étude sur le rôle des polluants en air intérieur dans la survenue et la sévérité des allergies respiratoires : développement d'un modèle cellulaire prédictif ; elle avait déjà présenté cette étude dans le cadre de la journée de l'Anses, le 13 novembre, qui fait l'objet d'un autre article dans cette Lettre. Pour Anne-Pauline Bellanger on voit bien ici combien est importante la métrologie. Françoise Pons pense que les modèles *in vitro* et *in vivo* sont à utiliser dans la recherche des impacts sanitaires.

Stéphane Moularat^{§§§§§§§} présente une « étude et compréhension de la dynamique de colonisation microbienne (bactéries et moisissures) des matériaux : vers l'élaboration de nouveaux traitements préventifs adaptés aux environnements intérieurs ». L'impact de ces moisissures va être d'abord des infections, et puis des allergies voire des toxico-infections. Ces moisissures vont aussi effectuer une dégradation du bâti et dans certains cas du patrimoine (œuvres d'art, ouvrages, ...). Il est donc nécessaire de trouver des produits de traitement qui ne soient pas agressifs en terme de santé mais aussi par rapport aux supports sur lesquels ils vont être appliqués. Divers biocides naturels ont été testés ; seuls l'huile essentielle de thym et l'extrait d'ail se sont révélés efficaces contre la prolifération fongique et bactérienne sur le bois alors que l'huile essentielle de menthe poivrée au contraire favorise la prolifération. L'écologie microbienne est complexe composée de bactéries et de moisissure avec une forte diversité dès les premiers jours. La dynamique microbienne présente une forte dépendance d'abord au support, puis au mode de contamination.

L'étude « habitations dégradées par la mэрule et les moisissures : évaluation de l'exposition fongique des occupants et impact sanitaire » est présentée par David Garon^{*****}. Il faut noter la recrudescence des cas de mэрule dans certaines régions de France notamment dans l'ouest, il s'agit d'un champignon qui a des effets allergiques. Cette étude comportait quatre objectifs principaux 1) définir le profil fongique, 2) évaluer l'exposition aux mycotoxines, 3) étudier la mutagénéicité des bioaérosols, 4) caractériser les isolats fongiques. Parfois la mэрule est accompagnée par d'autres espèces de champignons lignivores. La biologie du champignon est très liée au confinement, humidité, peu de lumière, etc. On trouve donc des allergènes, des espèces potentiellement donnant des signes cliniques respiratoires et cutanées. Plus de 150 matériaux ont été analysés ; ils ont permis d'identifier 107 espèces de moisissures. Des mycotoxines ont été recherchés dans les bioaérosols, là peu de présences et aucune activité mutagène n'a été mise en évidence. L'exposition humaine dans chaque habitat est complexe. Des conséquences économiques et judiciaires sont des réalités de terrain pour certains de ces habitats. L'équipe souhaite poursuivre par une étude de bioaérosols issus d'habitats humides. Les démolitions de zones infestées par les mэрules posent la question de la gestion des déchets induits avec le risque de dissémination associée.

L'OMS a précisé le concept des « syndromes des bâtiments malsains » (SBM) en le définissant comme « *une condition médicale dans laquelle des individus, dans un bâtiment, souffrent de symptômes ou ne se sentent pas bien sans raison apparente* ». A quoi il est ajouté que le SBM « *peut être identifié lorsque des individus, dans un bâtiment, développent, à une fréquence plus importante que prévue, un éventail de symptômes courants qui causent inconfort et une sensation de mal-être.* »

Dorothee Marchand^{†††††††} qui a investigué trois crises (une dans une école élémentaire en Bretagne, une dans une médiathèque en Champagne-Ardenne et une dans un centre

***** CNRS, LCAMB, Université de Strasbourg.

§§§§§§§ CSTB, Département Energie Santé Environnement.

***** GRECAN, UFR Sciences Pharmaceutiques, Université de Caen.

††††††† CSTB, Département Economie et Sciences Humaines.

médico-social en région Centre) formule l'hypothèse selon laquelle l'origine des SBM trouverait une explication dans des dysfonctionnements environnementaux. Les erreurs et/ou l'absence de prise en charge adaptée dès le début de la crise auraient des incidences psychosociales.

Guillaume Fauvel^{*****} est intéressé par les travaux présentés, ces informations sont des éléments d'aide à la décision des élus. La ville, en général, est gestionnaire de bâtiments publics accueillants du public, les élus ont aussi des compétences d'aménagement de la ville. La ville est aussi concernée parce que fournissant des consommables dans les établissements accueillant les enfants.

La ville de La Rochelle a choisi d'avoir des compétences en matière de santé. On a ici en plus quelques crispations sur des questions de qualité de l'air extérieur notamment compte tenu des activités portuaires et industrielles. La qualité de l'air intérieur a commencé à prendre à l'occasion de la campagne pilote 2011-2012 dans une école. En 2013, un plan a été proposé, qui au-delà des obligations réglementaires, concerne la sensibilisation des acteurs, la limitation des émissions (rénovation de bâtiment et achats), etc. Pour lui, restent en suspens l'apport des sciences sociales, la question des inégalités sociales de santé et environnementales, la question des expositions cumulées, et puis enfin la qualité de l'air versus BBC. Il y a une communication vers le grand public, y compris les enseignants, qui est importante à faire, le message concernant l'air intérieur est difficile.

Dans le cadre des échanges, un représentant de l'Ademe signale que les problèmes de non-conformité de renouvellement d'air, dans un pourcentage des logements neufs, sont une réalité mais dans des bâtiments très étanches les effets seront encore davantage préoccupants. Et, en réponse à des demandes de médecins, des représentants d'ARS^{SSSSSS} précisent que dans certaines régions des postes de CMEI (conseiller médical en environnement intérieur) ont été créés dans le cadre de divers PRSE^{*****}, par exemple en Poitou-Charentes et en Aquitaine.

Pour clore ce colloque des échanges entre différents acteurs de la qualité de l'air sur l'utilisation des résultats des recherches et sur les besoins d'amélioration pour demain.

Il est à regretter l'absence de représentant de la Direction Générale de la Santé au sein de cette table ronde ; la personne prévue étant souffrante, elle n'a pas délégué pouvoir d'intervention à celle qui, membre de la DGE, est présente au colloque depuis le début des travaux.

Pour Aurélie Vieillefosse, ce séminaire est remarquable car il débouche sur de l'opérationnel. Elle exprime pour l'Etat un besoin de progresser sur les connaissances des impacts sanitaires. Elle soulève la question des espaces souterrains. Elle voudrait pouvoir progresser sur un étiquetage des produits avec une approche plus globale. Elle porte des questionnements sur l'interface air intérieur/ air extérieur, etc. Elle termine son intervention en faisant un appel aux chercheurs présents « *On n'aura pas d'experts Ineris, OQAO partout, on aura besoin de vous en région !* ».

Pour Jean-François Mauro^{*****} il est en phase avec ses priorités en terme de qualité de l'air intérieur et permettra d'intégrer des réponses opérationnelles. Il exprime un besoin de connaissances pour sensibiliser la chaîne d'acteurs sur le bâtiment tant sous l'angle construction que celui de la gestion.

Pour Francis Allard^{*****}, ce principe de la restitution sous forme de séminaire largement ouvert est très positif, il faut le conserver. On en est aujourd'hui encore sur la

***** Responsable du service Hygiène de la ville de La Rochelle.

SSSSSS Agence régionale de santé.

***** Plan régional de santé environnement.

***** Directeur de la Direction régionale ADEME Poitou-Charentes.

***** Président du conseil scientifique de l'Observatoire de la Qualité de l'Air intérieur.

caractérisation des sources. Il ne faut pas oublier les particules qui pèsent lourd d'un point de vue sanitaire et il faut avancer sur la labellisation des produits même si ce n'est pas parfait. Le thermomètre fait la maladie ; les évolutions techniques réalisées sont très positives pour miniaturiser les capteurs mais il va falloir définir des critères d'évaluation des matériels. Il signale l'étude en cours de l'Anses concernant l'évaluation économique de la non qualité de l'air intérieur. En matière de logement, il y a eu un début de travail sur les aspects inégalités, mais, pour les populations à risques il faudrait développer des travaux spécifiques. On va aller vers des populations âgées c'est aussi un aspect à prendre en compte. L'OQAI, ce qu'il voit, c'est le résultat, la description de la vraie vie et en cela c'est très intéressant. En ce qui concerne la multiexposition, il y a énormément de travail à faire. Il faut mettre de la cohérence et faire avancer la réalité par exemple la stratégie de conception des bâtiments. On ne peut plus faire de la conception séquentielle. C'est plus un changement de paradigme au niveau méthodologique et pas seulement technologique. Il faut aussi réviser la réglementation d'aération/ventilation qui est ancienne et qui n'est pas fondée sur du sanitaire. « Sans doute on pourrait faire mieux sans brasser autant d'air ! ». Cela fait appel à des aspects de conception, de mise en œuvre mais aussi de maintenance des installations.

Je suis intervenue dans le cadre de cette table ronde en insistant notamment sur les cinq points suivants.

- L'importance des actions préventives à développer et l'intérêt d'une évaluation du coût de l'inaction. C'est un argument pour nous important pour contrer ce qui nous est régulièrement dit face à toute proposition « cela coûte cher ! ». Il faut pouvoir comparer le coût de l'action et celui de l'inaction.
- La nécessité d'avoir des appareils de mesurage facile d'usage, mobile, pas chers permettant à des associations de s'équiper, voire à du grand public.
- Les inégalités sociales est une question qui a été abordé dans le cadre du PNSE2 mais sur lequel les avancées sont faibles ; il faut reprendre ce sujet.
- Dans les réflexions sur les produits et leurs émissions il est urgent d'intégrer les « nouveaux produits » et notamment ceux qui contiennent des nanotrucmuches. Oui, je sais que ce terme n'existe pas mais je suis fatiguée des débats sur les questions de sémantique autour des nanos ! Au moins avec nanotrucmuches tout le monde comprend sans ergoter !
- Il y a certes la question des cocktails de polluants mais je vais plus loin, je voudrais, en terme de recherche que l'on se préoccupe des interactions entre polluants chimiques et des phénomènes physiques (ondes électromagnétiques, lumières, bruit).

Laurent Tapadinhas^{§§§§§§§§§§} donne un satisfecit aux organisateurs. Pour lui il ne faut pas relâcher les efforts sur la question de la qualité de l'air intérieur. Le MEDDE déploie des moyens pour faire progresser les connaissances. Des équipes compétentes existent. Mais les thématiques où les connaissances doivent progresser sont nombreuses. C'est important d'avoir des séances ouvertes pour partager les résultats de recherches. Il faut à la fois mener des recherches et faire connaître et savoir leurs résultats. Il soutient l'intérêt de l'évaluation du coût car c'est important d'évaluer les bénéfices ; l'approche économique ne peut être oubliée.

^{§§§§§§§§§§} Directeur de la Recherche et de l'Innovation, Commissariat général au Développement durable – MEDDE.

Lettre Santé-environnement

mars – avril 2012, n°70

Habitat sain et radon : comment agir au niveau local ?

Tel était le titre d'un colloque organisé par le Ministère de la santé, l'Agence régionale de santé et l'Institut national du Cancer à Rennes le 20 mars 2012. Nous y étions représentés par Lylian Le Goff, membres du directoire du Réseau Santé Environnement de FNE et par Albane Beaupoil, notre chargée de mission.

Le retour de nos représentants sur ce colloque



Le radon, une source de rayonnements ionisants naturelle

Le radon, à demi-vie courte de 3,8 jours, est le seul radioélément gazeux de la chaîne radioactive allant de l'uranium au plomb stable. Ce gaz s'échappe des sols granitiques ou uranifères via des failles, fractures du sol ou se dissout dans les nappes proches. Il est donc naturellement présent dans l'eau, l'air, les sols et tend à se concentrer à l'intérieur des habitations de plus en plus isolées. Il est dangereux par lui-même et par ses "descendants" radioactifs dans la chaîne qui se déposent notamment en aérosols sur les voies aériennes supérieures avec une radioactivité plus importante et une demi-vie beaucoup plus longue.

Les régions les plus exposées au radon dans l'habitat en raison de leur sous-sol granitique sont le grand centre / Auvergne, le grand ouest Bretagne / Basse-Normandie / Vendée, la Corse, Midi-Pyrénées (orientales), les Vosges, mais une ville comme Aix-les-Bains au sous-sol calcaire est aussi concernée.

Le radon, 2000 morts par an en France, 2^{ème} cause de cancer du poumon après le tabac

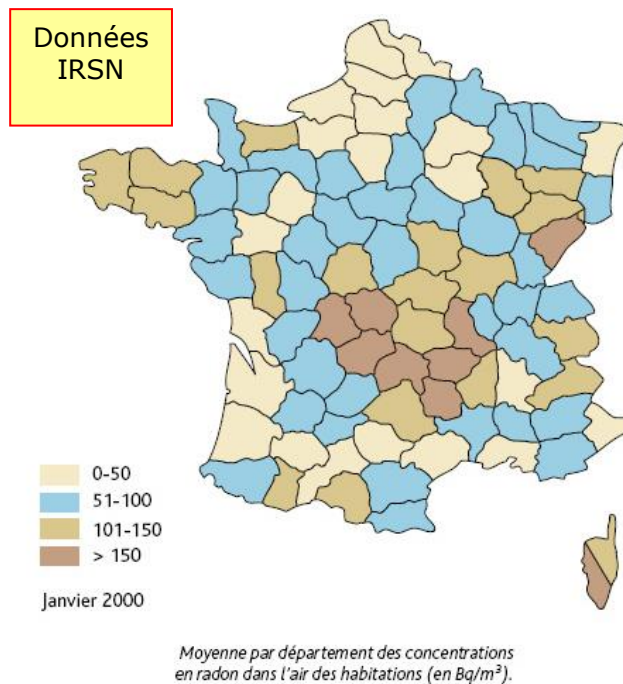
Nous sommes exposés en moyenne à 4mS/an^{*****} aux rayonnements ionisants, toutes sources confondues : naturelle dont le radon (pour près de moitié des expositions), médicale, industrielle...

L'impact sanitaire du radon est bien connu depuis des années mais demeure largement sous-estimé, voire méconnu des différents acteurs des collectivités territoriales et du public. Selon le baromètre INPES 2007, 62% des personnes interrogées n'ont jamais entendu parler du radon. **Il est responsable de 2000 décès par cancers du poumon en moyenne par an en France, soit 10%, la première cause étant le tabac (avec interaction et potentialisation).**

***** Rappel : Le Sievert (S)/an-jour-seconde est l'unité donnée à la dose absorbée de rayonnements ionisants (S = joules / kg).

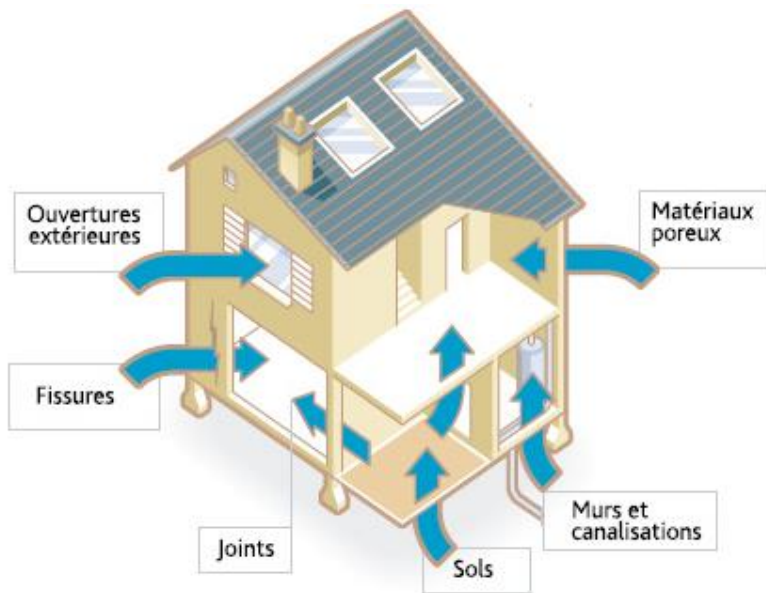
Pour l'OMS, sur le plan épidémiologique, il ne faudrait pas dépasser 100 Bq/m³ d'air (1 Becquerel = 1 désintégration/s) mais l'IRSN rappelle que certaines zones comme dans le Limousin peuvent dépasser ce plafond de 100Bq/m³ dans l'air extérieur.

Le seuil d'intervention réglementaire en France de 400 Bq/m³ n'existe que pour les établissements recevant du public (ERP) ; pour l'habitat, il est en cours d'élaboration : 300 ou 400 Bq/m³, les informations ne sont pas claires. Il est probable que la valeur de 200Bq/m³ soit affichée dans le programme de la directive Euratom comme objectif à atteindre pour les nouvelles constructions ; en France, le niveau moyen de radon dans l'habitat est de 65 Bq/m³.



Le radon dans l'habitat : quelles mesures pour l'éliminer ?

Dans l'habitat les mesures de lutte contre le radon sont de 2 types : empêcher sa pénétration par étanchement et l'éliminer par dilution/évacuation (ventilation, système de dépression/surpression, « puits » à radon). Ces techniques sont relativement bien décrites mais la formation de diagnostiqueurs et de professionnels du bâtiment pour la prise en charge du risque radon n'en est qu'à ses balbutiements.



Les voies d'entrée
du radon dans une
habitation.
Document IRSN

Par ailleurs, lorsque le décret radon/habitat annoncé paraîtra (dans un délai non précisé), pour autant il ne pourra donner lieu, lors des transactions immobilières, à un diagnostic radon, comparable à ce qui est exigé pour l'amiante et le plomb (ce diagnostic à l'aide de capteurs nécessiterait une trop longue durée de trois mois minimum...).

Des témoignages apportés par la Suisse, le Canada et en France par les villes de Montbéliard, Aix-les-Bains et Concarneau, il est apparu les mêmes préoccupations. L'ampleur de la tâche pour sensibiliser, établir l'état des lieux et accompagner la mise en œuvre des opérations visant à réduire l'exposition au radon dans l'habitat, celles-ci concernant les "institutionnels" - autorités politiques, administratives et les collectivités territoriales -, les professionnels du bâtiment (manque crucial de formation), le corps médical (désintérêt du Conseil de l'ordre des médecins à Aix-les-Bains ...), les propriétaires et locataires des logements et habitations. La création de « délégués radons » en Suisse par canton permet notamment de faciliter cette coordination sur le terrain.

Veiller à ne pas générer inutilement de l'angoisse en n'assurant pas, par manque de moyens et de budget, le suivi des opérations après avoir sensibilisé et établi un diagnostic d'exposition au radon ! Risque par exemple du manque de suivi de l'expérimentation lancée à Concarneau, financée par un appel à projet INCA et portée par l'association CLCV.

Commentaires

Les autorités sanitaires méconnaissent elles aussi une partie du problème radon, car si la principale voie de contamination est l'inhalation de l'air contaminé, il existe aussi le risque d'ingérer du radon dissout dans l'eau potable du robinet. Renseignement pris auprès de la CRIIRAD, cette contamination radioactive de l'eau par le radon est parfois importante selon les zones géographiques, notamment en cas d'exploitation d'anciennes mines d'uranium. 23 zones minières d'uranium sont répertoriées officiellement en France représentant au total de l'ordre de 200 sites miniers ; or, jusqu'à présent, il n'existe aucune mesure de surveillance concernant cette exposition au radon par l'eau potable et, à ce jour, il n'en est pas prévu. Un décret portant sur les normes d'exposition au radon dans l'habitat est en préparation ; il ne portera que sur l'air intérieur et pas sur l'eau potable. Il a été indiqué que le diagnostic radon dans l'eau serait évoqué dans une future loi générale portant sur le radon, actuellement à l'étude

Pour en savoir plus sur le radon

- Le dossier du Ministère de la santé
<http://www.sante.gouv.fr/radon-sommaire.html>
- Fiche repère « Radon et Cancer » de l'INCA (Institut national du cancer)
<http://www.e-cancer.fr/expertises-publications-de-l-inca/fiches-repere>
- Lettre Repères de l'IRSN n° 8 de janvier 2011 (Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire)
http://www.irsn.fr/FR/IRSN/Publications/Magazine-Reperes/archives/Pages/Reperes_8.aspx
- Dossier radon de l'IRSN
http://www.irsn.fr/FR/base_de_connaissances/Environnement/radioactivite-environnement/radon/Pages/2-radon-habitations.aspx?dId=529becad-ea57-47eb-8387-77de7858fcbb&dwId=2fd14a6c-c502-4e16-9f7a-c0e263284fd6
- Dossier radon de l'ASN (Autorité de sûreté nucléaire)
<http://www.asn.fr/index.php/S-informer/Dossiers/Le-radon>
- Le radon dans l'eau – Fiche IRSN
http://www.irsn.fr/FR/base_de_connaissances/Environnement/radioactivite-environnement/radon/Documents/irsn_radon-dans-eau_reglementation.pdf
- L'ASN a publié le plan national d'actions 2011-2015 pour la gestion du risque lié au radon
<http://www.asn.fr/index.php/S-informer/Actualites/2011/Gestion-du-risque-lie-au-radon>

Lettre Santé-environnement

mars – avril 2011, n°64

Air intérieur, quoi de neuf ?

Nous passons de l'ordre de 80 % de notre temps, et peut-être plus dans des espaces clos. Aussi quand on note la prévalence des allergies, de l'asthme et autres maladies respiratoires qui a augmentée au cours des dernières décennies on ne peut pas se préoccuper que de l'air extérieur. En France, l'article 180 de la loi Grenelle⁺⁺⁺⁺⁺ fait enfin figurer la qualité de l'air dans le code de l'environnement⁺⁺⁺⁺⁺. Qu'y a-t-il de nouveau ?

Premier axe : Caractériser la qualité de l'air dans les lieux accueillant du public et ce pour connaître et agir.

« Une surveillance de la qualité de l'air intérieur est obligatoire pour le propriétaire ou l'exploitant de certains établissements recevant du public ». C'est dans ce cadre qu'est mise en œuvre la surveillance d'établissements recevant des enfants (écoles, crèches, ...), considérant que les enfants sont des publics prioritaires^{ssssssss}. C'est au vu des résultats que des actions correctives peuvent être mises en œuvre.

Deuxième axe : Donner aux citoyens des moyens de diminuer leur exposition et celles de leurs familles.

« Les produits de construction et d'ameublement ainsi que les revêtements muraux et de sol, les peintures et vernis qui émettent des substances dans l'air ambiant sont soumis à une obligation d'étiquetage des polluants volatils à partir du 1er janvier 2012. »

Permettre de repérer des produits moins émissifs est important lors de l'acte d'achat^{*****}. Il est évident aussi que rendre un tel étiquetage obligatoire c'est agir à moyen terme sur l'offre des produits mis en vente. (Ce qui s'est passé dans le cadre de l'électroménager à partir de l'obligation de l'étiquette énergétique est un très bon retour d'expérience.)

Divers travaux ont été menés pour faire avancer la mise en œuvre de cette décision. L'Ineris a rendu des rapports en 2009 et 2010 qui sont consultables en ligne⁺⁺⁺⁺⁺. Un rapport sur la nécessité d'étendre l'étiquetage obligatoire des produits sur leurs émissions en polluants volatils à d'autres catégories de produits de grande consommation a été réalisé par le Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement⁺⁺⁺⁺⁺.

Le décret d'application de l'article de la loi Grenelle a été publié ce mois de mars^{ssssssss}. Le décret instaure l'obligation d'indiquer sur une étiquette, placée sur le

⁺⁺⁺⁺⁺ Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement est publiée au JO du 13/07/2010.

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000022470434&dateTexte=&categorieLien=id>

⁺⁺⁺⁺⁺ L'article L. 220-10.

^{ssssssss} <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Surveillance-de-la-qualite-de-l-1,12027.html>

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Premiers-resultats-de-la-campagne.html>

^{*****} <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Etiquetage-des-principales-sources.html>

⁺⁺⁺⁺⁺ http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Produits-consommation_Vfinale.pdf

http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_produits_conso_VF_avec_couverture.pdf

⁺⁺⁺⁺⁺ http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/tude_parlement_etiquetage_v3.pdf

^{ssssssssss} Décret n° 2011-321 du 23/03/2011 (JO du 25/03) relatif à l'étiquetage des produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils.

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000023759679&dateTexte=&categorieLien=id>

produit ou son emballage, ses caractéristiques d'émission, une fois mis en œuvre, en substances volatiles polluantes. Il s'agit d'une autodéclaration. Le fabricant est responsable de l'exactitude des informations mentionnées sur l'étiquette, qu'il obtient par le moyen de son choix. Les modalités de présentation de l'étiquette et les substances polluantes concernées seront précisées dans un arrêté ; à notre connaissance celui-ci n'est pas encore publié.

Lettre Santé-environnement

novembre – décembre 2010, n°62

Les plantes d'intérieur ont-elles un effet positif sur la qualité de l'air ?

Par José Cambou

A présent que les messages concernant l'importance de la qualité de l'air intérieur se multiplient, se multiplient aussi les arnaques ! Nombreux sont ceux qui nous vantent l'intérêt d'avoir des plantes vertes pour améliorer la qualité de son air intérieur. Les messages sont véhiculés bien évidemment par des vendeurs de plantes mais aussi par des acteurs d'information extrêmement variés. Nous-mêmes, nous avons fait cette erreur, de bonne foi, dans nos colonnes dans la Lettre n° 46 de mars 2008. Sont aussi ventés des systèmes encore plus sophistiqués ! Il est temps de rectifier et de donner un éclairage plus documenté !

Bill Wolverton, la référence outrageusement utilisée.

A la demande de la NASA en quête de solutions pour épurer l'air des vaisseaux spatiaux, Bill Wolverton a été le premier à étudier, dans les années 80, le comportement des plantes vis-à-vis de certains polluants. C'est de ses travaux que se revendiquent tous ceux qui prônent les plantes vertes pour dépolluer l'air intérieur.

Les enseignements de PHYTAIR, un programme de recherche française.

Ce programme de recherche financé par les pouvoirs publics, s'inscrit dans la suite des travaux de Wolverton. Le but de la phase 1 de ce programme était d'établir un protocole standardisé afin d'évaluer les capacités d'épuration des végétaux. « Les résultats montrent que les capacités existent mais qu'elles diffèrent d'un polluant à un autre ainsi que d'une plante à une autre. Mais ils montrent aussi qu'il existe de nombreux paramètres qui interdisent toute transposition directe des résultats de laboratoire aux environnements réels. » écrivent Damien Cuny et Marie-Amélie Rzepka-Cuny*****.

Bref, en l'état actuel des connaissances, encore limitées, épurer l'air intérieur par des plantes est une fumisterie. Mieux vaut d'abord éviter de polluer au maximum et ensuite aérer. Quand on aère, surtout en saison très chaude, mieux vaut le faire le matin. En effet, dans l'air extérieur, avec le soleil et la chaleur, le taux d'ozone augmente.

Les effets négatifs potentiels des plantes sur la qualité de l'air.

Les plantes d'intérieur peuvent avoir des impacts sanitaires, essentiellement sous 4 axes, mais les impacts sanitaires restent globalement faibles. Tout d'abord elles peuvent être causes d'allergies dues aux pollens ou à d'autres allergènes (sève, ...) par exemple c'est le cas de plantes arbustives (figus), de plantes décoratives empotées (cactées) ; des fleurs coupées ou séchées peuvent aussi être cause d'allergies, c'est le cas du mimosa, des chrysanthèmes et des roses. Ensuite elles provoquent une augmentation de taux d'humidité, des moisissures et poussières. Enfin pour les entretenir, il est fréquemment utilisé des produits phytosanitaires et dans le pire des cas diffusés par bombes.

Les plantes vertes ne dépollueront pas l'air chez vous, mais si vous n'êtes pas sensibles aux allergies, etc. mettre des plantes vertes c'est bon pour le moral, mais cela vous le savez déjà !

Pour en savoir plus :

Les documents de l'Atelier de l'OQAI du 28 juin 2010 «épuration de l'air par les plantes : quel potentiel ? » :

<http://www.air-interieur.org/oqai.aspx>

Une présentation de : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Phyt'air>

***** source : Air Pur n° 77.

Lettre Santé-environnement

janvier – février 2010, n°57

Combustion du bois, qualité de l'air et santé.

Par Claude Champredon, Membre du directoire du Réseau Santé-Environnement

Le bois est considéré comme une énergie renouvelable en raison du fait que, sur un territoire donné, la quantité qui est consommée pour produire de la chaleur et/ou de l'électricité peut être compensée en totalité par son renouvellement. Il n'en est pas de même pour les hydrocarbures fossiles dont le prélèvement a pour conséquence l'épuisement des réserves. De plus, on peut considérer que le bois énergie ne contribue pas notablement à l'émission de gaz à effet de serre. En effet, le bilan en CO₂ du bois énergie est voisin de zéro car le gaz carbonique émis dans l'atmosphère lors de la combustion du bois est repris par les végétaux pour leur croissance.

Ce constat largement positif doit être tempéré par le fait que la combustion du bois dans des foyers domestiques est responsable d'une pollution atmosphérique non négligeable. Les travaux et études de l'INERIS⁺⁺⁺⁺⁺ et du CITEPA^{*****} ont permis de montrer que sa contribution à l'ensemble des émissions nationales était importante pour certains polluants. Elle était estimée pour l'année 2005 à 76% pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), 60% pour le benzène, 39% pour les particules fines (PM_{2,5}), 30% pour le dioxyde de carbone et 21% pour les composés organiques volatils (COV) non méthaniques.

Deux chercheurs : Eva LEOZ et Serge COLLET de l'INERIS ont exposé les résultats de différents travaux réalisés de 2006 à 2008 en milieu rural^{ssssssssss}. Deux traceurs spécifiques le lévoglucosan et les méthoxyphénols provenant respectivement de la combustion de la cellulose et de la lignine, les deux principaux composants du bois, ont été utilisés par les chercheurs de l'INERIS pour mesurer la contribution de la combustion du bois à l'émission nationale de certains polluants de l'atmosphère. L'étude avait pour objectif de caractériser les polluants et les composés traceurs émis par la combustion du bois dans l'air intérieur et extérieur et avec différents appareils de chauffage représentatifs du parc français et qui étaient alimentés avec le même bois (bûches de hêtre très sec).

Pour l'air extérieur, les résultats révèlent des concentrations supérieures aux moyennes mensuelles observées sur un site urbain, pour les particules (PM₁₀ et PM_{2,5}), le benzène et le benzo[a]pyrène (B[a]P) et confirment donc l'impact marqué de la combustion du bois en milieu rural. Au niveau de l'air intérieur, le chauffage au bois a une influence sur l'ensemble des composés étudiés à l'exception du formaldéhyde. Ainsi, les concentrations en particules (PM₁₀ et PM_{2,5}) et en benzène sont supérieures à celles observées hors période de fonctionnement des appareils. Les concentrations en HAP (gazeux et particulaires) sont supérieures à celles que l'on observe habituellement dans des logements non chauffés au bois.

Cette étude est la première en France à quantifier précisément les traceurs spécifiques de la combustion de la biomasse dans les habitats. Ainsi, de fortes concentrations de lévoglucosan dans les atmosphères intérieures ont été observées, non seulement dans la pièce où se trouve l'appareil de chauffage mais aussi dans d'autres pièces de l'habitation. En outre, on détecte du lévoglucosan en l'absence de fonctionnement de l'appareil de

+++++ Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques.

***** Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes sur la Pollution Atmosphérique.

ssssssssss En Picardie.

chauffage ce qui souligne la rémanence de ce type de pollution.

Les émissions de particules sont les plus faibles avec les chaudières modernes et les appareils à granulés alors que les plus élevées sont observées avec les foyers ouverts et surtout les chaudières anciennes. Les émissions de HAP sous forme gazeuse (donc non particulaire) sont nettement plus élevées avec les chaudières anciennes. Bien que relativement faibles, les émissions de dioxines et furannes ont été mises en évidence, notamment avec les foyers conventionnels. Globalement, le fonctionnement des appareils à allure réduite est plus polluant qu'à l'allure nominale. Enfin l'essence du bois a une influence notable sur les rejets : moindre avec le hêtre, intermédiaire avec le chêne et élevée avec le sapin. La combustion du bois semble être optimale avec les chaudières collectives alimentées avec des granulés de bois naturel.

Bois énergie et santé

C'était le thème de l'intervention de José Cambou le 9 juillet 2009 dans le cadre d'un petit déjeuner de la Maison de l'environnement de Midi-Pyrénées
La question du bois énergie est une illustration de l'interaction des politiques air, énergie et climat, cft le tableau ci-après.

*****	Climat	Qualité de l'air
Agrocarburants	☺ CO2	⊗ (NOx, NH3, COV, POPs,...)
Bois énergie	☺ CO2	⊗ (NOx, PM, HaPs,...)
Efficacité énergétique (habitat, etc)	☺ CO2	⊗ Air intérieur (confinement, qualité de matériaux isolants, etc)
DéSOx, déNOx, déCOV, catalyse et FAP,	⊗ CO2	☺ Coût énergie + SO2, NOx, PM, CO, HaPs,
Incinération déchets vs décharges	☺ CO2, CH4	⊗ PM, NOx, POPs, etc

Pour FNE, sous l'angle sanitaire, il faut privilégier le développement de chauffage collectif au bois dans les réseaux de chaleur plutôt que l'utilisation d'appareils individuels dans les espaces de vie.

Nous avons demandé dans le cadre du processus Grenelle un certain nombre d'actions que ce soit dans le groupe de travail de l'été 2007 puis au Comop 1(bâtiment neuf mais aussi air intérieur) et enfin au sein du groupe partenarial chargé d'élaborer le projet de plan national santé environnement 2.

Dans le PNSE2, l'action 1 y est pour partie dédiées. ++++++

Il faut que les normes des appareils évoluent, que des aides au renouvellement d'appareils plus performants soient mises en place y compris pour les résidences secondaires et que le public soit sensibilisé, notamment dans le cadre des points conseils infos énergie. Il est essentiel de faire attention à ce que l'on brûle que cela soit en installation individuelle ou en chaufferie collective ; attention au bois de recyclage, certains sont traités, les brûler accroîtrait encore la pollution de l'air et les risques sanitaires associés.

***** Source : Ademe – Elicegaray - colloque du 30/03/2009.

+++++ <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/PNSE2.pdf>

« • **Réorienter en 2010 les aides et la communication publiques sur le chauffage au bois**, en faveur des installations les moins polluantes ; réviser le crédit d'impôt actuel pour stimuler la mise sur le marché d'appareils plus performants en offrant un taux préférentiel pour le renouvellement d'appareils anciens, en réservant les aides aux appareils les plus performants (en termes d'émission de particules), favoriser l'innovation sur les appareils de chauffage au bois par la pérennisation des appels à projets de recherche de l'Ademe et poursuivre l'évolution des critères du label « Flamme Verte » vers une réduction des émissions poussières.

• **Étudier la faisabilité d'un dispositif incitatif particulier** pour les résidences secondaires et les chauffages d'appoint, à travers les plans d'action régionaux. »

Lettre Santé-environnement

janvier – février 2008, n°45

Qualité de l'air et santé, exposition aux contaminants de l'air, perception de la QAI, expertises de l'AFSSET et santé infantile

par Claudine Colombel, membre du Directoire du Réseau Santé-Environnement de FNE

Les différents rapports cités sont disponibles en téléchargement sur le site www.afsset.fr.

Tel était le titre des rencontres scientifiques de l'Afsset du 14 février 2008. Ce type de journée est en lien direct avec la mission de l'Afsset de contribuer à assurer la sécurité sanitaire dans l'ensemble des milieux de vie, incluant le travail, notamment en évaluant les risques sanitaires liés à l'environnement en général et à l'environnement professionnel en particulier ; il a aussi un lien étroit avec le fait que l'Afsset subventionne des projets de recherche sélectionnés par appels d'offres. Les projets sont choisis tant sur leur qualité que sur leur capacité à répondre aux besoins décrits. La journée a donc permis la présentation de projets aidés portant sur la perception de la pollution de l'air intérieur, sur l'exposition aux contaminants biologiques de l'air (mycotoxines aéroportées, légionelles, virus respiratoires) et sur les liens entre qualité de l'air et santé infantile. Mais cela a permis aussi la présentation de l'expertise sur les milieux aériens à l'Afsset : tout d'abord en décrivant l'organisation de l'expertise collective à l'Afsset, très peu connue^{*****}, ensuite notamment les propositions de valeurs guides de qualité de l'air intérieur, le protocole de qualification de produits de construction sur la base de leurs émissions de composés organiques volatiles.

Lors de cette journée, la Directrice de l'Afsset a donc retracé les origines de l'Agence, son statut d'établissement public administratif, ses ministres de tutelle (en charge de la santé, de l'écologie et du travail) et ses principales missions : contribuer à assurer la sécurité sanitaire dans l'ensemble des milieux de vie ; d'évaluer les risques sanitaires liés à l'environnement en général et à l'environnement professionnel en particulier; de coordonner l'expertise en santé environnement et en santé travail...

Elle a beaucoup insisté sur le principe de l'expertise collégiale (comités d'experts spécialisés CES) et l'indépendance des experts, de telles dispositions lui permettent de garantir la confrontation de compétences diversifiées et complémentaires, de limiter les subjectivités individuelles, voire de gommer d'éventuels intérêts personnels.

Un « guide déontologique des experts de l'Afsset est remis à chaque expert, néanmoins les déclarations et publications des liens et d'intérêts des experts sont de nature déclaratives.

L'organisation du fonctionnement de l'expertise collective se fait dans le respect des exigences de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise ». La mise en place de ce système qualité spécifique vise à garantir le respect des points suivants : compétences, indépendance, transparence, traçabilité. Les avis et les recommandations de l'Afsset issus de la réalisation d'expertise ainsi que d'autres travaux scientifiques sont rendus publics et sont consultables sur le site Internet de l'Agence www.afsset.fr.

***** Malheureusement trop peu connue et souvent décriée par des ignorants ou des personnes de mauvaise foi alors que bien d'autres organismes n'appliquent pas encore les mêmes protocoles ni la norme NF X 50-110 « qualité en expertise ».

Mycotoxines aéroportées : effets sur l'épithélium nasal, transport et métabolisme §§§§§§§§§§§§

Les spores asexuées des moisissures constituent les particules vivantes les plus nombreuses de l'air que nous inhalons. Nombreuses sont les moisissures capables de disséminer leurs spores par voie aérienne et parmi elles, plusieurs centaines d'espèces partagent notre environnement immédiat. Différentes études tendent à incriminer l'inhalation de ces spores comme la source de pathologies telles que les bronchites allergiques, les alvéolites allergiques extrinsèques mais aussi des maladies professionnelles : le « poumon du fermier » ou le « poumon des malteurs ». Ces spores ainsi que de nombreuses poussières fixent à leur surface de petites molécules organiques hydrophobes dont des mycotoxines. Afin de mieux connaître les effets directs ou indirects de ces mycotoxines seules ou en mélange dans les pathologies pulmonaires il a été développé dans le cadre de recherche inter organismes, un modèle de culture sur insert de cellules épithéliales nasales d'origine porcine. Les perturbations électrophysiologiques mesurées sur ces cultures par divers extraits de spores ou de cultures fongiques, visent à identifier précisément le ou les mycotoxines les plus impliquées. Cette identification ainsi que la quantification permettent d'évaluer le transport et l'éventuel métabolisme de ces mycotoxines. Ces études de transport et de métabolisme sont confirmées par l'utilisation d'extraits fongiques plus ou moins purifiés enrichis par des isotopes stables ainsi que par des mesures de transport et de métabolisme sur des systèmes modèles cellulaires ou acellulaires.

Il s'agit là d'un sujet de fond, que l'on commence à explorer vraiment, ce groupement de chercheurs a mis au point un système de détection des effets des mycotoxines et leur éventuel métabolisme sur une culture de cellule épithélium d'origine de porc.

Caractérisation de l'exposition aux légionelles aéroportées §§§§§§§§§§§§ §§§§§§§§§§§§

Associant des aspects de biologie environnementale à des aspects épidémiologiques, le projet Légion'AIR était centré sur l'exposition à *Legionella*, responsable de deux pathologies : la maladie du légionnaire et fièvre de Pontiac (FP), forme bénigne prise en compte dans l'étude.

Une première phase, une étude environnementale sur la détection des légionelles aéroportées a été réalisée afin de disposer d'outils de caractérisation de l'exposition de populations à cet agent pathogène. Une situation exposante particulière a été ciblée, qui est la prise de douche et une population de personnes fragiles : les personnes âgées en maisons de retraite, en Lorraine. Des outils innovants de caractérisation des expositions ont été mis en oeuvre, à la fois en termes de collecte d'aérosol et de mesure des légionelles aérosolisées. Les essais ont permis de révéler à nouveau que la méthode culturale était inadaptée car sous-évaluant le nombre de légionelles et que seule la collecte des aérosols par impaction en milieu liquide couplée à une analyse par hybridation *in situ* s'est révélée pertinente pour la mesure des légionelles aéroportées. Une seconde phase épidémiologique : suivi pendant 4 mois de 828 personnes âgées volontaires de 34 maisons de retraite de Lorraine, puis estimation de l'incidence des

§§§§§§§§§§§§ Présentation de Marcel Delaforge Directeur de recherche (CNRS).

***** La contamination humaine se fait exclusivement par l'inhalation d'un aérosol d'eau contaminée par la bactérie. La multiplication des environnements hydriques artificiels potentiellement producteurs d'aérosols peut entraîner la naissance d'épidémies de légionellose, et ce malgré une réglementation de plus en plus drastique sur la gestion de la qualité micro biologique de l'eau. La prévention du risque lié aux légionelles consiste aujourd'hui en la surveillance de cette contamination dans les milieux hydriques et repose essentiellement sur le contrôle de la prolifération microbienne et le maintien des concentrations en légionelles sous un seuil réglementaire fixé à 10^3 UFC/L d'eau pour les réseaux sanitaires. Aucune relation n'est établie entre la concentration des légionelles présentes dans l'eau et la quantité aérosolisée ; il est donc difficile de s'assurer de la seule pertinence des mesures effectuées dans l'eau en terme d'évaluation du risque sanitaire.

§§§§§§§§§§§§ Présentation de Laurence Mathieu Responsable du Laboratoire d'hydroclimatologie médicale, santé et environnement de Nancy.

symptômes liés à la FP. La particularité de cette étude était de s'appuyer non sur une situation épidémique mais sur le caractère endémique de l'infection. La situation exposante était l'inhalation de Legionella lors des douches des résidents. L'eau et les aérosols de 169 douches ont été échantillonnés. Legionella a été détectée dans ces échantillons en utilisant deux méthodes : la culture et l'hybridation *in situ*. Les sites de prélèvement ont été choisis après un audit du système d'eau chaude dans chaque maison pour évaluer l'exposition de tous les volontaires. Il avait été précédemment proposé une définition opérationnelle de la FP, pour la surveillance et la recherche épidémiologiques. Parmi les résidents, 29 cas de FP se sont produits. Des concentrations dans l'eau Legionella-FISH/L et Legionella-UFC/L sont associées à une augmentation du risque de FP. Par ailleurs, les résultats montrent aussi que l'incidence de FP pourrait augmenter avec les concentrations en légionelles aéroportées. Cette analyse, strictement basée sur les cas liés aux légionelles aéroportées, soutient le fait que l'inhalation de l'aérosol est linéaire vraie de l'exposition. Le seuil fixé par la réglementation française de 10^3 UFC/L d'eau, semble protecteur face au risque épidémique de FP et semble constituer une marge de sécurité à d'éventuelles maladies du légionnaire.

Ce qui est à retenir de cette étude, qui jusqu'à présent n'avait jamais été réalisée dans un cadre réel de personnes en condition (personne âgées dont fragiles, dans leur quotidien) c'est que l'inhalation de l'aérosol est linéaire vraie de l'exposition (ce qui aurait pu paraître a priori évident) et que le seuil de la réglementation paraît protecteur, du moins pour la FP (forme bénigne des effets des légionelles).

Etude de la granulométrie des émissions rhinopharyngées***** *****

Ce travail a eu pour objectif d'étudier la granulométrie des émissions rhinopharyngées d'individus présentant ou non des symptômes respiratoires (toux, céphalées ...). Un montage, composé d'une cagoule de protection modifiée reliée à un impacteur basse pression à détection électrique et permettant l'étude de particules de tailles variées (de 7 nm à 10 μ m), a été développé. Il a été utilisé sur un panel de 80 volontaires dont 43, sélectionnés par un médecin, présentaient des symptômes respiratoires. Parmi les volontaires symptomatiques, 8 étaient infectés par la grippe et 1 par un coronavirus*****. Les résultats montrent que les individus sains ont tendance à émettre moins de particules que les individus symptomatiques. Cependant, il existe une grande variabilité au sein de chaque groupe (210 % de dispersion pour chaque groupe). Ainsi certains volontaires sains émettent plus de particules que des symptomatiques. Par ailleurs peu d'individus sains émettent des particules supermicroniques (un seul individu sur 37) et en faible proportion (moins de 20 % des particules totales émises). Les symptomatiques, au contraire, peuvent émettre des particules supermicroniques, parfois même de façon majoritaire. Cependant, aucun profil spécifique permettant de caractériser l'un ou l'autre groupe ne se distingue. Il en va de même concernant les individus infectés par un virus.

Ce travail est le premier, à prendre en compte un aussi grand nombre de volontaires (80 sujets). Il a permis de mettre en évidence la très grande diversité qui existe concernant les tailles et concentrations des particules composant les émissions rhinopharyngées. L'impact de l'état de santé sur les émissions a également pu être montré. L'étude d'un plus grand nombre de volontaires infectés permettrait de recueillir plus d'éléments concernant ces individus et les phénomènes de transmission des virus respiratoires.

Il s'agit d'une étude que je qualifierai de pragmatique sur la granulométrie des particules projetées lors de conversations ou tout simplement par la respiration, mais pas lors

***** Présentation de Guillaume Hersen doctorant en physique des aérosols au Laboratoire de microbiologie des environnements intérieurs et au CSTB.

***** Actuellement 460 000 nourrissons sont atteints par an par la bronchiolite. Un individu présentant une infection virale respiratoire peut, lorsqu'il parle, tousse ou éternue, émettre un aérosol susceptible d'infecter d'autres individus. La compréhension de ce mode de transmission passe notamment par la connaissance des émissions rhinopharyngées des individus malades. Or, les spécificités physiques de ces aérosols restent aujourd'hui méconnues.

***** Agent infectieux viral des voies respiratoires.

d'éternuement, afin de mieux connaître la transmission des viroses respiratoires. Il semblerait que cette étude n'ai jamais été encore réalisée.

Représentations et attitudes à l'égard de la qualité de l'air chez les sentinelles volontaires ++++++

Cette recherche s'appuie sur deux études menées dans le cadre d'investigations sur les mesures des expositions individuelle et domestique, l'étude « sentinelles de l'air » menée par l'APPA +++++ et la campagne pilote de l'OOAI sssssssssss au cours des années 2001 et 2002. L'étude analyse les motivations de ces volontaires à accepter ce type d'investigation, en liaison avec leurs représentations des pollutions de l'air et leur perception du risque sanitaire. L'enquête menée à Lille, Grenoble, Marseille et Strasbourg a touché 127 personnes particulièrement motivées puisque elles avaient accepté les contraintes des mesures d'exposition personnelle et domestique mais elles aussi d'accepter de participer à cette enquête complémentaire (entretiens semi-directifs et questionnaires). Les deux études insistaient sur la pollution à l'intérieur des locaux qui, en 2001 et 2002 était encore peu décrite alors qu'elle modifie fortement certaines images anciennes de la pollution (panache des usines, conditions météorologiques extérieures...). Dans ce contexte, les enquêtés se trouvent confrontés à leur propre responsabilité par rapport aux choix comportementaux dans le cadre de leur logement, qui relève de la partie la plus intime de leur vie. En interrogeant ces « sentinelles » (APPA et OQAI) sur la pollution de l'air intérieur, c'est toute une investigation non seulement sur leur santé mais aussi sur leur qualité de vie qui émerge. Cependant, ce rapprochement entre pollution, santé et qualité de vie est encore bien flou et la faiblesse des connaissances accumulées à ce sujet ne permet pas encore d'arrêter des lignes d'action claires et pertinentes. La plupart des enquêtés se disent encore insuffisamment alertés sur les risques encourus et surtout ils sont déconcertés par l'absence de linéarité entre les niveaux de pollutions et ses impacts. Cependant la curiosité reste vive vis à vis de la pollution. 91 % des enquêtés ont participé à ces deux études « pour aider la science » mais, derrière cette acceptation pointent des interrogations voire même des inquiétudes sur leur santé et celle de leurs proches. Cette quête de connaissances permet de développer une « intention d'agir » qui, compte tenu de la complexité de la question, ne trouve pas de traduction dans l'action. Le sentiment de responsabilité devant la pollution intérieure tend à remplacer la victimisation devant la pollution extérieure. Néanmoins cette distinction est loin d'être simple puisque la pollution extérieure contribue largement à l'augmentation des niveaux de pollution à l'intérieur des logements. Cette étude montre la complexité de la question de la pollution intérieure qui renvoie aux différents aspects du logement, construction, situation, mode de chauffage, ameublement.

Ce que j'ai retenu, c'est que la plupart des personnes concernées par cette étude, étaient déjà motivées, donc les résultats me paraissent peut être un peu faussés. Des discussions avec la salle ont mis en évidence qu'il y avait une espèce de fossé entre les chercheurs et les attentes de la société civile en terme de santé environnement, il est reproché à cette dernière de vouloir un risque zéro. Il y a, de toute évidence, un déni du risque. La conclusion est venue de la salle : personne n'accepte le risque à quelque niveau que ce soit, mais en revanche, les gens sont prêts à choisir les produits qu'ils utilisent c'est à dire de maîtriser les risques, d'où la nécessité d'éduquer et d'étiqueter clairement les produits.

+++++ Présentation d'Isabelle Roussel Professeur émérite à l'Université de Lille 1, vice-présidente de APPA.

+++++ Association pour la Prévention de la Pollution de l'Air.

ssssssssss Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur.

Propositions de valeurs guides de qualité d'air intérieur - méthodologie *****

L'Afsset s'est auto-saisie en octobre 2004 de l'élaboration de valeurs guides de qualité de l'air intérieur en France. Cette volonté d'approfondissement des connaissances dans ce domaine s'inscrit également dans le cadre du PNSE⁺⁺⁺⁺⁺. En effet, l'une des 12 actions prioritaires visant à répondre à l'un des 3 objectifs majeurs du plan, « garantir un air et une eau de bonne qualité », est de « mieux connaître les déterminants de la qualité de l'air intérieur ». et mise en place d'étiquetage.

En partenariat avec le CSTB⁺⁺⁺⁺⁺, l'Afsset a mis en place un groupe de travail associant des experts indépendants et des représentants d'organismes (Ineris1, InVS2) dans le but d'élaborer des VGAI^{§§§§§} en France pour les substances jugées prioritaires. Un protocole pour le choix de VGAI a été établi et publié en juillet 2007. Ce rapport, intitulé « Document cadre et éléments méthodologiques » est construit en trois parties : 1) la définition et l'application en santé publique des valeurs guides de qualité d'air intérieur, basée sur la littérature internationale ; 2) la démarche de choix des polluants à traiter en priorité, basée sur les travaux de l'OQAI (hiérarchisation des polluants à mesurer dans les enquêtes logements) et du groupe de travail INDEX de la Commission européenne (détermination d'une liste de polluants de l'air intérieur pour lesquels des mesures de gestion devraient être mises en place) ; 3) la démarche utilisée pour choisir les valeurs guides de qualité d'air intérieur applicables en France.

Cette approche est ensuite déclinée pour les douze substances considérées comme prioritaires selon la méthode du groupe de travail. Il s'agit des polluants suivants : Formaldéhyde, Benzène, Monoxyde de carbone, Particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10), Naphtalène, Phtalate de di (2-éthylhexyle) (DEHP), Dioxyde d'azote, Acétaldéhyde, Trichloréthylène, Tétrachloroéthylène Ammoniac, Radon.

Dans ce cadre, des VGAI ont d'ores et déjà été produites pour le formaldéhyde et le monoxyde de carbone et publiées en juillet 2007. Le benzène sera finalisé en 2008.

Protocole de qualification des produits de construction sur la base de leurs émissions en COV ***** et de critères sanitaires émis par les produits de construction. +++++

En partenariat avec le CSTB et en s'appuyant sur un groupe de travail associant l'OQAI, le FCBA⁺⁺⁺⁺⁺ et l'INRS^{§§§§§}, l'Afsset a mis au point une méthode d'évaluation en vue de mesurer les émissions de COV et de formaldéhyde générées par des échantillons de produits de construction solides (revêtements de sols, murs et plafonds notamment) et de les comparer à des critères sanitaires préalablement établis. La démarche appliquée dans ce protocole s'apparente largement à des méthodes reconnues au niveau européen telles que celles proposées par l'ECA^{*****} (1997) et l'AgBB⁺⁺⁺⁺⁺, (2003-2005), directement dérivée du protocole ECA. L'application de cette méthode, déjà testée sur divers produits de construction solides, permet d'identifier les matériaux de construction jugés faiblement émetteurs de COV et de formaldéhyde et d'envisager ainsi un étiquetage selon des critères sanitaires des matériaux de construction solides.

***** Présentation de Marion Keirsbulck Chargée de projets scientifiques « Air intérieur » à l'Afsset.

+++++ Page : 24

Plan National Santé Environnement.

+++++ Centre scientifique et technique du bâtiment.

§§§§§ Valeurs guides pour la qualité de l'air intérieur.

***** Composés organiques volatils.

+++++ Présentation de Pierre Lecoq chargé de projets scientifiques à l'Afsset.

***** Forêt, cellulose, bois, ameublement.

§§§§§ Institut National de Recherche et de Sécurité.

***** L'European Collaborative Action.

+++++ Page : 24

Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten.

L'objectif de l'étude était de caractériser l'association entre l'exposition au benzène de femmes enceintes et la croissance intra-utérine de leur enfant. Elle a été réalisée au sein de la cohorte mère-enfant EDEN dans les maternités régionales de Nancy et Poitiers. 2.002 femmes ont été recrutées avant 22 semaines de gestation, et suivies jusqu'à l'accouchement. Parmi un sous-échantillon de 284 femmes non fumeuses, l'exposition personnelle au benzène a été estimée à l'aide d'un échantillonneur passif porté par la femme durant 7 jours consécutifs autour de la 25^{ème} semaine de grossesse. Le périmètre crânien de l'enfant a été estimé durant la grossesse par des mesures échographiques et mesuré à la naissance. L'association entre exposition au benzène et périmètre crânien a été estimée à partir de modèles de régression ajustés sur l'âge gestationnel, le sexe de l'enfant, l'exposition maternelle au tabagisme passif, la parité, le niveau d'éducation maternel, la saison de la conception de la grossesse et d'autres facteurs susceptibles d'être associés avec la croissance fœtale. Les analyses indiquent une tendance à la diminution du périmètre crânien à la naissance et durant la grossesse en relation avec une exposition maternelle croissante au benzène, après ajustement.

L'étude repose sur une estimation personnelle de l'exposition, qui prend en compte l'ensemble des sources d'exposition au benzène, mais reste limitée par le fait que l'échantillonneur passif n'était porté que durant une semaine de grossesse. Une telle association entre l'exposition maternelle au benzène et le périmètre crânien pourrait, au moins en partie, être due à d'autres polluants environnementaux dont l'exposition est corrélée à l'exposition au benzène, et en particulier d'autres polluants atmosphériques issus du trafic routier.

J'ai ressenti beaucoup d'incertitudes en finalité dans la présentation des résultats de cette étude

Evaluation des concentrations en aldéhydes dans des logements de nourrissons franciliens et recherche de leurs principaux déterminants.

Une étude environnementale a été menée afin d'évaluer les concentrations de huit aldéhydes dans l'air de logements franciliens et leur variabilité au cours d'une année et d'identifier leurs principaux déterminants. Cette étude porte sur les domiciles de 196 nouveau-nés (cohorte francilienne de naissances). Les mesures sont répétées quatre fois au cours de la première année de vie des enfants (1, 6, 9, 12 mois). Les échantillons d'air sont recueillis à l'aide de dispositifs passifs dans la chambre de l'enfant, pendant une durée de 7 jours. Les aldéhydes, prélevés sont identifiés et quantifiés par chromatographie liquide haute performance couplée à une détection par spectrophotométrie dans l'ultraviolet. La nicotine piégée sur des filtres imprégnés de bisulfate de sodium est analysée par chromatographie en phase gazeuse avec un détecteur thermo-ionique. Parallèlement, mais seulement à deux reprises, les paramètres d'ambiance (température, humidité relative et dioxyde de carbone) sont

Plusieurs études épidémiologiques ont indiqué une association entre l'exposition maternelle aux polluants atmosphériques durant la grossesse et le poids de naissance de l'enfant. Ces études étaient limitées par le fait que l'exposition était en général estimée uniquement à partir de la qualité de l'air mesurée par la station de surveillance de la qualité de l'air la plus proche du domicile, et par l'absence de prise en compte de certains facteurs de confusion potentiels. Le benzène fait partie des polluants atmosphériques liés au trafic routier. Il est présent dans le carburant automobile ainsi que les gaz d'échappement ; sa principale autre source est la fumée de tabac, et il peut être présent dans certains produits utilisés dans la construction ou l'aménagement intérieur. Le benzène et certains de ces métabolites peuvent traverser la barrière placentaire.

La pollution intérieure est multiforme, chimique, biologique, physique avec de nombreuses sources, continues ou temporaires, liées aux caractéristiques des habitats et aux habitudes de vie des occupants. L'exposition à des polluants chimiques de l'air intérieur est encore mal connue, en raison de la complexité et du coût des mesures environnementales.

Intervention de Claire Dassonville Thèse de Doctorat sur l'évaluation de l'environnement domestique d'une cohorte de nouveau-nés franciliens - direction du Pr Isabelle Momas.

mesurés pendant 24 heures. Un questionnaire a été établi sur la description des caractéristiques des logements et les habitudes de vie des occupants. La variabilité des niveaux au cours des différentes visites a été évaluée avec le coefficient de corrélation intraclasse (CCI) ajusté sur la saison. Les déterminants des niveaux de formaldéhyde, d'acétaldéhyde, d'hexanal et de pentanal sont recherchés par une régression linéaire multiple en tenant compte de la répétition des mesures. Les aldéhydes étudiés sont détectés dans presque tous les logements à l'exception de l'acroléine (73%). Les concentrations en CO₂ et le pourcentage d'humidité relative sont très significativement associés aux niveaux des 4 aldéhydes qui sont plus élevés en saison chaude (avril à septembre) qu'en saison froide (octobre à mars). Les niveaux de nicotine sont très significativement corrélés avec les concentrations en formaldéhyde et en acétaldéhyde. Le nombre de meubles en panneaux de particules de moins d'1 an et l'utilisation d'aérosols ou de produits ménagers au moins 1 fois par semaine sont associés à des niveaux plus élevés de formaldéhyde. La présence de revêtements vitrifiés, stratifiés, contrecollés âgés de moins d'un an majore les concentrations en hexanal, pentanal et formaldéhyde. Le bricolage au domicile est associé à des niveaux plus élevés d'hexanal et de pentanal.

Bien qu'ils expliquent un assez faible pourcentage de la variabilité des niveaux d'aldéhydes, ces modèles mettent bien en évidence leurs sources continues et discontinues ainsi que les facteurs d'aération et de confort qui influencent leurs niveaux dans l'habitat.

Lors de l'exposé de cette étude, il a été question de chambre de bébé, la plupart du temps refaite et meublée à neuf à l'occasion de leur venue, avec toutes les sources possibles de contaminants. De mon point de vue, là encore que d'éducation à faire auprès de jeunes parents ainsi qu'en terme de ventilation !

Environnements intérieurs ++++++ et phénotypes de santé allergique et respiratoire infantiles *****

Dans le cadre de « l'étude des 6 villes métropolitaine : Bordeaux, Clermont-Ferrand, Créteil, Marseille, Reims, Strasbourg », la qualité de l'air mesurée de façon objective dans 401 classes de CM1 et CM2 de 108 écoles tirées au sort, a été mise en relation avec la santé allergique et respiratoire des 5 085 écoliers les fréquentant. A la fois, les effets à long et à court termes ont été étudiés. Les données ont été recueillies entre 1999 et 2000 selon un protocole international standardisé. Le calendrier de réalisation de l'enquête a été tiré au sort.

Indicateur de santé : Les enfants ont subi un bilan médical effectué par un médecin à l'école, dont entre autres un test de dépistage de l'asthme à l'effort (test de course libre), des tests cutanés (TC) à 11 allergènes communs (acarien, pollens, phanères, trophoallergènes...) pour la détermination à l'hypersensibilité immédiate, un examen de la peau pour la détermination de la dermatite atopique. Les parents ont rempli un questionnaire épidémiologique standardisé. Indicateur d'exposition - Les polluants mesurés en classe étaient : PM_{2,5}, dioxyde d'azote, ozone, acétaldéhyde, formaldéhyde. Les mesures des polluants ont été réalisées en utilisant des pompes (PM_{2,5}) et des capteurs passifs pendant la semaine du bilan médical des enfants de la classe. Les enfants ont été ensuite classés en fortement ou faiblement exposés à chacun des polluants. Il en résulte qu'environ 1 enfant sur 3 était fortement exposé en classe aux polluants atmosphériques mesurés d'après les valeurs limites préconisées par l'OMS.

Après ajustement sur les facteurs de confusion potentiels, les résultats suivant étaient observés : une exposition forte à NO₂ était significativement liée à un excès de rhinite allergique et de positivité aux TC ; une exposition forte à PM_{2,5} était significativement liée à un excès de symptômes d'asthme dans l'année et de positivité aux TC ; une exposition forte à l'acroléine était significativement liée à un excès de symptômes d'asthme dans l'année. De plus, une corrélation positive a pu être établie entre l'asthme à l'effort et la concentration des PM_{2,5} mesurés pendant la même semaine, ce qui n'avait pas été observé auparavant. Dans plusieurs classes, la qualité de l'air était médiocre car les concentrations des polluants atmosphériques mesurés dépassaient les valeurs préconisées par l'OMS. Des relations statistiquement significatives ont pu être établies entre une mauvaise qualité de l'air en classe et l'asthme et les allergies des écoliers les fréquentant. Bien que la nature des mesures effectuées pendant une seule semaine incite à la prudence, les résultats obtenus concordent avec ceux d'autres études ayant impliqué des mesures plus complètes indiquant l'implication de plusieurs polluants atmosphériques dans les maladies allergiques et respiratoires.

Je considère qu'il s'agit d'une étude épidémiologique importante. Les classes d'école sont des lieux comme les chambres de bébé, fortement polluées avec en prime le matériel scolaire, cela notamment dans des grandes agglomérations. Cette étude a mis en avant une relation entre la qualité de l'air médiocre voire mauvaise et l'asthme à l'effort et les allergies des écoliers. Automatiquement j'ai pensé à toute ces classes à Paris qui se situaient auprès de grand axes, tels le périurbain.

Lors de la clôture, dans son discours la directrice de l'Afsset a dit qu'après que l'agence ai rendu ses travaux, elle n'a pas de visibilité sur ce qui se passe ensuite au niveau des décideurs, car il s'agit de blocs séparés sans lien entre eux. Elle a déploré l'absence de cet assembleur et pense que ce rôle pourrait être joué par l'Afsset.

Elle a aussi insisté sur le besoin de relayer les connaissances et l'information notamment auprès des associations.

+++++ Rares sont les données sur les effets de la qualité de l'air à l'intérieur des locaux et la santé allergique et respiratoire infantile, et encore plus rares, les données sur les effets de la qualité de l'air à l'intérieur des écoles sur l'asthme et l'allergie des écoliers.

***** Intervention d'Isabella Annesi-Maesano Directeur de Recherche à l'Inserm, qui dirige l'équipe EPAR.

Lettre Santé-environnement

novembre – décembre 2007, n°44

La qualité des airs intérieurs

Par José Cambou, Pilote du Réseau santé-environnement de FNE

C'est volontairement que nous avons écrit « airs intérieurs », en effet la diversité des airs recouverts par le thème air intérieur est très grande : l'air de nos logements, celui de bureaux, celui de lieux d'enseignement ou d'accueil des enfants, celui de lieux de loisirs, celui de moyens de transports, ... C'est pourquoi nous parlons des airs intérieurs et nous avons utilisé ce terme lors des travaux du Groupe 3 de Grenelle Environnement « instaurer un environnement respectueux de la santé ».

Rappelons que jusqu'à récemment la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments ne faisait pas partie des préoccupations sanitaires majeures, comme l'est la qualité de l'air extérieur. Pourtant, nous passons, en climat tempéré, en moyenne 85 % de notre temps dans des environnements clos, et une majorité de ce temps dans l'habitat. L'environnement intérieur offre une grande diversité de situations de pollution, avec de nombreux agents physiques et contaminants chimiques ou microbiologiques, liés aux bâtiments, aux équipements, à l'environnement extérieur immédiat et au comportement des occupants (dont tous ne sont pas que des humains !). Depuis quelques années, une attention croissante est portée à ce sujet, avec en particulier la création par les pouvoirs publics, en 2001, de l'OQAI ^{ssssssssssssssssssssss}. L'une des 12 actions prioritaires du PNSE ^{*****} visant à répondre à l'un des 3 objectifs majeurs du plan, «garantir un air et une eau de bonne qualité», est de «mieux connaître les déterminants de la qualité de l'air intérieur ».

Quelques informations recueillies au cours du colloque de l'OQAI du 28/11/2007.

Le colloque était découpé en 2 thèmes : « les actions de l'OQAI » et la « prise en compte des critères de qualité de l'air dans la construction » et finissait par une large table ronde.

Contamination fongique dans le parc de logements français ^{*****}

Plusieurs études ont montré que les moisissures pouvaient être responsables de l'apparition de maladies respiratoires. La moisissure se développe en 4 étapes : celle du spore, puis de la germination elle émet alors des COV, celle de la croissance elle émet alors COV et mycotoxines, puis celle où elle diffuse des spores mais elle continue en même temps à émettre COV et mycotoxines.

La démarche, réalisée dans le cadre de l'OQAI qui s'appuie sur les données collectées dans le cadre de la campagne Logements menée entre 2003 et 2005, a consisté, dans un premier temps, à mettre au point un indice de contamination fongique innovant basé sur l'identifications de Composés Organiques Volatils spécifiques du développement fongique (COVm).

Sur l'échantillon les résultats sont les suivants :

- 10 % de logements sont contaminés avec des moisissures visibles,
- 27 % de logements sont contaminés sans moisissures visibles,

ssssssssssssssssssss Observatoire de la qualité de l'air intérieur.

***** Plan national santé-environnement.

***** D'après l'intervention de Stéphane Moularat du CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment)

- 5 % de logements ne sont pas contaminés et pourtant des moisissures sont visibles,
- 58 % de logements ne sont pas contaminés et sans moisissures visibles.

Il apparaît donc que 73 % des contaminations fongiques ne s'accompagnent pas de signes visibles de moisissures ; d'où l'intérêt de ne pas se fier qu'à ce que l'on peut observer à l'œil ! Il n'y a pas de relation directe entre « humidité relative mesurée » dans l'air et moisissure mais il y a une relation entre eau disponible sur les parois et contamination.

Pollution intérieure et santé respiratoire*****

Ne pas oublier dans les effets sanitaires « la dégradation de la fonction pulmonaire » et le risque de cancer pulmonaire dû à la présence de radon.

L'asthme et la rhinite sont positivement associés à la présence de COV.

Lieux de vies des enfants*****

Des premiers résultats concernant la fréquentation et le temps passé par les enfants de 0 à 18 ans dans les lieux de loisirs couverts et dans des lieux de garde collectifs sont disponibles.

Les lieux de garde collectifs sont fréquentés par 22,3 % des enfants en âge pré-scolaire et 27 % de maternelle.

Les salles de sport sont les lieux de loisirs les plus fréquentés en terme de nombre d'enfants et de temps passé et elles sont plus utilisées par les collégiens et lycéens que par les enfants plus jeunes. Après les salles de sports viennent les cafés/ bars/ restaurants et les cinémas/théâtres/salles de spectacle. La piscine est le 4^{ème} lieu de loisirs et les primaires fréquentent plus que les autres enfants ce type de lieu. Les patinoires couvertes montre une faible fréquentation.

D'après le recensement du Ministère ayant en charge la jeunesse et les sports, la France dispose de 1950 piscines couvertes correspondant à 2781 bassins et de 112 patinoires couvertes. Un échantillon de 500 piscines a fait l'objet d'une première étude. Toutes utilisaient du chlore pour désinfecter l'eau, aucune n'utilisait l'ozone ou le système cuivre-argent. 92 % des piscines sont équipées de systèmes de recyclage d'air et dans 82 % des cas, le recyclage est régulé automatiquement. Or ceci ne permet pas d'évacuer les dérivés chlorés (notamment le trichloramine et le chloroforme). 17 % des directeurs de piscines déclarent mesurer régulièrement des valeurs hors normes dans l'eau de leurs bassins, dans 74 % des cas, il s'agit de concentrations trop élevées en chlore combiné (dont fait partie la chloramine) ; sur l'échantillon enquêté les dépassements du chlore combiné dans l'eau des bassins concerneraient 26,2 % d'entre eux. Mais très peu de données sont disponibles en ce qui concerne l'air. 1 seul établissement mesure régulièrement la trichloramine dans l'air. Suite à cette première enquête par questionnaire, on voit l'intérêt de mettre en œuvre une campagne de mesure de la qualité de l'air dans les piscines couvertes et dans un deuxième temps en déduire des évolutions dans la gestion de ces espaces récréatifs et sportifs.

Même si les patinoires on l'a vu sont moins fréquentées par les enfants, en budget temps, se pencher sur ces lieux de loisirs était aussi intéressant. Sur les 112 patinoires couvertes, des données ont été recensées pour 61,6 % d'entre elles par questionnaire. Les polluants à l'intérieur des patinoires sont principalement le CO, le NO₂, les COV et les particules. Les surfaceuses fonctionnant au gazole ou à l'essence sont les plus émettrices de CO, cela concernait 86 % de l'échantillon. Une autre source de pollution provient du chauffage ; sur les 88 % des patinoires chauffées, le gaz est majoritairement utilisé mais le fioul est présent dans 13 % des cas. La surveillance du CO a l'air d'être réalisé de manière régulière dans 51,6 % des patinoires, certaines valeurs de CO renseignées sont jugées préoccupantes car supérieures aux recommandations du CSHPH***** pour les périodes hors surfaçage. Mais aucun responsable de patinoire n'évoque dans la

***** D'après l'intervention du Dr Isabella Annesi-Maesano

***** D'après les interventions des Dr Claire Segale et Marie-Thérèse Guillam de Sépia Santé

***** Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France qui a émis un avis en 1993.

réponse au questionnaire ou dans ses commentaires le NO₂, les COV ou les particules. Là aussi cette première enquête montre l'intérêt de mettre en œuvre des campagnes de mesure.

La qualité de l'air dans les bureaux ++++++

Suite au programme d'action de l'OQAI sur les logements et les lieux de vie fréquentés par les enfants, l'OQAI a engagé un programme sur les bureaux. L'OQAI a effectué en 2006 un état des connaissances sur ces bâtiments et en particulier sur la typologie des bâtiments, les pollutions observées et les impacts sanitaires documentés. Ce premier travail montre que la qualité d'air dans les bâtiments de bureaux est très mal connue en France et que la connaissance du parc de bâtiment en termes de nombre, de répartition géographique et de typologie est limitée. En 2008, l'OQAI développera de la méthodologie d'enquête et organisera une campagne nationale.

Tout ce qui est écolo et bio n'est pas forcément sain ! On peut voir des phénomènes d'allergies avec des peintures contenant certaines huiles essentielles.
Institut Sentinel-Haus www.sentinel-haus.eu

Dans le cadre du colloque de l'OQAI j'ai animé une table-ronde « Comment répondre aux préoccupations qu'exprime la population sur la qualité de l'air intérieur qu'elle respire ? ». J'ai donc dans un premier temps proposé aux participants une liste de questions qu'en tant que responsable associatif nous avons pu entendre de publics variés :

- Où s'informer sur la pollution de l'air intérieur ?
- Quels sont les seuils de polluants à ne pas dépasser ?
- Qu'est ce qui présente un danger ? un risque ? A noter la confusion habituelle entre les deux termes.
- Je suis dans tel environnement intérieur (par exemple bureau de reprographie) et on vient de me diagnostiquer telle maladie. Est-ce la cause de cette maladie ?
- Comment mesurer mon air dans mon logement ? Dans ma classe ?
- Comment repérer des produits (de construction, d'ameublement, d'entretien, ...) qui polluent moins ?
- Moi, pour protéger ma famille, mes enfants qu'est-ce que je peux faire ?
- Que font les pouvoirs publics pour limiter la pollution de l'air intérieur dans les lieux publics ? Dans les lieux accueillant des enfants ?
- Pourquoi on tolère des niveaux de pollution aussi fort dans des écoles, dans des voitures, etc ?

J'ai ensuite proposé aux participants de compléter cette liste et voici pour partie la récolte complémentaire :

- Les produits écolos, qu'en penser ?
- Comment agir sur la qualité de l'air intérieur en voulant allier confort thermique et économie d'énergie ?
- Qui a le pouvoir de faire évoluer les messages publicitaires qui vantent très souvent des produits qui ne sont pas en faveur d'un air sain ?
- Comment puis-je apprécier si mon logement est correctement ventilé ?
- Où et comment faire rentrer la question de l'air intérieur dans l'enseignement ?

Et vous ? Quelles questions vous préoccupent ?

Ce serait intéressant que nous le sachions !

Vos réponses sont à nous adresser à sante-env@fne.asso.fr

Des éclairages de l'AFSSET sur certains polluants de l'air intérieur

+++++ D'après Séverine Kirchner, coordinatrice scientifique de l'OQAI.

Les composés organiques volatils (COV) regroupent de nombreux composés appartenant à différentes familles chimiques (alcools, aldéhydes, cétones, éthers de glycols, terpènes, etc). Ils sont aujourd'hui reconnus comme des paramètres d'évaluation de la qualité de l'air, notamment intérieur, car l'exposition ponctuelle ou prolongée à certains COV peut présenter des risques pour la santé. L'Afsset a été saisie en avril 2004 par les ministères chargés de la santé et de l'environnement afin de mettre en place une procédure d'évaluation des risques sanitaires engendrés par les COV émis par les produits de construction solides. L'AFSSET a rendu, en 2006, un avis relatif à une procédure d'évaluation des risques sanitaires concernant les composés organiques volatils et le formaldéhyde émis par les produits de construction.

Sont en ligne :

- L'Avis de l'Afsset (octobre 2006 - 1,29 Mo)
- Le Rapport de l'Afsset, version intégrale (octobre 2006 - 6,81 Mo)
- Les Réponses aux questions les plus fréquemment posées sur les COV

Que sont les Composés Organiques Volatils (COV) ? À quoi servent les COV ? Où retrouve-t-on couramment les COV ? Est-ce que le formaldéhyde est un COV ? Quelle méthode utilise-t-on pour mesurer les COV ? Les COV représentent-ils un risque pour la santé ? Quelles sont les populations à risque ? Existe-il une réglementation en France concernant les COV ? Existe-il une information consommateurs sur les produits qui contiennent des COV ?

<http://www.afsset.fr/index.php?pageid=714&parentid=424>

Mi 2007 l'AFSSET a proposé une méthode de choix de valeurs guides de qualité d'air intérieur. En effet les données collectées au travers de l'OQAI ont montré la nécessité de disposer, au niveau national, de valeurs guides permettant d'asseoir des recommandations ou une réglementation dans ce domaine. Le manque de niveaux de référence pour la qualité de l'air intérieur limite le développement de référentiels utiles pour la qualification, en termes sanitaires, des émissions de composés par les produits de construction, de décoration ou d'usage courant. Ces éléments manquent également pour la conception de protocoles en vue de la spécification de bâtiments à haute qualité environnementale.

Pour faire face à l'enjeu sanitaire que représente la qualité de l'air intérieur et apporter aux pouvoirs publics des éclairages utiles à la gestion de ce risque, l'Afsset s'est autosaisie en octobre 2004 de l'élaboration de valeurs guides de qualité de l'air intérieur en France, fondées exclusivement sur des critères sanitaires. Cette volonté d'approfondissement des connaissances dans ce domaine s'inscrit dans le cadre du PNSE. Les valeurs guides de qualité d'air ont pour principal objectif de proposer des concentrations de polluants dans l'air ambiant qui visent à protéger la population d'effets sanitaires liés à une exposition par inhalation. Le respect de ces valeurs pourra conduire à réduire, voire à éliminer, les contaminants ayant un effet néfaste sur la santé humaine. Elles sont exprimées sous forme de concentration dans l'air d'une substance chimique, associée à un temps d'exposition, concentration en dessous de laquelle aucun effet sanitaire, aucune nuisance ni aucun effet indirect important sur la santé n'est en principe attendu pour la population générale. Dans le cadre de substances pour lesquelles les effets se manifesteraient sans seuil de dose (généralement des substances cancérigènes génotoxiques), les valeurs guides sont exprimées sous la forme de niveaux de risque correspondant à une probabilité de survenue de la maladie. L'Afsset propose une méthode de choix de valeurs guides de qualité d'air intérieur ainsi qu'une liste de polluants pour lesquels il semble prioritaire, eu égard aux impacts sanitaires, d'établir des valeurs guides. Il s'agit des substances suivantes : formaldéhyde, monoxyde de carbone, benzène, trichloroéthylène, particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10), naphthalène, tétrachloroéthylène, phtalate de di(2-éthylhexyle)

(DEHP), dioxyde d'azote, acétaldéhyde, ammoniac et radon. Elle recommande de mettre en place des processus réguliers de révision de la liste des substances ainsi que des valeurs guides déjà produites et de développer, dans un contexte normatif, des stratégies d'échantillonnage et de mesure pour vérifier le respect de ces valeurs guides dans différents environnements intérieurs. Dans le cadre de cette étude, les valeurs guides ont d'ores et déjà été proposées pour le formaldéhyde et le monoxyde de carbone.

Sont en ligne :

- Le Document cadre et éléments méthodologiques (juillet 2007 - 3,24 Mo)
- Le Rapport du groupe d'experts sur le monoxyde de carbone, version intégrale (juillet 2007 - 2,87 Mo)
- Le rapport du groupe d'experts sur le formaldéhyde, version intégrale (juillet 2007 - 3,86 Mo)

<http://www.afsset.fr/index.php?pageid=829&parentid=424>

Le groupe de travail poursuit ses travaux pour proposer dans les mois et les années à venir des valeurs guides de qualité d'air intérieur pour les autres substances considérées comme prioritaires.

L'air intérieur au Grenelle de l'Environnement

Le rapport du Groupe 3 « instaurer un environnement respectueux de la santé » sera lu avec intérêt. Le thème de l'air intérieur y est traité à plusieurs endroits : dans sa synthèse, dans la partie 1.3 et dans la fiche détaillée A.

http://www.legrenelle-environnement.fr/grenelle-environnement/IMG/pdf/G3_Synthese_Rapport.pdf

Dans le document récapitulatif des tables rondes qui se sont tenues les 24, 25 et 26 octobre 2007 à l'Hôtel de Roquelaure figure P 23 le texte suivant :

« amélioration de la qualité de l'air intérieur : étiquetage obligatoire des matériaux de construction et de décoration sur leur contenu en polluants volatils, interdiction dès 2008 des substances CMR 1 et 2 dans ces produits, le cas des CMR3 étant traité dans le PNSE II ; réduction des polluants des chauffages au bois. Mise en place de systèmes de mesure et d'information sur la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant un public nombreux ou vulnérable (enfants, personnes âgées, etc.), et dans tous les établissements publics recevant du public (gares, aéroports, métro, etc.....). »

http://www.legrenelle-environnement.fr/grenelle-environnement/IMG/pdf/tables_rondes_web.pdf

Pour en savoir plus

Les résultats des études finalisées de l'OQAI sont disponibles sur leur site.

<http://www.air-interieur.org>

Europe et Environnement publie « Les cahiers de la qualité de l'air intérieur » qui constituent les actes des divers colloques de l'OQAI.

Contact : europa.environment@wanadoo.fr

« Les bons gestes pour un bon air – quelques conseils pour améliorer la qualité de l'air à l'intérieur des logements » - plaquette publiée par l'OQAI

http://www.air-interieur.org/userdata/documentation/document_135.pdf

« Produits ménagers : précaution d'emploi » - « Bricolage : les précautions à prendre »
Ces deux plaquettes sont réalisées par l'INPES.

<http://www.inpes.sante.fr/> (rubrique santé-environnement)

« Risque d'intoxication au monoxyde de carbone »

Ce dépliant rappelle que le monoxyde de carbone est un gaz mortel, invisible et inodore. Il indique les précautions à prendre pour éviter les intoxications, les bons réflexes et les numéros d'appel d'urgence. Il met en garde contre les appareils de chauffage mal entretenus, les fumées mal évacuées, une mauvaise aération, qui produisent du CO.

<http://www.inpes.sante.fr/> (rubrique santé-environnement)

Le portail santé environnement travail propose toute une série de référence pour s'informer sur le thème de l'air intérieur.

http://www.sante-environnement.fr/theme.php3?id_mot=2681

Rappelons que nous avons déjà publié 3 articles dans des lettres antérieures : « La qualité de l'air dans les logements français » (N° 39 janvier - février 2007), « La qualité de l'air intérieur, habitat et lieu de vie collectif accueillant des enfants » (N° 33 janvier - février 2006) et « Air intérieur : substances toxiques, lieux, surveillance de l'environnement intérieur » (N°14 septembre - octobre 2002). Ces Lettres sont téléchargeables sur le site de FNE et peuvent vous être adressées, gratuitement, en version électronique et sur simple demande à sante-env@fne.asso.fr

Lettre Santé-environnement

janvier – février 2007, n°39

La qualité de l'air dans les logements français ... de nouvelles données !

« Air intérieur : substances toxiques, lieux, surveillance de l'environnement intérieur » tel était l'article que nous avons publié dans notre Lettre n° 14 de 2002. Si vous vous intéressez à cette thématique et pour bénéficier des nouvelles informations disponibles rendez-vous sur le site de l'OQAI (Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur). <http://www.air-interieur.org/> Le premier état national de la qualité de l'air intérieur dans les logements a été rendu public le 21 novembre 2006. Il a été établi à partir des investigations réalisées dans le cadre de la Campagne Nationale Logements, menée par l'OQAI entre 2003 et 2005.

Les résultats obtenus lors de l'étude menée conjointement par l'équipe de physico-chimie de l'atmosphère du Centre de Géochimie de la Surface et le département de pneumologie des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, sur des patients asthmatiques remettent en question la valeur recommandée, pour la santé humaine, du taux de formaldéhyde, en environnement intérieur. Dans près de 10 % des logements étudiés, le taux de formaldéhyde était supérieur à 50 $\mu\text{g m}^{-3}$. Cette substance gazeuse présente dans l'air a été reclassée en 2004 comme cancérogène pour l'homme.

<http://www.futura-sciences.com/comprendre/d/dossier674-1.php> 23/11/2006

Lettre Santé-environnement

janvier – février 2006, n°33

La qualité de l'air intérieur, habitat et lieu de vie collectif accueillant des enfants

Par José Cambou, Pilote du Réseau santé-environnement de FNE

« La qualité de l'air intérieur, écoles et habitat », tel était le titre du 3^{ème} colloque qui s'est déroulé dans le cadre du Pollutec à l'initiative de l'OQAI. Le présent article tient compte d'interventions à ce colloque mais pas uniquement.

Un des enjeux aujourd'hui, clairement repéré par le Plan National Santé Environnement (PNSE), est de mieux connaître les substances, les agents et les situations qui affectent la qualité de l'air intérieur des espaces clos et présentent un risque pour la santé des personnes. L'air intérieur comprend de multiples polluants de sources diverses. Si certaines substances font l'objet aujourd'hui d'une attention particulière tel le formaldéhyde qui est fréquemment rencontré dans les espaces clos et est classé depuis le 18 juin 2004 dans la catégorie des cancérogènes avérés pour l'homme par le CIRC, d'autres sont moins bien connues.

Les résultats de la campagne sur les logements vont être disponibles sous peu.

Une première campagne pour mieux cerner les expositions dans les logements a été engagée par l'OQAI en 2003. En effet nous passons un temps conséquent dans les logements, de 11 à 15 heures, et majoritairement d'ailleurs dans la chambre. Avec un processus d'échantillonnage rigoureux et suite à une pré-étude, un échantillon représentatif du parc des résidences principales en France métropolitaine a été réalisé ; cela a débouché sur 600 enquêtes de terrains (environ) où une trentaine de polluants est pris en compte (allergènes de chat et chien, radon, monoxyde de carbone, composés organiques volatiles et aldéhydes, particules, ...). Les paramètres ont été choisis sur la base de leur dangerosité, de leur fréquence d'apparition ou de leur impact sur la qualité de l'air. Les mesures, y compris de débit d'air, sont complétées par des questionnaires

Les deux précédents colloques avaient pour titre, en 2003, La qualité de l'air intérieur, enjeu essentiel de santé environnementale et en 2004, La qualité de l'air intérieur, prévention sanitaire et construction.

Pour en obtenir les actes ou leurs résumés, un contact Céline Roos à Europe et Environnement europa.environnement@wanadoo.fr

Observatoire de la qualité de l'air intérieur.

La rédaction de cet article tient compte des contributions au colloque de Séverine Kirchner (OQAI – CSTB www.cstb.fr), Corinne Mandin (INERIS <http://www.ineris.fr>), de Nathalie Leclerc (ASPA). L'ASPA est l'association pour la Surveillance et l'Etude de la Pollution Atmosphérique en Alsace, c'est l'une des associations agréées de surveillance de la qualité de l'air selon la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, elle est membre de la fédération ATMO. <http://www.atmo-alsace.net>
http://www.fne.asso.fr/PA/sante/actu/rapport_PNSE0604.pdf

Pour en savoir plus consulter nos précédents articles sur la question publiés dans nos lettres n° 14 et 22 :

http://www.fne.asso.fr/PA/sante/publi/Lettre_santen14.pdf

http://www.fne.asso.fr/PA/sante/publi/Lettre_santen22.pdf

Qui peut provoquer l'apparition d'un cancer.

Centre International de Recherche sur le Cancer <http://www.iarc.fr>.

Zoom sur la problématique du formaldéhyde

Fin 2004, au regard du classement du formaldéhyde en cancérigène pour l'homme groupe 1, la Ville de Strasbourg a souhaité disposer d'une image représentative des niveaux de formaldéhyde rencontrés dans l'ensemble de ses établissements scolaires (maternelles et primaires) et lieux d'accueil de la petite enfance (LAPE). Ceci concerne 111 écoles et 33 LAPE. La campagne de mesure menée par l'ASPA s'est déroulée de novembre 2004 à janvier 2005, hors période de vacances scolaires et a concerné 526 points de mesure répartis en 384 salles de classes et 142 salles de LAPE. La concentration moyenne en formaldéhyde mesurée sur l'ensemble des sites est de 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; elle est en moyenne de 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les LAPE, de 27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les écoles maternelles et de 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les écoles élémentaires.

Basée sur des prélèvements de 48 h, cette campagne a permis de mettre en évidence une grande disparité d'exposition au formaldéhyde et de repérer certains établissements et salles dépassant ou pouvant dépasser potentiellement la valeur guide de l'OMS relative à des effets aigus. Les concentrations les plus élevées dépassent en effet les 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ très ponctuellement et 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans 5 % des cas ; ce dernier chiffre concerne 2 LAPE, 10 maternelles et 8 écoles élémentaires. Une étude complémentaire a été menée en liaison avec le CSTB afin d'étudier les variations temporelles des niveaux de formaldéhyde au cours d'une période de 48 h. Cette campagne a permis de souligner la très forte variabilité des niveaux de formaldéhyde en fonction du taux de renouvellement d'air. Sur un site présentant des niveaux de l'ordre de 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ établis sur 30 minutes, avec un taux de renouvellement d'air moyen très faible de 2 vol/h, les niveaux de formaldéhyde atteignaient après une période de fermeture des ouvrants de quelques heures des taux dépassant les 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les résultats trouvés sur Strasbourg peuvent être rapprochés de d'autres observations : Dans le cadre de la campagne ISAAC II qui a porté sur 110 écoles avec 396 salles de classe réparties dans 6 villes, les moyennes mesurées de formaldéhyde variaient selon les villes de 22 à 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

L'étude DRASS/LHVP en 2001 sur 50 crèches en Ile-de-France donne une moyenne de 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Suite à des gênes ressenties par le personnel de la crèche municipale de Cugnaux en Haute Garonne et à la demande de la mairie, l'ORAMIP a effectué diverses mesures de polluants. La concentration moyenne de formaldéhyde au sein de la crèche est de 26,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. L'ORAMIP précise que cette valeur se situe au dessus de la valeur limite d'exposition en ambiance de travail à 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ recommandée par le NIOSH pour une exposition quotidienne (8 h/jour, 5j/semaine).

L'utilisation de la valeur de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a paru plus pertinente à l'ORDIMIP que la valeur de l'OMS étant donné le type de méthode de mesure employée lors de cette étude, à savoir

Rappelons que les valeurs guide de l'OMS est 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 30 minutes.

International Study of Asthma and Allergies in Childhood – phase II

Observatoire régional de la qualité de l'air en Midi-Pyrénées, l'équivalent dans cette région de l'ASPA <http://www.oramip.org/>

NIOSH : National Institute for Occupational Safety and Health ; il s'agit de l'équivalent américain de notre Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) qui définit les méthodes de mesures et les valeurs d'exposition recommandées dans le cadre d'activités professionnelles. Le NIOSH est d'ailleurs très souvent cité en référence dans les publications de l'INRS.

L'extrait ci-dessous est la définition du guide NIOSH que vous pourrez retrouver à l'adresse suivante : <http://www.cdc.gov/niosh/npg/>

« The NIOSH recommended exposure limits (RELs) are listed first in this section. For NIOSH RELs, "TWA" indicates a time-weighted average concentration for up to a 10-hour workday during a 40-hour workweek. A short-term exposure limit (STEL) is designated by "ST" preceding the value; unless noted otherwise, the STEL is a 15-minute TWA exposure that should not be exceeded at any time during a workday. A ceiling REL is designated by "C" preceding the value; unless noted otherwise, the ceiling value should not be exceeded at any time. Any substance that NIOSH considers to be a potential occupational carcinogen is designated by the notation "Ca" ». REL Ca TWA : 0.016 ppm (soit 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

des échantillonneurs passifs. Avec ce type de méthode, la concentration est moyennée sur la période d'exposition de l'échantillonneur qui est nettement supérieure à 30 minutes pour des raisons de sensibilité de la méthode. La méthode de mesure est la même que celle employée à Strasbourg par l'ASPA ; ce qui change ce sont les temps d'exposition, 48 heures à Strasbourg, à Cugnaux 10 jours.

http://www.oramip.org/html/202-bulletins.php?wysistatpr=nl_23122005_bulletins

En l'état de la compréhension que nous avons de cette question nous souscrivons complètement aux positions de l'ORAMIP et notamment parce que les occupants des écoles et crèches que ce soit des adultes ou des enfants y respirent de longues périodes, ce qui a pour nous une double conséquence ; la première, c'est de trouver les résultats de Strasbourg beaucoup plus inquiétants, la deuxième c'est de prendre attache avec l'OQAI pour proposer que la méthodologie et le raisonnement de l'ORAMIP soient examinés dans la préparation de leur protocole 2006.

Dès à présent et sans attendre les futurs résultats d'enquêtes il existe des pistes évidentes pour intervenir qui concernent de nombreux acteurs dont peut-être vous-même !

Quand peut-on intervenir ? Voici quelques pistes :

- dans le choix des matériaux de construction ***** et de rénovation (peintures, vernis, etc...),
- lors d'achat de mobilier,
- dans le choix des produits d'entretien et de nettoyage utilisés régulièrement,
- dans l'entretien de la ventilation si elle est mécanique et dans la pratique de la ventilation si elle est avec des ouvrants,
- dans le choix de fournitures scolaires moins toxiques.

Qui est concerné ? Bien évidemment, les collectivités locales propriétaires des locaux, les gestionnaires, les directeurs d'établissement et les personnels d'enseignement et techniques, les associations de parents d'élèves, les parents d'élèves. En effet ils sont directement impliqués dans certaines décisions mais ils peuvent aussi sensibiliser les autres acteurs.

L'étude de la spécificité de la problématique de la qualité de l'air dans les écoles a fait l'objet d'un mémoire d'ingénieur du génie sanitaire de l'Ecole nationale de santé publique soutenu en septembre 2005. Ce document permettra à ceux qui veulent aller plus loin 'y moissonner de nombreuses informations y compris en terme de prévention (cft la partie conclusive notamment).

<http://ressources.ensp.fr/memoires/2005/igs/jedor.pdf>

***** Citons l'exemple d'un groupe scolaire (école primaire et maternelle) Cadirac à Foix (09) construit selon la démarche H5QE (haute qualité environnementale) où dans les critères prioritaires sélectionnés par le maître d'ouvrage figure « choix des procédés et produits de construction et facilité d'entretien et de maintenance du bâtiment. »

Lettre Santé-environnement

Septembre-Octobre 2002, n°14

Dossier Air Intérieur

EDITO :

Nous respirons à chaque instant ... et certains sont plus fragiles que d'autres. Il est donc nécessaire de s'intéresser à la qualité de l'air respiré, par chacun d'entre nous, au cours de 24 heures. C'est la notion d'exposition globale, à laquelle nous sommes très attachés, qu'il s'agisse de qualité de l'air ou d'ambiance sonore. Une des difficultés et non des moindres, c'est que la législation actuelle est éparpillée en la matière et les autorités de contrôle tout autant. On va distinguer l'air extérieur, l'air dans un milieu de travail, l'air à la maison, l'air à l'école, l'air dans les transports en commun ou l'habitacle d'une voiture...

France Nature Environnement est membre du Conseil National de l'Air et participe aussi à l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur, justement par souci de cohérence.

Cette lettre présente un résumé des informations actuellement connues concernant les différents types de substances qui se trouvent dans l'air intérieur, leurs effets possibles sur la santé et les lieux qu'elles envahissent. Certains moyens mis en œuvre pour la surveillance de la qualité de l'air intérieur seront aussi abordés. Enfin vous trouverez des adresses et des sites Internet qui vous permettront de rechercher les dernières informations.

L'air intérieur est devenu un enjeu important de santé publique. Vous ne pouvez sans doute que très faiblement agir sur la qualité de l'air de votre milieu de travail, mais vous passez un nombre d'heures non négligeable chez vous. Là, la meilleure des préventions reste encore le respect de bonnes conditions d'hygiène ainsi que des modes d'emploi des appareils. C'est aussi une préoccupation à intégrer lorsque vous faites vos courses, qu'il s'agisse d'achats de produits d'entretien, de cosmétiques, de matériaux ou produits pour rénover et améliorer votre cadre de vie.

Certes, si vous êtes locataire, certains choix ne sont pas de votre ressort, mais il vous reste encore beaucoup de degrés de liberté et d'initiative. Pour aérer une pièce, l'ouverture des fenêtres pendant cinq minutes est suffisante. Il n'y a pas antinomie entre aérer correctement et calfeutrer efficacement son appartement par des poses de joints aux portes et fenêtres et remise en état des mastics, toutefois il est indispensable que le logement soit équipé de système de ventilation permanent. Moins consommer d'énergie pour se chauffer c'est aussi agir pour une moindre pollution de l'air extérieur !

José Cambou

pilote du pôle santé-environnement

SOMMAIRE

Edito

I. Les substances et leurs effets sur la santé

- I.1- Les gaz p.2
- I.2- Les substances solides p.3
- I.3- Les biocontaminants p.3
- I.4- Quelques expériences intéressantes p.4

II. Les lieux

- II.1- Les bâtiments p.4
- II.2- Les transports et les milieux souterrains p.5
- II.3- Les écoles et les crèches p.6

III. Surveillance de l'environnement intérieur

- III.1- Surveiller les intoxications par le monoxyde de carbone p.6
- III.2- L'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) p.6
- III.3- Où trouver les dernières informations ? p.7

Glossaire

Abréviations

Bibliographie

Les abréviations sont listées à la fin de la lettre. Les symboles font référence aux notes de bas de page, les chiffres et les lettres, respectivement au glossaire et à la bibliographie en fin de lettre.

La fumée de tabac

Cette fumée contient des particules et de nombreuses substances dangereuses. L'exposition concerne les fumeurs mais aussi les non fumeurs qui subissent le tabagisme passif. La fumée de tabac irrite les yeux, le nez et la gorge. Les nourrissons et les enfants dont les parents fument sont plus fréquemment sujets aux infections des bronches, du nez, de la gorge et des oreilles, et présentent un risque plus important de développer des problèmes respiratoires en grandissant. Les asthmatiques y sont plus sensibles. De plus, la fumée de tabac augmente le risque de cancer du poumon chez les fumeurs et les non fumeurs qui y sont exposés. La meilleure prévention est de ne pas fumer dans des lieux clos, ou d'aérer convenablement le « local fumeur ».

Les composés organiques volatils (COV)

Il existe de nombreux COV plus ou moins toxiques qui émanent de différents appareils, des véhicules, de nombreux solvants et peintures ... En voici quelques exemples.

→ **Le benzène** : Emis par la fumée de cigarette, les véhicules (air extérieur et garage), les produits de bricolage (feutres, adhésifs), l'ameublement et les produits de construction et de décoration, le benzène est défini comme cancérigène⁽⁶⁾ avéré par le CIRC. L'OMS considère un niveau d'excès de risque unitaire⁽⁹⁾ de 6.10^{-6} pour une exposition vie entière à $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à cette substance.

→ **Le trichloroéthylène** : Emis par les peintures, vernis, colles, il est classé comme cancérigène probable pour l'homme par le CIRC. L'OMS considère un niveau d'excès de risque unitaire de $4.3.10^{-7}$ pour une exposition vie entière à $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à cette substance.

→ **Le tétrachloroéthylène** : Utilisé comme solvant dans les activités de nettoyage à sec (pressing), il est considéré comme cancérigène probable pour l'homme par le CIRC. L'OMS recommande de ne pas dépasser $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ comme niveau d'exposition sur une année.

→ **Le styrène** : Emis par la fumée de cigarette et les véhicules et contenu dans les matières plastiques et les isolants, ce composé est classé par le CIRC comme cancérigène possible pour l'homme. L'OMS recommande de ne pas dépasser $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ comme niveau d'exposition sur une semaine.

→ **Les éthers de glycol** : Ils sont présents dans les solvants des produits dits à l'eau, peintures, encres, vernis, produits d'entretien et cosmétiques. Il n'existe pas à ce jour de recommandations spécifiques relatives aux

teneurs dans l'air. Mais certaines de ces substances sont réglementées par rapport à leur teneur maximum dans les produits ou leur interdiction d'emploi.

→ **Le toluène** : Utilisé comme solvant dans les peintures, les vernis, les colles et les encres, il est aussi un constituant de certains carburants et solvants pétroliers. L'OMS recommande de ne pas dépasser $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ comme niveau d'exposition sur une semaine.

Les aldéhydes

Ce sont par exemple le formaldéhyde et l'acétaldéhyde que l'on trouve dans la fumée de cigarette, les photocopieurs, les produits de construction et de décoration, l'ameublement, les cosmétiques, les sources de combustion (chauffage, appareils de cuisson, véhicules automobiles)... Ils sont souvent odorants et irritants. Le formaldéhyde est classé comme cancérigène probable pour l'homme par le CIRC, et l'OMS recommande de ne pas dépasser $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ comme niveau d'exposition sur 30 minutes.

Les oxydes d'azote (NOx)

L'origine de ces gaz dans les locaux est souvent externe (industries, trafic automobile). Ils peuvent aussi être émis par des chauffages ou cuisinières au gaz. Ils pourraient être à l'origine de troubles cardiovasculaires et respiratoires bien que les études épidémiologiques ne soient pas encore très claires sur le sujet. En ce qui concerne plus particulièrement le dioxyde d'azote (NO_2), il entraîne, chez les asthmatiques, une altération de la fonction pulmonaire et une augmentation de la sensibilité aux bronchoconstricteurs⁽⁵⁾.

Le radon

C'est un gaz radioactif d'origine naturelle. Il émane surtout des sols granitiques et volcaniques. Il représente la deuxième cause d'irradiation après les expositions médicales. Il peut pénétrer dans les habitations par le sol, par toutes les failles d'étanchéité, et se dilue plus ou moins en fonction de l'aération des locaux. Des études épidémiologiques réalisées sur des personnes très exposées (mineurs d'uranium) ont montré qu'il accroît le risque de cancer du poumon. Des niveaux de concentration à ne pas dépasser ont été fixés par l'Union Européenne et par la France, niveaux au dessus desquels des actions correctrices doivent être menées.

Cette source de pollution très particulière peut être limitée par une bonne ventilation et une bonne étanchéité des sous-sols.

I.2- Substances solides

Le matériau de construction toxique le plus connu est bel et bien l'amiante, dont les effets cancérigènes et respiratoires pour l'homme ne sont plus à prouver. Seuls des professionnels peuvent engager des travaux pour prévenir les risques sanitaires qui y sont liés. Plusieurs études européennes récentes ont montré que la part de cancers du poumon attribuable à l'amiante en population générale et en milieu professionnel est variable selon la population et le niveau d'exposition (de 10 à 50%), ce que tend à confirmer une étude réalisée par l'InVS sur des travailleurs d'EDF-GDF sur la période 1979-1998^(d).

Les fibres minérales artificielles, constituants des laines isolantes (laine de verre, de roche...) peuvent être rejetées dans l'air lors de leur manipulation, de leur mise en place ou de leur enlèvement dans des combles, greniers, toitures, faux-plafonds... Elles sont irritantes pour la peau et les yeux, et certaines sont classées comme cancérigènes possibles pour l'homme. En l'état actuel des connaissances, il semble que les nouvelles fibres mises sur le marché sont moins toxiques.

I.3- Les biocontaminants⁽⁴⁾

Moisissures, bactéries, virus, allergènes⁽²⁾ d'animaux domestiques et acariens⁽¹⁾ sont des micro-organismes présents dans les bâtiments : on les trouve dans les vêtements, les moquettes, les revêtements muraux, les matériaux d'isolation, les installations sanitaires, les circuits de distribution d'eau, les systèmes de climatisation...

Ces biocontaminants peuvent engendrer deux types d'effets : manifestations allergiques ou infections respiratoires et pulmonaires. Par exemple, les allergènes d'animaux, plus particulièrement ceux du chat, les acariens et certaines moisissures sont capables d'induire des réactions allergiques comme l'asthme, chez des personnes sensibles, ainsi que diverses irritations des muqueuses, rhinites, conjonctivites... Certaines bactéries et moisissures sont aussi réputées pour leur pouvoir infectieux au niveau des poumons, comme c'est le cas pour la légionellose⁽¹⁰⁾ ou l'aspergillose⁽³⁾.

Les endotoxines⁽⁶⁾, composés chimiques présents à la surface des bactéries et présentant un fort pouvoir inflammatoire, peuvent aggraver les symptômes de l'asthme.

La présence des moisissures et des bactéries est souvent liée à un taux d'humidité élevé dans le local et à une mauvaise aération. Pour éviter l'accumulation des acariens, des allergènes d'animaux, ou des poussières bien nettoyer les literies, draps, vêtements... s'avère nécessaire.

I.4- Quelques expériences intéressantes

Des études basées sur les substances émises par différents appareils ont mis en évidence le développement de pathologies chez des souris exposées à ces substances. Par exemple, des souris exposées à de l'air émis par un climatiseur (à des concentrations en rapport avec l'exposition réelle de nombreux individus) présentent des perturbations notables des systèmes nerveux et respiratoire. Les molécules responsables sont les COV^(e). De même, les COV émis par les eaux de Cologne ou par des matelas provoquent un ralentissement du rythme respiratoire de souris exposées^(f). Il est difficile d'extrapoler ces résultats à l'homme, la souris possédant un système respiratoire différent. Mais la toxicité potentielle de mélanges complexes de COV, libérés par des produits d'usage quotidien, est bien mise en évidence.

II. Les lieux

Tous les lieux de vie clos sont concernés par la pollution intérieure. Cette pollution peut provenir de l'air extérieur, mais peut avoir comme origine le bâtiment, ses équipements, les occupants et leurs activités dans les locaux.

II.1- Les bâtiments

Tous les lieux clos sont potentiellement victimes de pollution de l'air intérieur. Des polluants peuvent provenir de l'air extérieur, mais peuvent aussi directement être générés par les matériaux, les aménagements intérieurs, ou induits par nos comportements et nos modes de vie.

Le rapport OQAI de mars 2002 conclut que les substances chimiques volatiles trouvées dans les logements ont pour principale source le milieu intérieur : les concentrations les plus élevées sont, pour certaines molécules comme le benzène, mesurées dans l'air

intérieur. Pour les biocontaminants, il semble y avoir une très grande disparité entre les différents lieux. En milieu professionnel, l'air intérieur peut être pollué par une activité spécifique (photocopieurs par exemple).

II.2- Les transports et les milieux souterrains

La pollution peut s'accumuler dans les souterrains comme le métro (schéma p.5). Plusieurs études ont été effectuées sur différents polluants afin de comparer leur présence dans les milieux souterrains et dans le milieu extérieur. Les niveaux de monoxyde de carbone atteints dans les réseaux souterrains sont généralement plus faibles qu'à proximité des voies de circulation automobile, mais restent plus élevés que la pollution de fond en milieu urbain. Il en est de même pour les taux de NO₂, bien que ceux-ci sont souvent plus élevés en souterrain l'été qu'à l'extérieur où ils réagissent avec les composés organiques volatils pour donner de l'ozone. Il est difficile de comparer les taux de particules PM10⁽¹¹⁾ dans les milieux intérieurs et extérieurs à cause de l'évolution des pics en fonction du temps. La moyenne dans l'air extérieur de Paris est de 47 µg/m³ à proximité de la circulation automobile et de 23 µg/m³ pour la pollution de fond et la proche banlieue. Dans le métro parisien, les

concentrations de particules sont comprises entre 30 et 200 µg/m³, mais peuvent atteindre 375 µg/m³ à certaines heures. Dans les métros d'autres villes européennes, les valeurs sont différentes (tableau ci-contre).

Les répartitions des particules par taille dans les milieux intérieurs et extérieurs sont connues : dans le métro, 70% des particules sont de taille inférieure à 2.5 µm contre 80% à l'extérieur.

Lieu (métro)	Période	Concentration indicative en PM10 (µg/m ³)
Londres	1998	245 à 565
Berlin	1995/1996	141 à 153
Copenhague		250

Ces données sont disponibles sur le site de la DRIRE d'Ile de France: <http://www.ile-de-France.drire.gouv.fr/environnement/airmetro/airmetro.htm>

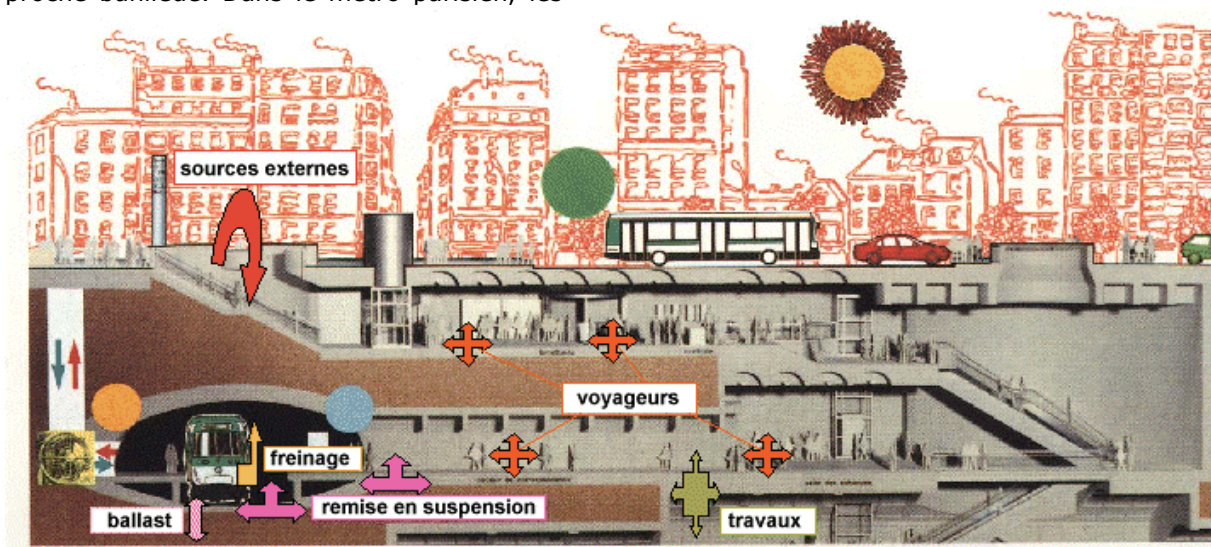


Schéma : La pollution dans les couloirs du métro

II.3- Les écoles et les crèches

Une étude française récente menée par

l'INSERM (ISAAC^{*****}) a mesuré l'impact de la pollution de l'air intérieur sur la santé respiratoire de 7242 enfants de CM1 et CM2 dans 6 villes françaises (Marseille, Créteil, Bordeaux, Strasbourg, Reims, Clermont-Ferrand). Les facteurs pris en compte ont été les NO₂, O₃, le formaldéhyde, l'acétaldéhyde et les PM2.5⁽¹²⁾. Un questionnaire sur l'état de santé des enfants a de plus été rempli par les parents. Il a été montré que les concentrations en formaldéhyde et acétaldéhyde, qui sont des irritants respiratoires, sont plus élevées à l'intérieur des écoles qu'à l'extérieur. Une autre étude concernant les expositions au benzène (EXBE^{*****}) a mis en évidence une surexposition des enfants à cette molécule dans les crèches.

III. Surveillance de l'environnement intérieur

III.1- Exemple : Surveiller les intoxications par le monoxyde de carbone

Un rapport au Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHPF) sorti en juin 2002⁽⁹⁾ et réalisé par un groupe de travail réunissant différents participants dont l'InVS, les DDASS, les DRASS, la DGS... met l'accent sur la nécessité de mettre en place un système de surveillance des intoxications au CO basé sur un recueil continu des données couvrant le territoire national. En effet, ce gaz inodore et incolore est la première cause de mortalité par intoxication en France. Ces intoxications peuvent survenir dans les logements, en milieu professionnel, dans des garages, des papiers...

Le CO diffuse facilement d'une pièce à l'autre et peut ainsi toucher de nombreuses personnes. Une intoxication au CO peut aussi être la conséquence de suicides ou d'incendies.

***** ISAAC : Etude concernant l'exposition et les répercussions de la pollution atmosphérique sur l'asthme et les allergies chez les enfants (International Study of Asthma and Allergies in Childhood)
***** EXBE : Etude réalisée par l'INERIS en 1999, concernant les EXpositions au Benzène.

Un bon système de prévention primaire⁽¹³⁾, basé sur le repérage des situations à risques, devrait permettre de diminuer et sécuriser les sources potentielles de production de CO. Pour estimer l'importance du problème de santé publique et mieux définir les stratégies de prévention, le système de surveillance doit reposer sur l'alerte des cas et situations à risques et sur la description des intoxications dans le temps et l'espace.

Enfin, il s'avère nécessaire d'évaluer les prises en charge médicales, les interventions correctrices et de vérifier l'efficacité générale de la politique de prévention. Le champ de surveillance serait celui des intoxications involontaires, tenant ainsi compte des intoxications liées à l'habitat, aux milieux de travail ou aux moteurs thermiques tout en excluant les suicides et les incendies, les cas certains d'intoxications devant être notifiés, enregistrés et analysés au plan épidémiologique. La déclaration de ces cas sera faite essentiellement par l'intermédiaire des médecins, mais pourrait être complétée par des laboratoires d'analyses médicales, des services départementaux d'incendie et de secours... Les DDASS et les centres antipoison se chargeront du recueil des données concernant aussi bien les cas d'intoxication en eux-mêmes que les situations à risque. Ces éléments seront alors rassemblés et analysés par l'InVS. Des enquêtes techniques consécutives aux signalements seront confiées par l'administration à des professionnels.

La mise en place de ce nouveau système demande évidemment des moyens humains et financiers qui seront attribués à l'InVS, aux DDASS et aux correspondants de toxicovigilance dans les hôpitaux. Enfin, une démarche progressive d'adaptation du cadre juridique sera engagée.

III. 2- L'OQAI : Observatoire de la qualité de l'air intérieur

Pour contribuer à l'évaluation et à la gestion des risques sanitaires liés aux polluants présents dans les espaces clos, Marie-Noëlle Lienemann lançait, le 10 juillet 2001, la mise en place de l'OQAI, sous l'égide du CSTB. Une étude pilote menée sur 90 logements et 9 écoles (Aix-Marseille, Strasbourg, Nord Pas de Calais) a déjà permis de valider les méthodes et les outils d'investigation élaborés pour réaliser l'enquête à grande échelle conduite en 2002-2003 sur 800 sites (logements et écoles). Ses objectifs sont :

- identifier les substances, agents et situations qui, en affectant la qualité de l'air intérieur, présente un risque sanitaire pour la santé des personnes,
- évaluer l'exposition des populations aux polluants identifiés,
- mise au point de recommandations relatives à l'optimisation des systèmes de ventilation du point de vue sanitaire et énergétique,
- coordonner les recherches liées à son fonctionnement et à son développement.

Le travail effectué à ce jour, dont les conclusions sont notées dans le rapport exécutif OQAI du 22 mars 2002 a notamment permis la constitution d'un réseau d'experts scientifiques, techniques et opérationnels, la préparation du programme d'action de la première campagne *in situ* de l'observatoire, le développement des outils d'investigation et la gestion des données, la mise en place de la campagne pilote, la validation des mesures et les premiers traitements des données, enfin la mise en œuvre d'un inventaire des données françaises disponibles dans le domaine de l'air intérieur depuis 1990.

Les premiers résultats ont conduit à plusieurs mesures concernant la ventilation (évolution de la réglementation, améliorer les conditions d'entretien des bâtiments, sensibiliser les professionnels sur les bonnes pratiques constructives, information du grand public sur les comportements et la gestion de l'habitat) et les produits de construction (étiquetage, composition et émissions des composants du bâtiment, information des consommateurs). En attendant, la meilleure prévention se base sur le respect de bonnes conditions d'hygiène générale par les constructeurs et les occupants (ventilation, aération).

Précisons que l'OQAI est composé d'un Conseil de Surveillance, d'un Conseil Scientifique et d'un Comité Consultatif (CC) auquel FNE participe. Les autres associations représentées sont l'Union Française des Consommateurs (UFC) et la Confédération de la consommation, du Logement et du Cadre de Vie (CLCV) ainsi que la Fédération Française des Associations et Amicales d'Insuffisants Respiratoires. La première réunion du CC en novembre 2001 avait permis de mettre en place le Comité et de découvrir la campagne pilote menée en 2001. Ses résultats, rendus publics au mois d'avril, ont été présentés et discutés lors de la réunion du 13 juin 2002.

Des données sont disponibles sur les sites du CSTB et de la SFSP :

http://www.cstb.fr/cstb_mag/Magazines/2002/143/MAG143_dossier.pdf
<http://www.sfsp-publichealth.org>

De plus, un fascicule publié par l'OQAI et présentant des informations sur les principaux polluants présents dans les environnements intérieurs et des conseils pour éviter d'y être confronté vient de paraître (« La pollution intérieure, la connaître, la reconnaître, l'éviter »). Pour de plus amples renseignements, il est possible de consulter le site <http://www.air-intérieur.org>, ou d'envoyer un courrier électronique à observatoire@air-intérieur.org

III. 3- Où trouver les dernières informations

Le bulletin « Info Santé- Environnement Intérieur »

Publiés par l'INERIS depuis mars 2002, ces bulletins trimestriels, ont été conçus par le réseau RSEIN (Recherche Santé Environnement Intérieur) pour présenter des études d'actualité concernant les substances trouvées dans les atmosphères intérieures, les lieux de vie, les effets sanitaires ou l'évaluation des risques, ainsi que des informations diverses sur les politiques publiques, la réglementation actuelle ou les sites web intéressants. Le réseau RSEIN regroupe des organismes ayant une activité de recherche dans le domaine de l'environnement intérieur. Avec l'OQAI, il veille à l'information des chercheurs, des décideurs et du grand public vis à vis des enjeux sanitaires liés à l'environnement intérieur.

Contenu du numéro de juin 2002 :

Substances :

- Facteurs d'influence de la présence d'acide nitreux dans l'atmosphère intérieur d'habitations,
- Mesures des concentrations en peroxydes dans l'air intérieur,
- Qualité microbiologique de l'air dans les bâtiments sains,
- Fumée de tabac environnementale et efficacité d'un système de ventilation,

Lieux de vie :

- Exposition aux aldéhydes lors de trajet en voiture et en bus dans une agglomération sud-coréenne,
- Modélisation : Influence des réactions chimiques sur la distribution des concentrations intérieures en polluants,

Effets sanitaires :

- Risque de cancer du poumon lié à l'exposition domestique au radon chez les non fumeurs,
- Risques sanitaires liés à l'occupation de logements situés sur une ancienne décharge,

Expologie-Evaluation des risques

- Exposition résidentielle des enfants aux pesticides : analyse quantitative du budget espace-temps.

Les bulletins RSEIN sont disponibles sur le site de l'INERIS :

<http://www.ineris.fr/actualites/rsein/rsein1.htm>

Indoor Air 2002

Ce congrès international s'est déroulé du 30 juin au 05 juillet 2002 à Monterey en Californie, réunissant de nombreux scientifiques concernés par l'air intérieur. De nombreux sujets y ont été abordés comme l'asthme, les bioaérosols, les COV, les particules...

Site : <http://www.indoorair2002.org>

Autres sites concernant l'habitat et la santé:

http://www.midi-pyrenees.sante.gouv.fr/sant_env/habitat/sommaire.htm

<http://www.caducee.net/dossierspecialises/sante-publique/interieur1.asp>

Glossaire

1. Acariens: Insecte microscopique présent dans les poussières de maisons, de l'embranchement des arthropodes et de la classe des arachnides (4 paires de pattes), du genre dermatophagoïdes.

2. Allergènes : substances (antigènes) étrangères à l'organisme, susceptibles de déclencher une réponse immunitaire (fabrication par l'organisme d'anticorps de type IgE), se manifestant par une réaction allergique.

3. Aspergillose : L'aspergillose pulmonaire est une maladie du système respiratoire. L'inhalation des spores de moisissures de type " Aspergillus " provoquent le développement de champignons dans l'organisme. Ce champignon peut être dangereux pour les personnes dont le système immunitaire est affaibli. Il peut avoir une atteinte

de l'état général en plus d'une insuffisance respiratoire.

4. Biocontaminant : Contaminant de nature biologique (exemple : micro-organisme)

5. Bronchoconstricteur : Substance provoquant la constriction des bronches.

6. Cancérogène : Se dit d'une substance ou d'un événement qui peut provoquer l'apparition d'un cancer.

7. Corrélation : Rapport entre deux phénomènes qui varient en fonction l'un de l'autre.

8. Endotoxines : Composés chimiques provenant de la paroi des bactéries qui présentent un pouvoir inflammatoire.

9. Excès de risque unitaire : estimation de l'ERI pour une exposition vie entière égale à une unité de dose d'agent dangereux. Cet indice est la valeur toxicologique de référence (VTR) pour les effets toxiques sans seuil. S'exprime généralement en milligramme par kilo et par jour pour une exposition orale ou cutanée.

10. Légionellose : Infection pulmonaire d'origine bactérienne ; il existe une forme bénigne analogue à un syndrome grippal et une forme grave, plus connue sous le nom de maladie des légionnaires

11. PM10 : Particule de diamètre inférieur à 10µm

12. PM2.5 : Particule de diamètre inférieur à 2.5µm

13. Prévention primaire : Ensemble des actions qui visent à réduire l'incidence d'une maladie.

Abréviations

BTX : Benzène Toluène Xylène

CIRC : Centre International de Recherche contre le Cancer

CO : Monoxyde de carbone

COV : Composés Organiques Volatiles

CSHPF : Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France

CSTB : Centre de Science et Technique du Bâtiment

DDASS : Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales

DGS : Direction Générale de la Santé

DRASS : Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales

INERIS : Institut National de l'Environnement industriel et des RISques

INSERM : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

InVS : Institut de Veille Sanitaire

ISAAC : International Study of Asthma and Allergies in Childhood

NO₂ : Dioxyde d'azote

NO_x : Oxyde d'azote

O₃ : Ozone

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

OQAI : Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur

PM : Particulate Matter

SFSP : Société Française de Santé Publique

Bibliographie

(a) Observatoire de la qualité de l'air intérieur : Etude pilote sur 90 logements et 9 écoles. Observatoire de la qualité de l'air intérieur, S. Kirchner, CSTB, 2002.

(b) La pollution intérieure : la connaître, la reconnaître, l'éviter, OQAI.

(c) Bâtiment et santé : les principaux risques sanitaires ; Ministère de l'équipement des transports et du logement, Ministère de l'emploi et de la solidarité, déc. 1999.

(d) Part de décès par cancer du poumon attribuable à une exposition professionnelle à l'amiante, cohorte-78 d'EDF-GDF, JL. Marchand, InVS.

(e) Archives of environmental health, Anderson R.C., Anderson J.H., 52 (6), 1997, 433-441.

(f) Archives of environmental health, Anderson R.C., Anderson J.H., 53 (2), 1998, 138-146, et 55 (1), 2000, 38-43.

(g) Surveiller les intoxications par le monoxyde de carbone, rapport effectué par le Dr Georges Salines, épidémiologiste à l'InVS, pour le CSHPF, section des milieux de vie, juin 2002.