

La pollution intérieure

Indoor pollution

● I. Simon*, H. Oukel**

Résumé : Le profil évolutif épidémiologique de pathologies respiratoires courantes actuelles (asthme, BPCO, cancer broncho-pulmonaire, mésothéliome, pathologies infectieuses) au cours des dernières décennies souligne l'influence de l'environnement sur l'état de santé de la population. L'étude de la pollution intérieure, longtemps ignorée, montre la multiplicité des agents chimiques et biologiques et leur impact de façon isolée ou associée sur l'appareil respiratoire. Le pneumologue a donc un rôle fondamental à jouer pour dépister et signaler une pathologie environnementale, en déterminer la ou les cause(s) afin de mettre en œuvre des mesures préventives.

Mots-clés : Pollution intérieure - Cancer - Asthme - Syndrome des bâtiments malsains - Polluants chimiques - Allergènes - Tabac.

Summary: During the last past decades, the epidemiologic evolution for current respiratory diseases (asthma, chronic obstructive pulmonary disease, lung cancer, mesothelioma, infectious diseases) emphasizes the impact of environment on population health status.

The study of indoor pollution points the multiplicity of chemical and biological agents and their effects on the respiratory tract. Chest physicians have a fundamental part to play in detecting and reporting an environmental disease and have to determine the causes(s) to implement prevention.

Keywords: Indoor pollution - Lung cancer - Asthma - Sick building syndrom - Chemical pollutants - Allergens - Tobacco.

L'augmentation de la prévalence des pathologies respiratoires, en particulier l'asthme, au cours de ces deux dernières décennies a mis en exergue l'implication de facteurs environnementaux dans la pathogénie de la maladie (1). Il est en effet peu probable que la composante génétique de cette maladie explique à elle seule ce problème. Les allergies sont classées au sixième rang des maladies selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS). L'augmentation de la prévalence des maladies allergiques de 50 % tous les dix ans nécessite de façon impérative des mesures préventives. L'information donnée par les médias a porté essentiellement sur la pollution extérieure, reléguant à l'arrière-plan la pollution intérieure. Or, le mode de vie occidental est tel que nous passons entre 70 et 90 % de notre temps à l'intérieur, que ce soit dans nos habitations, nos établissements publics (administrations, écoles, crèches, facultés) ou nos locaux professionnels (2). L'étude de l'habitat revêt donc un intérêt considérable pour déterminer les polluants de l'air intérieur susceptibles d'affecter la santé. Cette démarche doit aboutir à résoudre les problèmes en partenariat avec les dif-

* Département des maladies respiratoires du Dr Lebas, centre hospitalier du Mans.

** Département de pneumologie, CHU d'Angers.

férents acteurs concernés : les professionnels de santé, les usagers, les professionnels de la construction et les concepteurs de matériaux. La prise en compte de ce facteur environnemental intérieur se traduit par la création d'un nouveau métier, "conseiller en environnement intérieur", sanctionné par un diplôme universitaire de conseiller médical en environnement intérieur (université Louis-Pasteur, Strasbourg). Son rôle est de réaliser une enquête précise sollicitée par un médecin. Il s'agit d'un audit de la qualité de l'environnement intérieur, qui aboutit à des conseils d'éviction ou d'aménagement adaptés. Certains praticiens sont réticents devant l'intrusion au domicile du patient d'un observateur, craignant que les conclusions émises soient interprétées comme des critiques par les patients. Le serment d'Hippocrate rappelle que "Dans toute maison où je serai appelé, je n'entrerais que pour le bien des malades". L'accord et la participation du patient sont donc indispensables.

Le problème de l'environnement intérieur est cependant suffisamment important pour qu'il soit abordé sous l'angle de la santé publique. Ainsi, le Programme d'actions, de prévention et de prise en charge de l'asthme 2002-2005 du ministère de la Santé souligne le rôle du conseiller en environnement.

LA POLLUTION DE L'AIR INTÉRIEUR

Facteurs déterminant la qualité de l'air intérieur

L'air intérieur est "pollué" non seulement par les polluants de l'air extérieur, mais également à partir de la production, continue ou discontinue, de polluants à l'intérieur même de l'habitat. La pollution intérieure est conditionnée par le renouvellement de l'air de l'habitat (naturel ou mécanique) et par les conditions de température et d'hygrométrie.

Le renouvellement d'air est soit naturel (tirage thermique, pression du vent sur les toits), soit mécanique (ventilation mécanique contrôlée) (3).

Le renouvellement d'air, généralement insuffisant, conjugué à des systèmes de chauffage et d'isolation performants favorise dans nos habitations un air chaud, humide et souvent vicié (3, 4). Un milieu chaud et humide est propice au développement des acariens et des moisissures. L'absence d'aération expose les occupants à des teneurs élevées en polluants bronchiques, comme par exemple le NO₂ dans la cuisine.

Sources de pollution intérieure et extérieure au sein de l'habitat

Les polluants extérieurs

Les polluants extérieurs sont de type chimique, particulaire ou microbiologique.

● Les polluants chimiques sont nombreux et proviennent principalement de la pollution urbaine ou industrielle.

Le monoxyde de carbone (CO) ainsi que les oxydes d'azote (NOx) proviennent de sources de combustion incomplète et des véhicules à moteur.

Le dioxyde de soufre (SO₂) est produit par les installations de combustion.

Les composés organiques volatils (COV) sont issus des activités de chimie et de pétrochimie, des émanations des véhicules à moteur. L'ozone naît des réactions photochimiques dans l'air entre les NOx, le CO et les COV.

● Les polluants particulaires sont dégagés par les véhicules Diesel, la combustion et l'incinération des déchets.

● Les polluants biologiques comprennent les allergènes, les micro-organismes (bactéries, virus, champignons, parasites) avec leurs composants endotoxines et mycotoxines.

Les polluants intérieurs

Les sources intérieures de la pollution dans les habitats sont multiples (3, 5) (tableau I).

Ces polluants sont produits à la fois par le "contenant" et par le "contenu".

Le contenant, à savoir la maison par le biais de sa conception, de la disposition des lieux, de la présence de lieux empoussiérés ou humides, du choix des matériaux de construction et d'isolation, favorise ou non la production d'une pollution interne.

Les modes de ventilation, de chauffage, d'isolation déterminent la concentration de tous ces polluants par le biais de la circulation d'air, de l'hygrométrie et de la température à l'intérieur des locaux. Le contenu, à savoir à la fois ses occupants vivants (hommes, animaux, végétaux) et ses occupants "inertes" (mobilier, électroména-

Tableau I. Les sources de pollution intérieure (2-5).

Pollution extérieure Pollution atmosphérique urbaine liée aux activités industrielles et de transport, aérocontaminants biologiques, radon d'origine hydrotellurique.
Pollution intérieure Émissions chimiques liées aux activités de combustion, bricolage et nettoyage, cuisine, ménage. Poussières et réservoirs de poussière. Réservoirs d'eau. Matériaux de construction et ameublement. Matériel d'isolation dans les conduits de ventilation. Réservoirs microbiens dans les systèmes de chauffage, la ventilation et l'air conditionné, le vide-ordures. Émissions odoriférantes. Occupants : Tabac. Hommes : produits d'hygiène corporelle (parfums, laques, etc.), infections microbiennes. Animaux (allergènes). Plantes (allergènes). Pesticides. Humidité (respiration, transpiration, cuisson des aliments, lavage, séchage, parois infiltrées).

ger, etc.), produit des polluants, de même que les habitudes des occupants (tabagisme) et leurs activités (cuisine, bricolage, chauffage, entretien).

Quels sont les polluants d'origine intérieure ?

Ils sont de nature chimique ou microbiologique (tableau II).

● On retrouve les mêmes polluants chimiques que ceux produits par la production extérieure : oxydes de carbone (CO, CO₂), oxydes d'azote (NO, NO₂), ozone (O₃) et COV.

Les polluants chimiques (CO, CO₂, NO, NO₂, O₃) sont essentiellement produits par des activités de cuisson, de chauffage et de combustion.

Les COV sont émis par les activités de ménage et de bricolage. Le formaldéhyde est un polluant intérieur spécifique dégagé principalement par les meubles en panneau de particules et la mousse en urée-formol, mais aussi par les résines, colles, peintures (à l'eau), etc.

La fumée de tabac est un polluant intérieur chimique majeur.

● Les polluants microbiologiques sont représentés par les allergènes, les micro-organismes (virus, bactéries, champignons, parasites) avec leurs composants (endotoxines, mycotoxines). Les allergènes sont multiples, les principaux étant les acariens, les allergènes de chat et de chien, les blattes, les moisissures.

Effets des polluants

Les polluants chimiques

Le monoxyde de carbone (CO) est un polluant hautement toxique. Pour l'année 2000, le nombre de 6 000 intoxications au CO a été avancé. Ces intoxications, revêtant un caractère aigu, peuvent être mortelles (150 à 200 cas par an) ou chroniques (3).

Le dioxyde d'azote (NO₂) provoquerait des exacerbations chez l'asthmatique, soit par effet direct du polluant, soit par une potentialisation de la réponse bronchique à l'allergène.

Tableau II. Les sources intérieures de polluants chimiques (6-8).

CO	Cuisinière à gaz, chauffage au gaz de pétrole ou benzène ou feu, poêle à charbon ou au bois ; four, chauffe-eau, sèche-linge non électrique, tabac , véhicule à moteur, garage accolé
CO ₂	Respiration humaine, chauffage au feu ou au gaz, tabac , air extérieur
NO et NO ₂	Cuisinière à gaz et veilleuse, chauffage au feu ou au gaz, engins à moteur, chauffage au sol, air extérieur
O ₃	Source extérieure : NOx + O ₂ → O ₃ + NO
COV*	Produits nettoyants ou d'entretien de surface (cires, produits d'entretien des sols, désinfectants) Produits de bricolage (peinture, colles, solvants, vernis) Pesticides Produits d'hygiène corporelle (déodorants, parfums, laques, cosmétiques) Revêtements des sols, des murs, photocopieuses Combustion de bois à foyer ouvert, cuisinière à gaz Tabac
Formaldéhyde	Meubles en panneau de particules Mousse en urée-formol
<p>* Hydrocarbures aromatiques, hydrocarbures aliphatiques, hydrocarbures halogénés, alcanes, cycloalcanes, alkènes, terpènes, cétones, alcools, éthers de glycols, acides organiques, esters, furanes et autres (aldéhydes, formaldéhydes et acétaldéhydes). Benzène : agent cancérigène (groupe 1 du CIRC) ; trichloréthylène et tétrachloréthylène : agent probablement cancérigène (groupe 2A du CIRC).</p>	

L'hyperréactivité bronchique apparaît chez l'asthmatique pour des seuils inférieurs à 1 000 ppb (9, 10).

Les concentrations en COV et formaldéhyde dépendent des sources, de leur émission discontinue ou continue, des conditions ambiantes (température, humidité et ventilation). Les concentrations en COV sont généralement beaucoup plus faibles que les valeurs limites d'expositions réglementaires (9). Les concentrations élevées de formaldéhyde sont surtout dues à la présence de mousse en urée-formol (isolants thermiques) et de meubles en panneau de particules.

Les effets du mélange des COV provoquent généralement des symptômes bénins (irritation oculaire et des voies aériennes, sensation de mal-être). L'exposition à des mélanges de COV peut occasionner des atteintes plus sévères (neurologiques, cardiaques, rénales, digestives et hépatiques) (2, 9). Le formaldéhyde est une cause d'asthme professionnel (tableau n° 43). Il a également été classé par l'OMS comme agent probablement cancérigène (groupe 2A établi par le CIRC). L'ozone a un effet délétère sur la fonction respiratoire et l'hyperréactivité bronchique. Il augmente également la sensibilité aux allergènes (9).

Le dioxyde de soufre provoque une irritation oculaire, cutanée et respiratoire chez le sujet sain. Il entraîne une bronchoconstriction chez les sujets asthmatiques (6).

Les allergènes

L'exposition aux allergènes est un facteur de risque de sensibilisation, d'hyperréactivité bronchique et d'aggravation de l'asthme (11). Une exposition précoce (avant l'âge d'un an) aux allergènes d'animaux semble procurer une protection contre le risque d'atopie (4).

Les polluants d'origine particulaire

La réponse allergénique aux pollens est augmentée par les particules Diesel (9, 11).

Autres polluants

Les principaux autres polluants sont la fumée de tabac, le radon, l'amiante.

La fumée de tabac inhalée par un non-fumeur naît d'une combustion incomplète et contient plus de polluants que celle de la fumée inhalée par le fumeur (4 000 composants).

Le tabagisme passif est un facteur de risque de mort subite du nourrisson, d'otites, d'infections respiratoires basses. Il augmente la sévérité et le nombre de crises d'asthme, ainsi que le nombre d'hospitalisations pour asthme, et est un facteur de risque de cancer (12, 13).

Le radon est un gaz radioactif provenant de la désintégration de l'uranium et du radium. Il est plus fréquent dans les régions aux sous-sols granitiques et volcaniques. Les régions les plus exposées en France sont la Bretagne, le Massif central, le Limousin, les Vosges et la Corse : 31 départements au total sont concernés. Le radon est cité comme deuxième cause de décès par cancer bronchique après le tabac. Ce lien a été prouvé dans des populations exposées à des teneurs élevées dans l'air ambiant (ouvriers des mines uranifères). Sa toxicité sur la santé à des niveaux de faible exposition est discutée. Toutefois, il a été démontré, même à de faibles niveaux d'exposition, une toxicité cumulée du radon avec le tabac (14, 15).

L'amiante est responsable d'asbestose, de cancer bronchique, de mésothéliome et d'atteintes pleurales bénignes. Les cas constatés sont liés majoritairement à une exposition professionnelle. Mais les cas sans exposition professionnelle ne sont pas rares : ils sont alors rattachés à une exposition environnementale, et reconnus par le FIVA.

LES MANIFESTATIONS CLINIQUES LIÉES À LA POLLUTION

Les manifestations cliniques liées à la pollution intérieure sont protéiformes et essentiellement respiratoires (tableaux III et IV).

Les principales pathologies sont l'asthme, la rhinite, les pathologies infectieuses. Le cancer bronchique est également cité, du fait essentiellement de l'exposition à la fumée de tabac environnementale, mais également, dans certains cas, à l'exposition à des agents carcinogènes (amiante, radon).

Des entités cliniques telles que le "syndrome des bâtiments malsains" ou "malades" (SBM) ont été également individualisées. Le SBM, décrit dès les années 1970, se définit par la survenue d'une prévalence accrue de ces symptômes non spécifiques au sein d'une population dans des bâtiments particuliers (les locaux d'activité non industrielle et non agricole) (5). Selon l'OMS, plus de 20 à 30 % des bâtiments neufs ou rénovés sont concernés. Les patients peuvent être affectés par un ou plusieurs des symptômes suivants : irritation pharyngée, irritation oculaire, toux, céphalées, asthénie, vertiges, sensation ébrieuse, difficultés de concentration, irritation cutanée, dyspnée, toux, somnolence, rash, prurit, sécheresse cutanée, perception accrue ou anormale d'odeurs, troubles visuels. Le SBM est multifactoriel, et les étiologies retenues sont les aérocontaminants (COV, poussières, fibres, bioaérosols, etc.),

Tableau III. Polluants biologiques et pathologies respiratoires (2, 9).

Pneumopathie infectieuse	Viroses, tuberculose, légionelloses, <i>Chlamydiae pneumoniae</i> , <i>Aspergillus</i>
Pneumopathie d'hypersensibilité	Actinomycètes thermophiles, micromycètes
Fièvre des humidificateurs Syndrome pseudo-grippal Syndrome des bâtiments malsains Alvéolite allergique extrinsèque	Actinomycètes thermophiles, micromycètes, bactéries Endotoxines bactériennes Mycotoxines ? Actinomycètes thermophiles, micromycètes
Asthme Rhinite allergique	Moisissures
Hémorragies pulmonaires graves (controversé)	Toxines de moisissures (<i>Stachybotris atra</i>)

Tableau IV. Symptômes et maladies en rapport avec la pollution intérieure (5, 7).

Asthme Organic Dust Toxic Syndrome Cancer Pneumopathie d'hypersensibilité Infections respiratoires basses Irritation des yeux, du nez, des voies aériennes supérieures, du pharynx, de la peau. Gènes liées aux odeurs Symptômes respiratoires chez le non-asthmatique (dyspnée, toux) Symptômes neurologiques : perte de coordination, de concentration, fatigue, vertiges, céphalées Sensibilité accrue aux infections ou réponse d'intolérance aux substances chimiques Syndrome des bâtiments malsains Sensibilité multiple chimique

la ventilation par air conditionné, le poste de travail (durée, contraintes du travail) et les facteurs individuels (sexe, atopie, antécédents médicaux et hyperactivité bronchique).

L'existence même du SBM est controversée. Certains évoquent un phénomène psychogénique collectif (16). Cependant, des études ont mis en évidence un lien avec des aérocontaminants, en particulier les COV et d'autres polluants (hydrocarbures), et le type de ventilation (17, 18).

Les symptômes s'amendent dans la majorité des cas lors de l'éloignement du site concerné. Dans un faible nombre de cas, il se développe une sensibilité chimique multiple. Celle-ci correspond à une réponse multisystème à de faibles niveaux d'exposition à des polluants chimiques. Elle est acquise à la suite d'un événement initial aigu (agression, exposition, maladie environnementale). Elle réapparaît et disparaît en fonction de stimuli prévisibles. Les symptômes sont déclenchés par des expositions, à un niveau mesurable très faible, à des agents ou groupes de structure chimique à mode d'action toxicologique. Un grand nombre de produits, même non identifiés, entraînent ces symptômes. Il n'existe pas de tests objectifs pour les expliquer (5, 19).

COMMENT DÉCELER UNE PATHOLOGIE ENVIRONNEMENTALE ?

L'habitat

L'interrogatoire doit être complet, portant sur :

- le site de l'habitat : milieu urbain, périurbain ou rural ?
- l'environnement de l'habitat : industries polluantes, réseau routier dense (autoroutes, etc.), sites agricoles (élevage, ensilage) ?
- le type d'habitat : appartement (en HLM ?), maison individuelle ? Nombre d'occupants, de pièces ?
- le mode de chauffage : chauffage central ? Quel est le type d'énergie utilisé (gaz, fuel, bois, charbon) ?
- le mode de ventilation : ventilation naturelle ou ventilation mécanique contrôlée (VMC) ? Rythme d'entretien de la VMC ? Obstruction des conduits d'aération ?
- le mode de cuisson et de chauffage : présence d'un chauffe-eau ? Dans la cuisine, la salle de bains ? Type de cuisson adopté

(gaz, bois, électrique) ? Présence d'une hotte aspirante dans la cuisine ?

- le type d'isolation : double-vitrage ? Fenêtres en PVC ? A-t-on noté des traces de salissures ou d'humidité ?
- le type de revêtement au sol (moquettes), des murs (tapis), du mobilier ;
- le type de mobilier : aggloméré ?
- l'environnement : tabagisme passif ? Plantes ? Animaux ? Insectes (blattes, fourmis) ?
- l'existence de moisissures : antécédent de dégâts des eaux ? Présence de moisissures, d'humidité ? Quel est l'état de la salle de bains ? Y a-t-il une fenêtre ? Quel est le lieu du séchage du linge ?

Le bilan allergologique

Réalisé après un interrogatoire exhaustif, le testing cutané est d'abord réalisé par *prick-test* afin de cibler les allergènes domestiques, essentiellement représentés par les acariens, les squames d'animaux, les moisissures.

Un interrogatoire complet confronté aux résultats des *prick-tests* permet de cibler un nombre d'allergènes responsables des manifestations cliniques. Une confrontation avec un dosage ciblé des IgE spécifiques est parfois nécessaire.

À un stade plus avancé, on peut solliciter l'intervention du conseiller en environnement au sein de l'habitat du patient.

Le rôle du conseiller en environnement

Après consentement écrit du patient pour une visite à domicile, une visite technique de l'habitat est faite par le conseiller pour dépister les allergènes, toxiques, polluants et irritants. Le tabagisme passif et actif, l'hygrométrie et le type de chauffage et de ventilation seront également pris en compte. Les moyens techniques utilisés peuvent être :

- l'*acarex-test* pour la détection des acariens (dosage semi-quantitatif de la guanine) au niveau des matelas, sommiers, tapis, moquettes ;
- le dosage des IgE spécifiques par méthode ELISA (anticorps monoclonaux) dirigés contre les acariens, les squames de chat, de chien, blattes, rats, *Aspergillus*, pollens, etc., réalisé sur des prélèvements de poussières ;

- le prélèvement, la mise en culture et l'identification de moisissures ;
- le dosage du CO par l'intermédiaire d'un toximètre en cas de mauvaise évacuation des gaz brûlés, d'appareils vétustes et/ou mal entretenus, d'un manque d'aération ;
- l'amiante peut être détecté au niveau des flocages, calorifugeages et faux plafonds ;
- le radon peut être déterminé par dosimétrie en cas de zone à risque ;
- le saturnisme peut être dépisté par un appareil portable à fluorescence dans les logements datant d'avant 1948 au niveau des peintures et canalisations de plomb ;
- un bilan énergétique peut être réalisé en calculant les déperditions par les parois et en évaluant le renouvellement d'air par un thermoanémomètre à fil chaud (débit de VMC et vitesse de l'air) ainsi que par un hygromètre et un humidimètre (air intérieur et humidité des parois).

Un rapport très détaillé avec l'ensemble de ces données est remis au médecin et au patient. La confrontation du rapport avec l'interrogatoire, le bilan allergologique et la symptomatologie permet de délivrer des conseils environnementaux au patient et à son entourage.

LA PRÉVENTION : VENTILER, VENTILER, VENTILER !

La prévention apparaît dans une stratégie d'interdiction du toxique dangereux ou de limitation d'exposition aux polluants qui appelle des règles d'hygiène et de bon sens.

La détection de l'amiante est obligatoire pour toute construction faite avant le 1^{er} juillet 1997 (décret n° 2001-840 du 13 septembre 2001), avec la remise d'un dossier amiante à mettre à jour. Le diagnostic du risque d'intoxication par le plomb est prévu par les arrêtés du 1^{er} juillet 1999.

La réglementation européenne relative à la présence de radon stipule 400 Bq/m³ pour les bâtiments existants et 200 Bq pour les constructions neuves (20).

Rappelons enfin la loi visant à prévenir les risques liés au tabagisme (loi Evin du 10 janvier 1991), malheureusement insuffisamment appliquée dans les lieux publics, pour limiter le risque lié au tabagisme passif.

Les mesures résumées ci-dessous (*tableau V*) permettent de limiter de façon simple la toxicité éventuelle de l'air des locaux. Il serait intéressant de disposer, si on le souhaite, de données concernant la qualité de l'habitat. Dans le rapport préliminaire du Plan national santé environnement, la Commission d'orientation a suggéré l'établissement d'un Dossier sanitaire de l'habitat intégrant l'ensemble des diagnostics effectués sur le CO, le plomb, l'amiante, le radon (dans les 31 départements prioritaires), les termites, avec actualisation à chaque transaction immobilière.

Un dernier champ d'exposition à la pollution mérite une attention particulière : la pollution liée aux transports (automobiles ou métropolitain), à mi-chemin entre la pollution intérieure et la pollution extérieure. Les résultats des études menées montrent que, dans certaines conditions de transport, les usagers sont exposés à de multiples polluants, irritants ou toxiques, à des taux élevés et pendant des durées significatives (21, 22).

Tableau V. Moyens de prévention pour lutter contre la pollution intérieure.

Ventiler	Deux fois par jour chaque pièce (5 minutes l'hiver, 30 minutes l'été). Mais fermer les fenêtres en cas de pics d'ozone ?
Entretien et contrôle	Appareils de chauffage et de production d'eau chaude
Bricolage	Limiter l'activité et respecter les normes de sécurité
Limiter les émissions toxiques	Interdire le tabac Éviter les laques, cosmétiques et aérosols Éviter la combustion au kérosène ou au charbon Éviter l'utilisation du gaz et du bois (chauffage, chauffe-eau, cuisine, poêle à bois, cheminée)
Limiter l'humidité relative	Ouvrir les fenêtres Extraire l'air des pièces les plus humides Isoler les lieux de production de vapeur d'eau (cuisine) Ne pas sécher le linge dans les chambres ou le séjour Consulter un technicien de bâtiment en cas de vice de construction Contrôler l'hygrométrie (50 %).
Traquer les allergènes	Ventilation Mesures physiques : aspiration des poussières de maison, dépoussiérage humide, lavage des peluches, retrait des meubles capitonnés, moquettes Housses anti-acariens Mesures chimiques : acaricides
Animaux	S'en séparer ou, sinon, humidifier le pelage. Utiliser un aspirateur et un purificateur d'air muni d'un filtre HEPA
Moisissures	Réduire les déchets organiques (aliments, bois stocké, paniers en osier, plantes d'intérieur, surfaces de cuisine et de salles de bain) Nettoyer les surfaces à l'eau de Javel et les humidificateurs avec une solution chlorée (x 2 par semaine)
Blattes	Fumigation, insecticides de contact sur plinthes et tuyauteries, suppression des fuites d'eau et emballage des aliments et détritrus

CONCLUSION

L'OMS dénombre en moyenne 3 millions de décès liés à la pollution de l'air, et incrimine la pollution de l'air intérieur dans la survenue annuelle de près de 50 millions de maladies respiratoires professionnelles (près du tiers des maladies professionnelles). Dans les pays en développement, la pollution intérieure est plus toxique que la pollution extérieure, du fait de l'utilisation des biocombustibles pour la cuisine et le chauffage. Dans les pays développés, l'impact de la pollution intérieure sur la santé semble non négligeable, bien qu'encore mal estimée. La prévention, là aussi,

est essentielle pour diminuer l'incidence des maladies. Cette prévention concerne différents acteurs : professions de santé, usagers, architectes, artisans, concepteurs de matériaux.

Le rôle des occupants est majeur par le choix de leur cadre de vie (matériaux de mobilier, revêtement), le choix du mode de ventilation, de chauffage, par leurs activités, polluantes ou non, et par leurs habits : nettoyage et entretien du logement, tabagisme, animaux, etc.

Le rôle du médecin est de dépister une pathologie environnementale, de repérer l'agent causal et de conseiller les patients pour les soustraire à cet environnement néfaste.

Les mesures préconisées doivent être non pas exhaustives, mais adaptées à la situation, et faire appel à des règles d'hygiène de vie et d'habitat. ■

R É F É R E N C E S B I B L I O G R A P H I Q U E S

1. Overview of the environment and health situation in Europe in the 1990s. A report presented to the Third Ministerial Conference on Environment and Health, London, 1999. <http://www.euro.who.int/document/E66792.pdf>
2. Squinazi F. La pollution de l'air à l'intérieur des bâtiments (allergènes exclus). *Rev Fr Allergol Immunol Clin* 2002;42:248-55.
3. Le Moulec Y, Squinazi F. Pollution à l'intérieur des bâtiments : sources, expositions et risques sanitaires. Paris : Lavoisier, Tec et Doc, 1996.
4. Juchet A, Chabbert-Broué A, Piot M. Données actuelles sur l'asthme de l'enfant et l'environnement. *Rev Fr Allergol Immunol Clin* 2002;42:402-9.
5. Oliver LC, Shackleton BW. The indoor air we breathe. A public health problem of the 90s. *Public Health Reports* 1998;113(5):398-409.
6. Krieger P, De Blay F, Pauli G, Kopferschmitt MC. Asthme et polluants chimiques domestiques (à l'exception du tabac). *Rev Mal Respir* 1998;15:11-24.
7. Salem T, Bartsch P. Environmental illness, illness of the 21st century. Respiratory tract pathology and indoor air pollution. *Rev Med Liege* 2001;56(7): 497-505.

8. Nouvet G. Pollution et santé respiratoire. *Rev Mal Respir* 1999;16:3S177-3S184.

9. De Blay F, Lieuter-Colas F. La pollution domestique (en dehors du tabac). *Allergol Immunol* 1999;31(8):268-77.

10. Pauli G, De Blay F, Krieger P, Bessot JC. Comment lutter contre la pollution intérieure des locaux ? *Pollution Atmosphérique* 1998;82-8.

11. De Blay F, Casel S, Colas F, Spirlet F, Pauli G. Éviction des pneumallergènes de l'environnement domestique. *Rev Mal Respir* 2000;17:29-39.

12. Molina C. Pollution aérienne extérieure et intérieure. *Bull Acad Natl Med* 1999;183(2):323-5.

13. Dautzenberg B. Le tabagisme passif. Paris : La Documentation française, 2001.

14. Barros-Dios JM, Barreiro MA, Ruano-Ravina A, Figueiras A. Exposure to residential radon and lung cancer in Spain: a population based case control study. *Am J Epidemiol* 2002;156(6):548-55.

15. Neuberger JS, Gesell TF. Residential radon exposure and lung cancer: risk in non smokers. *Health Phys* 2002; 83(1):1-18.

16. Jones TF, Craig AS, Hoy D et al. Mass psychogenic illness attributed to toxic exposure at a high school. *N Engl J Med* 2000;342:96-100.

17. Resche-Rigon P, Panet JJ, Bizeau A, Cassagnou H, Peel AE, de Rotalier P. Le syndrome des bâtiments malsains : mythe ou réalité ? *Arch Mal Prof* 1999; 60(1):13-7.

18. Compte-rendu des 9^{es} Conférences internationales sur l'air intérieur [Indoor air] 2002. *Environnement risques et santé* 2002;4(1):253-6.

19. Bartsch P, Michotte R. Les maladies de l'environnement, maladies du xx^e siècle. L'hypersensibilité chimique multiple. *Rev Med Liege* 1996;51(8):527-33.

20. Bâtiment et santé : les principaux risques sanitaires. Direction générale de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction/Direction générale de la santé. Réédition mars 2002. http://www.logement.equipement.gouv.fr/publi/sante/doc_pdf/batiment_sante.pdf

21. Weinhold B. Don't breathe or drive? Pollutants lurk inside vehicles. *Environ Health Perspect* 2001;109(9):A422-7.

22. Direction générale de la santé. Dossier de presse Qualité de l'air dans les enceintes ferroviaires souterraines d'Île-de-France. Juillet 2003. Travaux du Conseil supérieur d'hygiène publique de France. Section des milieux de vie. <http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/metro/dpresse.pdf>



Merci d'écrire nom et adresse en lettres majuscules

Collectivité

à l'attention de

Particulier ou étudiant

M., Mme, Mlle

Prénom

Pratique : hospitalière libérale autre.....

Adresse e-mail

Adresse postale

Code postalVille

Pays.....

Tél.....

Merci de joindre votre dernière étiquette-adresse en cas de réabonnement, changement d'adresse ou demande de renseignements.

ABONNEMENT : 1 an

TARIF 2004

FRANCE/DOM-TOM/EUROPE

- 100 € collectivités
- 80 € particuliers
- 50 € étudiants*

*joindre la photocopie de la carte

ÉTRANGER (AUTRE QU'EUROPE)

- 120 € collectivités
- 100 € particuliers
- 70 € étudiants*

*joindre la photocopie de la carte

+

ET POUR 10 € DE PLUS !

10 €, accès illimité aux **22 revues** de notre groupe de presse disponibles sur notre site **vivactis-media.com** (adresse e-mail gratuite)

+

RELIURE

10 € avec un abonnement ou un réabonnement

MODE DE PAIEMENT

carte Visa, Eurocard Mastercard N°

Signature : Date d'expiration

chèque (à établir à l'ordre de **La Lettre du Pneumologue**)

virement bancaire à réception de facture (réservé aux collectivités)

EDIMARK S.A.S. - 62-64, rue Jean-Jaurès - 92800 Puteaux

Tél. : 01 41 45 80 00 - Fax : 01 41 45 80 25 - E-mail : contacts@vivactis-media.com

Total à régler €
À remplir par le souscripteur

LPN 2-2004