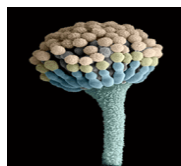


# BISE

BULLETIN D'INFORMATION EN SANTÉ ENVIRONNEMENTALE

Volume 14 • N° 1 • Janvier - février 2003

## MOISSISSURES EN MILIEU INTÉRIEUR ET RISQUES POUR LA SANTÉ



Marie-Alix d'Halewyn<sup>1</sup>, Jean-Marc Leclerc<sup>2</sup>, Norman King<sup>3</sup>,  
Marcel Bélanger<sup>4</sup>, Michel Legris<sup>5</sup> et Yves Frenette<sup>6</sup>

### INTRODUCTION

La présence de moisissures en milieu intérieur\* est devenue au fil des ans un sujet de préoccupation tant pour les professionnels de la santé que pour la population en général. En effet, au cours des dernières années, de plus en plus d'études effectuées en Amérique du Nord et en Europe ont fait état d'un lien possible entre la présence de moisissures en milieu intérieur et diverses atteintes à la santé. De même, le nombre de demandes adressées aux organismes publics québécois concernant ce problème a fortement augmenté au cours des années 90, laissant ainsi entrevoir une problématique en croissance.

Le présent article résume le rapport scientifique sur les risques à la santé associés à la présence de moisissures en milieu intérieur produit par un groupe de travail sous la coordination de Maurice Poulin de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ).

1) Laboratoire de santé publique du Québec, Institut national de santé publique du Québec; 2) Jean-Marc Leclerc, Santé et environnement, Direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels, Institut national de santé publique du Québec, 945, avenue Wolfe, Sainte-Foy, Qc, G1V 5B3. Tél.: (418) 650-5115, poste 5219, Téléc.: (418) 654-3134, Courriel : jean-marc.leclerc@inspq.qc.ca; 3) Direction de santé publique de Montréal-Centre; 4) Direction de santé publique de Lanaudière; 5) Direction de santé publique de Québec; 6) CLSC Lac Saint-Louis.

Le lecteur qui désire obtenir de plus amples informations sur le sujet est invité à consulter le rapport complet\*\*, qui présente de façon plus détaillée les sections qui suivent.

### LES MOISSISSURES

Les moisissures sont des champignons microscopiques ubiquistes qui regroupent des milliers d'espèces. Ces champignons produisent des spores qui sont invisibles à l'œil nu et qui peuvent se retrouver, chez la plupart des espèces, en suspension dans l'air. Les moisissures peuvent également élaborer des substances chimiques susceptibles soit de demeurer à l'intérieur des spores, soit d'être libérées dans les matériaux qu'elles colonisent ou soit encore, d'être libérées dans l'air ambiant.

Chaque moisissure produit un très grand nombre de spores dont l'ensemble, appelé *sporée*, se présente très souvent sous un aspect poudreux et coloré à la surface de la moisissure. Le diamètre des spores peut varier de 2 à 250  $\mu\text{m}$ , bien qu'il se situe dans la

\* Le «milieu intérieur» dont il est question dans le présent article fait référence au milieu intérieur des habitations et des édifices publics, c'est-à-dire aux milieux intérieurs autres qu'industriels et agricoles.

\*\* Le lecteur retrouvera un glossaire ainsi que toutes les références consultées dans le rapport scientifique.

majorité des cas entre 2 et 20  $\mu\text{m}$ . Les spores peuvent résister à des conditions environnementales extrêmes, ce qui favorise leur survie dans différents milieux. Elles peuvent être transportées à l'intérieur par les courants d'air ou par les humains et les animaux domestiques, et se retrouver ainsi dans les habitations et les édifices.

Pour germer, la spore a besoin d'eau en quantité suffisante, d'éléments nutritifs nécessaires (de la matière organique, notamment la cellulose), et d'une température appropriée (entre 10 et 40°C), ces deux dernières conditions étant normalement rencontrées dans tout environnement intérieur habité. Le principal élément conditionnant la croissance fongique demeure donc la présence d'eau disponible, que celle-ci provienne de problèmes d'infiltration chronique, d'humidité excessive, de condensation de surface, d'un bris de tuyauterie ou encore d'une inondation. Une trentaine de

### TABLE DES MATIÈRES

• Moisissures en milieu intérieur et risques pour la santé .....	1
• Publications .....	7
• Formation .....	8

genres de moisissures sont régulièrement rencontrés en milieu intérieur contaminé, les plus fréquents étant *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, et *Alternaria*.

Plusieurs moisissures peuvent se servir des matières organiques retrouvées dans divers matériaux de construction pour assurer leur croissance. Le papier en surface du placoplâtre, les tuiles cartonnées, le papier peint ainsi que les matériaux composés d'agglomérés de particules de bois constituent des substrats facilement dégradables par les moisissures, en plus d'être des matériaux qui retiennent facilement l'eau. Lorsque les conditions propices à la croissance fongique sont présentes en milieu intérieur et qu'elles ne sont pas contrôlées ou éliminées, les moisissures peuvent donc proliférer, coloniser divers substrats et se retrouver éventuellement dans l'air ambiant.

Au Québec, tout comme au Canada d'ailleurs, il existe peu de données sur l'ampleur de la contamination des habitations et des édifices publics par les moisissures. Les résultats des quelques études réalisées font généralement état de proportions variant de 15 % à un peu plus de 35 % d'habitations étant aux prises avec des problèmes de moisissures ou d'humidité excessive. Par ailleurs, de nombreux rapports font état de cas de contamination fongique associés à des problèmes de santé dans des édifices publics et des écoles, sans toutefois préciser la proportion des bâtiments aux prises avec une telle contamination.

## EFFETS SUR LA SANTÉ

Les effets des moisissures croissant en milieu intérieur sur la santé des occupants sont fonction de la susceptibilité des individus exposés (état de santé, âge, etc.), du mode et de l'importance de l'exposition ainsi que de la nature de l'agent en cause. Il faut considérer que dans les régions nordiques telles le Québec, les gens passent en moyenne 90 % de leur temps à l'intérieur. De plus, dans certains cas, l'absence ou l'insuffisance de ventilation contribue à augmenter l'exposition des occupants aux différents contaminants intérieurs.

Il est à noter que le présent article ne fait état que des effets sur la santé associés aux moisissures. Le lecteur doit prendre en considération que d'autres contaminants, qu'ils soient d'origine biologique ou chimique, peuvent également être présents dans le milieu intérieur, et que certains d'entre eux sont susceptibles d'entraîner des symptômes s'apparentant à ceux provoqués par les moisissures (symptômes respiratoires, irritations, allergies). Enfin, il faut aussi noter que le fait d'être exposé aux moisissures n'entraîne pas nécessairement de symptômes chez tous les individus exposés.

### Composantes fongiques susceptibles d'entraîner des effets nocifs

Plusieurs composantes fongiques sont susceptibles d'entraîner des effets nocifs chez les individus exposés, tels les composés organiques volatils ou COV, les mycotoxines ou encore certains éléments constituant les parois cellulaires (ex. : glucanes).

Le métabolisme des moisissures produit des **composés organiques volatils** (COV), qui sont responsables de l'odeur caractéristique associée aux moisissures. Les symptômes d'irritation des yeux, du nez et de la gorge ont souvent été rapportés en présence de fortes odeurs produites par une croissance abondante de moisissures.

Les **glucanes**, ou  $\beta$  (1-3) glucanes, sont des sucres complexes présents dans la membrane cellulaire de la majorité des moisissures. Ceux-ci peuvent, dans certains cas, avoir des effets immunogènes et stimuler la fonction des macrophages et des neutrophiles. Ils pourraient être impliqués dans le processus inflammatoire lié à la pneumonie en déclenchant la production d'IgG spécifiques. Les glucanes feraient aussi partie du mélange complexe lié à l'apparition du syndrome toxique associé à l'exposition aux poussières organiques (en anglais, *organic dust toxic syndrome* ou ODTS).

Les **mycotoxines** sont des substances peu volatiles, élaborées par diverses moisissures sous certaines conditions environnementales. La taille des particules les contenant (ex. spores, fragments mycéliens) ou sur lesquelles

elles sont adsorbées (ex. poussières), détermine la profondeur de pénétration dans l'arbre bronchique. Les mycotoxines peuvent provoquer des effets délétères variant selon leur mode d'action, la nature et l'ampleur de l'exposition ainsi que la susceptibilité du sujet exposé. En milieux agricole et industriel, l'exposition simultanée à diverses toxines a été associée, entre autres choses, à l'ODTS.

Par ailleurs, près d'une soixantaine d'espèces de moisissures ont été répertoriées comme allergènes. Des études d'extraits antigéniques ont permis d'identifier de nombreuses substances responsables de réaction allergique, principalement des protéines, des polysaccharides et des lipopolysaccharides. Parmi les principaux allergènes, ceux produits par certaines espèces d'*Aspergillus*, de *Penicillium*, d'*Alternaria* et de *Cladosporium* ont été isolés.

Les composantes des parois cellulaires et du cytoplasme des cellules fongiques, et principalement les substances complexes de poids moléculaire élevé sont des substances immunogènes. Ainsi, dès qu'elles traversent les barrières naturelles de la peau et des muqueuses, ces substances peuvent théoriquement déclencher une production d'anticorps spécifiques de type IgG ainsi qu'une réponse d'immunité cellulaire, selon un mécanisme d'hypersensibilité.

### Concept de seuil d'exposition et populations à risque

L'apparition d'effets sur la santé en lien avec des composantes fongiques nécessite un contact direct avec ces dernières. L'exposition peut se faire par inhalation ou, dans une moindre mesure, par contact cutanée ou plus rarement encore, par ingestion. Il n'existe pas à l'heure actuelle de données fiables permettant d'établir un seuil au-dessous duquel il n'y a pas d'effet sur la santé, pas plus qu'il n'existe de liste de référence permettant d'évaluer le risque à la santé selon une espèce de moisissures donnée. Il est à noter que, sauf pour ce qui est des infections, les structures non viables d'une moisissure peuvent être tout aussi nocives que ses structures viables.

Certains individus ou groupes d'individus sont, de par leur condition, plus susceptibles de développer des problèmes de santé lorsqu'ils sont exposés à des composantes fongiques. Les populations les plus souvent mentionnées sont les individus atopiques, les personnes souffrant de certaines maladies (ex. fibrose kystique, leucémie), les individus souffrant de problèmes respiratoires, telles que l'asthme et les maladies pulmonaires obstructives chroniques, les nourrissons et les jeunes enfants, les personnes âgées ainsi que celles immunodéprimées, notamment en milieu hospitalier. De plus, comme elles passent généralement davantage de temps à l'intérieur, les personnes sensibles sont en même temps les plus exposées.

### Principaux effets sur la santé

Les effets d'une exposition aux moisissures sur la santé des occupants sont multiples. La présente section ainsi que le tableau 1 en résument les principaux aspects.

#### Les effets irritatifs

Les symptômes d'irritation des yeux, du nez et de la gorge ont souvent été associés à la présence d'une croissance fongique à l'intérieur. Par contre, le mécanisme causal à l'origine des symptômes ressentis ou rapportés n'a pas encore été établi avec certitude. L'hypothèse généralement retenue est celle de l'existence d'un phénomène d'irritation mécanique due aux particules fongiques (ex. spores, fragments) dans l'air venant en contact direct avec les muqueuses, combiné à une irritation chimique due aux produits irritants ou toxiques (ex. COV) contenus dans les spores.

#### Les réactions immunologiques

Les réactions allergiques provoquées par l'inhalation de spores fongiques constituent un problème de santé reconnu par les cliniciens depuis des décennies. La rhinite allergique et l'asthme sont des exemples de maladies de type allergique, associées entre autres à une exposition aux moisissures. Des études ont démontré que 5 % des enfants d'âge scolaire réagissaient positivement aux tests d'extraits de moisissures. Selon certains auteurs, c'est jusqu'à 10 % de la population qui réagirait positivement à ces tests, tandis

que cette proportion pourrait atteindre 21 % à 27 % chez les personnes souffrant d'asthme. *Aspergillus fumigatus*, qui peut se développer dans des milieux fortement contaminés, peut causer une réaction allergique appelée aspergillose allergique.

Des réactions immunologiques (ou d'hypersensibilité) sont également possibles lors d'une exposition aux moisissures et autres bioaérosols. En effet, une exposition chronique en milieu industriel ou agricole à des poussières organiques et surtout à des moisissures peut induire la production d'anticorps spécifiques (IgG) et causer un syndrome de pneumonite d'hypersensibilité, aussi appelé alvéolite allergique extrinsèque. Une étude récente suggère que cette maladie pourrait également se développer chez les employés de bureaux contaminés à *Aspergillus versicolor*.

#### Les effets toxiques

La majorité des effets toxiques causés par inhalation de moisissures ont été associés à des expositions en milieu industriel ou agricole, c'est-à-dire dans des endroits où leur concentration s'avère élevée et où l'exposition est répétitive ou chronique. Outre la pneumonite d'hypersensibilité discutée précédemment, une forte exposition aux poussières contaminées par des moisissures peut causer le syndrome toxique associé aux poussières organiques (ODTS). Cette affection se caractérise par un brusque excès de fièvre, par des symptômes s'apparentant à ceux d'une grippe et par des problèmes respiratoires survenant dans les heures suivant une unique et forte exposition. Plus récemment, des symptômes associés à l'ODTS ont aussi été notés chez des occupants d'appartements fortement contaminés aux moisissures ainsi que chez des travailleurs y effectuant des travaux de rénovation.

Les autres effets toxiques provoqués par les moisissures surviennent dans des cas d'expositions répétées à une contamination environnementale, donnant lieu à une dose cumulative élevée et se manifestant à moyen ou à long terme. Ces derniers sont désignés par le terme « mycotoxicose ».

*Stachybotrys chartarum*, reconnu pour causer diverses mycotoxicoses, a été associé à des cas d'hémorragie pulmonaire chez les jeunes enfants lors d'une éclosion survenue à Cleveland en 1993-1994. La révision des études sur cette éclosion a fait ressortir que le lien étiologique n'était pas clairement établi. Toutefois, des signalements de cas similaires continuent d'être publiés et les lignes directrices sur l'évaluation et l'élimination de la contamination fongique en milieu intérieur publiées par la ville de New York recommandent que les nourrissons souffrant d'hémorragie pulmonaire venant d'un domicile contaminé ne soient retournés à leur demeure qu'une fois les mesures correctives apportées.

Quelques articles récents rapportent chez des gens exposés à des moisissures toxigènes des effets neuropsychologiques tels des difficultés de concentration, de la fatigue mentale extrême, de l'irritabilité, des maux de tête, etc. D'autres effets systémiques ont été identifiés, tels une modification des lymphocytes, de la fièvre et des douleurs articulaires, ainsi que des symptômes gastro-intestinaux. Des recherches supplémentaires sont toutefois nécessaires afin de confirmer ces observations.

#### Les effets infectieux

Peu de moisissures, parmi celles croissant sur les matériaux de construction ou dans les systèmes de ventilation, peuvent être à l'origine d'infections. L'aspergillose invasive survenant en milieu hospitalier, ou aspergillose nosocomiale, est cependant une infection relativement bien connue. La moisissure responsable de l'aspergillose est un agent pathogène opportuniste pour les personnes affaiblies ou immunosupprimées.

### Données épidémiologiques et lien de causalité

De nombreuses études épidémiologiques portant sur différents problèmes de santé associés aux conditions humides, aux moisissures et à leurs métabolites ont été publiées au cours des dix dernières années. Ces études ont principalement porté sur les effets

respiratoires et irritatifs ainsi que, dans une moindre mesure, sur les effets toxiques et systémiques. De même, certains organismes ont produit à la fin des années 90 des documents présentant le consensus scientifique.

Un groupe d'experts réunis par le *McMaster Institute of Environment and Health* a utilisé les critères de Bradford-Hill pour évaluer les résultats des études épidémiologiques et juger de la probabilité d'une association causale. Presque tous les critères utilisés ont été rencontrés pour des problèmes irritatifs non spécifiques et certains symptômes respiratoires.

Le groupe d'experts de l'*Institute of Medicine* aux États-Unis a quant à lui évalué la qualité de la preuve épidémiologique disponible au sujet de différents facteurs de risque présents dans l'air intérieur et le développement et l'exacerbation de l'asthme. Le groupe conclut qu'il existe des preuves suffisantes d'une association entre une exposition aux moisissures et l'exacerbation de l'asthme et le développement de symptômes respiratoires non spécifiques.

Depuis les travaux de ces deux comités, d'autres études expérimentales, cliniques et épidémiologiques portant sur

le mécanisme d'action des moisissures et leurs effets sur la santé ont été publiées. Le groupe de travail de l'INSPQ a donc procédé à une revue de ces études afin d'effectuer une mise à jour du poids de la preuve. Le lecteur trouvera les constats et conclusions du groupe de travail à la fin de cet article.

## INVESTIGATION DES CAS DE CONTAMINATION

La conduite à suivre lors de cas de contamination fongique est conditionnée par la présence de moisissures visibles ainsi que par le signalement de problèmes de santé.

**Tableau 1 : Principaux effets sur la santé associés aux moisissures en milieu intérieur**

CATÉGORIE D'EFFETS À LA SANTÉ	SOUS-CATÉGORIE	MALADIES/SYMPTÔMES	PRINCIPAUX AGENTS CAUSALS CONNUS OU SOUPÇONNÉS
<i>Irritatifs</i>		Irritation des muqueuses (yeux, nez, gorge), congestion nasale, voix rauque ; symptômes s'apparentant à des rhumes à répétition	Action mécanique, mycotoxines, glucanes, COV
<i>Immunologiques</i>	Allergique	Rhinite allergique, conjonctivite, dermatite	La plupart des espèces de moisissures
	Allergique	Asthme allergique	<i>Aspergillus fumigatus</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Penicillium</i>
	Allergique	Aspergillose allergique	<i>Aspergillus fumigatus</i>
	Allergique	Sinusite allergique	<i>Aspergillus</i> , <i>Epicoccum</i> , <i>Curvularia</i> , <i>Alternaria</i>
	Immunogène (hypersensibilité)	Pneumonite d'hypersensibilité ou alvéolite allergique extrinsèque (reconnue surtout en milieu de travail)	Poussières organiques ou aérosols contenant <i>Aspergillus</i> , <i>Cephalosporium</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Acremonium</i>
	Immunosuppresseur	Infections à répétition	Mycotoxines, glucanes
<i>Toxiques</i>	Effets immédiats aigus, suivant une forte exposition	Syndrome toxique associé aux poussières organiques (ODTS)	Bon nombre de moisissures dont : <i>Acremonium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Aspergillus</i> <sup>b</sup> , <i>Chaetomium</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Eurotium</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Stachybotrys</i> <sup>b</sup> , <i>Trichoderma</i>
	Effets à plus long terme, expositions répétées (mycotoxicoses)	<i>Généraux</i> : fatigue chronique, maux de tête <i>Systémiques</i> : effets neuro-comportementaux, cognitifs, douleurs articulaires, symptômes gastro-intestinaux, etc.	Mycotoxines
<i>Infectieux</i> <sup>a</sup>		Aspergillose (rarement autres mycoses), chez personnes sévèrement immunodéprimées	<i>Aspergillus (fumigatus, flavus, spp.)</i>

<sup>a</sup> Chez les personnes immunodéprimées ou débilitées (affaiblies).

<sup>b</sup> *A. versicolor* et *S. chartarum* possèdent un potentiel toxique élevé à la suite d'une exposition par inhalation ; *A. flavus* est considéré à potentiel toxique élevé à la suite d'une exposition par ingestion (et possiblement par inhalation) ; *A. fumigatus* possède un potentiel infectieux et toxique élevés par inhalation chez les personnes débilitées.



La « contamination fongique » dont il est question dans cet article fait référence à la croissance non contrôlée de moisissures survenant sur des matériaux habituellement exempts d'humidité ou dans le système de ventilation. Elle ne concerne donc pas les moisissures retrouvées en petite quantité aux endroits régulièrement humides tels qu'au pourtour de la baignoire ou des fenêtres.

### L'évaluation environnementale

L'évaluation environnementale sert à confirmer l'existence de la contamination fongique, à localiser les sites où croissent les moisissures et s'il y a lieu, à estimer l'ampleur de cette contamination et de l'exposition qui y est associée. On peut distinguer l'évaluation environnementale de base de l'évaluation environnementale détaillée.

L'évaluation environnementale de base constitue une étape essentielle de la démarche d'investigation. Elle a pour principal objectif de fournir les informations de base nécessaires à l'appréciation des conditions environnementales qui prévalent et qui sont susceptibles d'être en lien avec les problèmes de santé rapportés par les occupants. Elle consiste à recueillir des données telles que l'historique du bâtiment, les événements ponctuels, les problèmes récurrents et chroniques, afin d'évaluer les conditions sous-jacentes à la prolifération fongique. Dans la majorité des cas, l'identification visuelle des zones problématiques suffira à justifier les mesures correctives à apporter.

Dans le cas d'investigations plus approfondies, l'évaluation environnementale détaillée a pour rôle d'identifier les modes de transmission de la contamination et à identifier, le cas échéant, les moisissures présentes. Ce type d'investigation ne constitue une option à envisager que dans des conditions particulières soit, par exemple, lorsque des symptômes sont observés chez les occupants et que la source de l'exposition fongique soupçonnée n'a pu être retrouvée à l'examen visuel. Pour tout type d'échantillonnage retenu, l'interprétation des résultats des analyses de laboratoire devra être réalisée par des spécialistes en la

matière. Il importe de souligner qu'il n'existe aucun seuil quantitatif définissant une contamination fongique intérieure. C'est pourquoi, lors d'évaluations détaillées, l'ampleur de la contamination fongique intérieure devra être évaluée en combinant l'étendue des surfaces contaminées observées lors de l'inspection visuelle avec un certain nombre de facteurs (types de moisissures rencontrées, concentrations mesurées dans l'air, densité de la contamination observée sur les surfaces échantillonnées).

### L'évaluation des symptômes

Lorsque les occupants d'un lieu donné se plaignent de problèmes de santé, il faut d'abord colliger les données de base de leur état afin de vérifier si les symptômes ressentis sont compatibles avec une exposition fongique. Par la suite, il importe de vérifier le nombre de personnes atteintes ainsi que la date d'apparition et, le cas échéant, la répartition spatiale des cas rapportés. Cette collecte de données de base permettra d'établir si l'hypothèse d'une exposition fongique environnementale est toujours plausible, tout en permettant d'identifier le plus tôt possible les cas les plus graves.

Une évaluation détaillée des problèmes de santé ne sera envisagée que si un certain nombre d'évidences a été cumulé dans le lieu à l'étude, qu'une investigation de base a été réalisée et que la compatibilité des symptômes avec une exposition aux moisissures a été constatée. Ainsi, il pourra être nécessaire de procéder à une évaluation détaillée lorsque la nature ou la gravité des symptômes indique un risque sérieux à la santé des occupants, que la variabilité des symptômes signalés indique une situation complexe qu'il faut documenter ou encore, que la situation nécessite l'établissement d'une association causale entre l'exposition et les problèmes de santé éprouvés par les occupants. Ce niveau d'évaluation doit comprendre une enquête par questionnaire pour évaluer notamment la prévalence des symptômes ressentis par les occupants ainsi que leurs variations spatio-temporelles selon l'exposition aux conditions environnementales qui prévalent.

## CONSTATS DU GROUPE DE TRAVAIL

La réalisation du rapport scientifique a notamment permis au groupe de travail de l'INSPQ de faire ressortir les constats suivants :

- en milieu intérieur, le principal élément déterminant la prolifération fongique demeure la présence d'eau, que celle-ci soit sous forme d'humidité relative excessive, de condensation sur les surfaces, d'eau libre à l'intérieur des matériaux ou encore d'eau stagnante dans les pièces ou les locaux;
- il existe peu de données sur l'ampleur de la contamination des habitations et des édifices publics par les moisissures et l'humidité excessive au Québec, bien que le nombre grandissant de demandes adressées aux organismes publics laisse entrevoir un problème en croissance;
- plusieurs composantes fongiques sont susceptibles d'entraîner des effets nocifs chez un individu exposé, que ce soit les spores, certaines substances produites par les moisissures (ex. : mycotoxines, composés organiques volatils) ou encore certains éléments constituant les parois cellulaires (ex. : glucanes); les effets sur la santé sont par conséquent potentiellement multiples;
- les effets des moisissures sur la santé des occupants sont fonction de plusieurs facteurs dont la susceptibilité des individus exposés (état de santé, âge, etc.), la nature de l'agent en cause, ainsi que l'importance et le type d'exposition;
- certains individus ou groupes d'individus sont, de par leur condition, plus susceptibles de développer des problèmes de santé lorsqu'ils sont exposés à des contaminants fongiques (ex. : individus atopiques, personnes souffrant de certaines atteintes respiratoires, nourrissons et très jeunes enfants, personnes âgées ainsi que celles sévèrement immunodéprimées);
- l'association entre l'exposition aux moisissures en milieu intérieur et certains effets sur la santé fait consensus du moins en ce qui concerne l'irritation des yeux, du nez et de la gorge, des symptômes respiratoires non spécifiques et l'exacerbation de l'asthme;

- bien que principalement documenté chez les travailleurs fortement exposés en milieu agricole ou industriel, le syndrome toxique associé aux poussières organiques (ODTS) et la pneumonite d'hypersensibilité pourraient également survenir de façon occasionnelle dans des milieux non industriels (ex. édifices à bureaux, appartements) fortement contaminés;
- l'environnement intérieur peut contenir des contaminants autres que fongiques susceptibles de provoquer l'apparition des symptômes ci-haut rapportés, ce qui doit être pris en considération lors de l'investigation de problèmes de santé en lien avec le milieu intérieur.

## CONCLUSION

À la lumière des données recueillies par le groupe de travail de l'INSPQ, il y a lieu, dans une perspective de santé publique, de se préoccuper des problèmes de prolifération de moisissures en milieu intérieur tout comme des conditions favorisant leur croissance.

Par conséquent, le *Groupe de travail sur les moisissures* de l'INSPQ est d'avis :

- qu'un milieu intérieur contaminé par les moisissures constitue un risque pour la santé des occupants qui y sont exposés, particulièrement pour les personnes vulnérables;
- que la fréquence et la sévérité des atteintes associées à ce risque varient selon le type de problème de santé;
- qu'en milieu hospitalier, le risque à la santé est accru étant donné la présence d'une population à haut risque d'infection opportuniste. Dans ces circonstances, l'urgence de l'intervention doit tenir compte du type de patients, des secteurs de soins et de l'existence de procédures à risque;
- que toute « contamination fongique » en surface ou derrière les matériaux dans un environnement intérieur ainsi que toute condition la favorisant (ex. infiltration d'eau, eau stagnante, condensation sur

les structures) sont des situations inacceptables du point de vue de la santé publique qui doivent par conséquent être corrigées.

## QUELQUES RÉFÉRENCES

- American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), 1999. *Bio-aerosols : assessment and control*. Janet Macher Editor. 526 p.
- Environmental Protection Agency (EPA), 2001. *Mold remediation in schools and commercial buildings*. Office of Air and Remediation. Indoor Environments Division. 36 p. + annexes.
- New York City Department of Health (NYC), 2000. *Lignes directrices applicables à l'évaluation et l'élimination de la contamination fongique en milieu intérieur*. Service d'hygiène de la ville de New York. <http://www.nyc.gov/html/doh/pdf/eode/fungi-french.pdf>
- Santé Canada, 1995. *Contamination fongique dans les immeubles publics. Guide facilitant la détermination et la gestion des problèmes*. Comité fédéral-provincial de l'hygiène du milieu et du travail. 53 p. + annexes.
- Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL), 2001. *Guide sur la moisissure à l'intention des propriétaires-occupants*. SCHL-CMHC. 17 p. <http://www.cmhc-schl.gc.ca/fr/index.cfm>

# PUBLICATIONS

## Surveillance environnementale à Rouyn-Noranda (1991-2001)

La Direction de santé publique (DSP) de l'Abitibi-Témiscamingue vient de publier une compilation des données de surveillance environnementale effectuée par diverses instances (Ministère de l'Environnement du Québec, fonderie Horne, DSP) dans l'air et dans les sols d'un quartier environnant une fonderie de Rouyn-Noranda. Le secteur, d'une superficie d'un kilomètre carré, est situé à moins de 100 mètres pour les plus proches résidences de la fonderie Horne de la compagnie Noranda. La population est exposée aux retombées de poussières métalliques (plomb et arsenic surtout) provenant du complexe métallurgique. Les données montrent que depuis 1998, la situation s'est améliorée en ce qui concerne les retombées de plomb au sol qui sont passées d'une moyenne de 3 500 à 500  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$ . Cependant, les concentrations de particules

en suspension dans l'air paraissent assez stables depuis 1991 (moyennes géométriques annuelles se situant autour de 0,15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Quant aux concentrations dans les sols, elles ont augmenté depuis la décontamination des terrains résidentiels en 1990 (passant de moins de 50 ppm à une moyenne se situant autour de 250 ppm). Pour ce qui est de l'arsenic, la situation ne semble pas s'être améliorée au fil des ans, que ce soit dans l'air ou dans les sols. Les plombémies chez les enfants ont par contre diminué de 1993 à 1999 (date du dernier dépistage). Il est possible de soulever l'hypothèse que les plombémies mesurées soient davantage reliées aux retombées du plomb au sol qu'à celui en suspension dans l'air ou dans les sols. Concernant l'arsenic, des recommandations ont été faites à l'entreprise pour réduire les concentrations, qui demeurent les plus élevées au Québec actuellement. Un plan d'action a d'ailleurs été déposé en ce sens par la fonderie à l'été 2001.

Pour obtenir des copies du rapport, s'adresser à Daniel Gagné, Direction de santé publique de la Régie régionale de la santé et des services sociaux de l'Abitibi-Témiscamingue, (819) 764-3264, poste 49337 ou par courriel : [daniel\\_gagne@ssss.gouv.qc.ca](mailto:daniel_gagne@ssss.gouv.qc.ca).

## Manuel de référence en santé environnementale

Il est maintenant possible de consulter un outil de référence en santé environnementale qui regroupe à la fois des connaissances, des méthodes et des pratiques de base. Le volume, qui s'intitule *Environnement et santé publique, Fondements et pratiques* (Gérin, M., Gosselin, P., Cordier, S., Viau, C., Quénel, P., Dewailly, É. et coll., Edisem éd., 2003, 1 023 p.) s'adresse à plusieurs publics : étudiants universitaires, professionnels oeuvrant dans le domaine de la santé publique et de l'environnement, agents de prévention en entreprise et médecins. Le livre est divisé en cinq

parties distinctes, chacune d'entre elles abordant un aspect de la discipline. La première partie regroupe des textes qui portent sur la définition du domaine lui-même alors que la deuxième aborde la question des principes et des méthodes en santé environnementale ainsi que des disciplines impliquées. La troisième partie fournit des informations sur les milieux d'exposition et les agresseurs chimiques ainsi que sur les risques sanitaires associés. La quatrième partie s'attarde aux effets nocifs pour la santé des polluants de l'environnement et finalement, la dernière partie examine les aspects liés à la pratique et à la gestion de la santé environnementale. Fruit du travail de collaboration de plus de 120 spécialistes de la santé environnementale, ce manuel répond à un besoin réel de formation et d'information dans le domaine et deviendra assurément une référence de base pour les années à venir. [CL]

### **Répertoire des pesticides utilisés au Québec**

Rédigé conjointement par le ministère de l'Environnement du Québec et la Direction de la toxicologie humaine de l'Institut national de santé publique du Québec, le *Répertoire des principaux pesticides utilisés au Québec* (Les Publications du Québec, 2002) est un recueil d'informations scientifiques concernant les ingrédients actifs des pesticides les plus vendus au Québec et de certains autres qui ne sont plus sur le marché mais qui sont reconnus pour leur persistance dans l'environnement. Le lecteur y trouvera de la documentation sur 153 ingrédients actifs du point de vue de leurs propriétés physico-chimiques, leur utilisation, leur comportement dans l'environnement ainsi que leur toxicologie et écotoxicologie. En plus de regrouper les connaissances à jour sur le sujet pour le Québec, ce document qui se veut à la fois un outil de travail et un document de référence, contribuera à favoriser une utilisation plus rationnelle des pesticides. [CL]

### **Clinique de santé au travail et de santé environnementale : bilan annuel**

En 1997, la Direction de santé publique de Montréal-Centre s'est associée aux

centres hospitaliers des universités de Montréal et de McGill pour créer le premier service clinique interuniversitaire en santé au travail et santé environnementale dans la région de Montréal. Il s'agit d'une clinique à visée préventive, dont le rôle principal consiste à répondre aux besoins des médecins quant au diagnostic, à l'identification de lien étiologique et à l'application de mesures de correction ou de prévention pour des problèmes de santé reliés au travail ou à l'environnement. La Clinique a déposé à la fin de l'année 2002 un rapport de ses activités pour la période du 1<sup>er</sup> avril 2001 au 31 mars 2002. On y apprend que 308 nouveaux patients ont été évalués à la clinique au cours de cette période, ce qui représente une augmentation de près de 17 % par rapport à l'année précédente. Les problèmes de santé les plus fréquemment identifiés ont été ceux reliés aux voies respiratoires supérieures et au système pulmonaire. Les atteintes de nature psychique reliées à des facteurs psychosociaux ainsi que celles liées à l'intolérance multiple aux produits chimiques semblent être des problèmes en émergence. Dans 66 % des cas, il a été possible d'établir un lien entre le problème de santé identifié et le milieu de travail du patient ou son environnement. Les principaux risques rencontrés correspondent aux problématiques pour lesquels la santé publique reçoit de plus en plus de demandes, soit la qualité de l'air intérieur. Les risques ayant été mis en cause sont ceux de nature biologique (dans 62,5 % des cas), principalement les moisissures, et ceux de nature chimique (dans 33 % des cas), principalement des agents irritants, solvants organiques, métaux et poussières minérales. Selon les auteurs, la réalisation d'activités cliniques en santé au travail et en santé environnementale intégrées à la santé publique confirme, après trois ans de fonctionnement, qu'il est important, pour des actions préventives efficaces, de combiner les actions vers le milieu à des actions dirigées à la fois vers les personnes symptomatiques et les populations exposées. Le document, au coût de \$10, est disponible au Centre de documentation de la Direction de santé publique de Montréal-Centre, au (514) 528-2400, poste 3646. [JML]

### **Qualité de l'air en Europe : une revue des aspects sanitaires**

Le Bureau régional de l'Europe de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) publie en mars 2003 le rapport final portant sur les effets sur la santé associés à la pollution de l'air, en particulier en ce qui a trait aux effets associés aux particules, à l'ozone et au dioxyde d'azote. Trois objectifs ont guidé le travail des experts indépendants soit : réaliser une mise à jour exhaustive des connaissances scientifiques sur les effets sur la santé de la pollution, harmoniser les pratiques d'évaluation des risques liés à la pollution et finalement, analyser les impacts sur la santé de la pollution en Europe. Le rapport rappelle d'entrée de jeu que la pollution de l'air en milieu urbain réduit l'espérance de vie de la population européenne plus que tout autre facteur de risque environnemental. L'ensemble des informations scientifiques contenues dans ce rapport a conduit les experts à recommander d'utiliser les particules fines (ou  $PM_{2,5}$ ) comme indicateur d'effets sur la santé en remplacement de l'indicateur usuel soit le  $PM_{10}$  (qui réfère à toutes les particules  $\leq 10 \mu m$ ). Quant à l'effet de l'exposition à l'ozone, les experts reconnaissent que même à des concentrations faibles et à court terme, il est possible d'observer des effets sur la mortalité et la morbidité respiratoire. À la lumière des connaissances actuelles, les valeurs de référence utilisées par le bureau régional européen de l'OMS concernant le dioxyde d'azote seront réévaluées. Les données scientifiques rassemblées dans ce rapport seront utilisées dans le but de développer des stratégies plus efficaces pour combattre la pollution de l'air en Europe. Pour consulter le document : [http://www.euro.who.int/eprise/main/who/progs/aiq/newsevents/20030115\\_2](http://www.euro.who.int/eprise/main/who/progs/aiq/newsevents/20030115_2) [CL]

Source : OMS, Bureau régional de l'Europe.

### **Étude sur les nonylphénols éthoxylés dans l'eau brute et l'eau traitée**

Les nonylphénols éthoxylés sont des substances utilisées dans la production des textiles, des pâtes et papiers, du pétrole, des métaux et du cuir ainsi que dans les opérations de nettoyage



en milieu industriel, institutionnel et domestique. Comme plusieurs autres substances à usage multiple, les nonylphénols éthoxylés peuvent se retrouver dans l'environnement, et notamment dans certains cours d'eau du Québec. Les nonylphénols éthoxylés et surtout les produits intermédiaires de leur dégradation présentent une certaine toxicité pour les poissons et autres organismes aquatiques. L'étude réalisée par David Berryman et coll (*Suivi des nonylphénols éthoxylés dans l'eau brute et l'eau traitée de onze stations de traitement d'eau potable au Québec*, Direction de l'état du suivi de l'Environnement, ministère de l'environnement, Québec, 32 p.), rapporte les résultats d'un suivi mensuel de ces substances dans l'eau brute et l'eau traitée de onze stations de traitement de l'eau potable du Québec. À partir des résultats obtenus dans les onze municipalités à l'étude, l'analyse révèle que les concentrations de ces substances peuvent atteindre des niveaux suffisamment élevés pour y entraîner des effets nocifs pour la vie aquatique. Toutefois, les auteurs concluent que l'eau

potable puisée à même ces cours d'eau pour des fins de consommation serait une voie négligeable d'exposition humaine aux nonylphénols comparativement à d'autres sources d'exposition. Il est possible d'obtenir le rapport ou son résumé à l'adresse Internet suivante:

[http://www.menv.gouv.qc.ca/eaueco\\_aqua/nonylphenol/](http://www.menv.gouv.qc.ca/eaueco_aqua/nonylphenol/) [CL]

### **Monoxyde de carbone**

L'Institut national de santé publique du Québec a participé activement à l'élaboration de deux publications récentes sur le monoxyde de carbone (CO). Le premier rapport fait état de l'*Évaluation de la production de monoxyde de carbone associée aux travaux à l'explosif*. Il fait suite aux incidents survenus aux cours des dix dernières années lors desquels un lien a été établi entre des intoxications au CO et l'utilisation d'explosifs dans certains milieux résidentiels en milieu habité. La première partie du rapport décrit la méthodologie utilisée pour la recherche des cas et les résultats de la collecte de données tandis que la

seconde partie présente les résultats d'essais réalisés sur le terrain dans le but d'analyser la dispersion des gaz selon les divers types de roc et de tester diverses techniques pour limiter cette dispersion. Des recommandations s'adressant aux entrepreneurs et aux professionnels de santé complètent le document. Le second rapport s'intitule *Enquête sur les intoxications au monoxyde de carbone causées par l'utilisation des appareils et petits outils à moteur à combustion interne au Québec*; celui-ci fait le portrait de la situation entourant cette source d'intoxication en décrivant notamment le type d'outils, le lieu d'utilisation, les circonstances et les combustibles en cause et ce, à partir de données issues principalement de la banque du Centre anti-poison, des dossiers médicaux des patients traités en caisson hyperbare et des rapports d'enquête de coroners. Ces documents sont tous deux disponibles en format PDF sur le site Internet de l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail, <http://www.irsst.qc.ca>. [JML]

## **F**ormation

**17 avril 2003**; Atelier de formation sur les urgences environnementales. *Les incendies : toxicité des produits de combustion et leurs effets sur la santé*, Université Laval. Dépliant disponible sur les sites de la Direction de santé publique de Québec <http://www.dspq.qc.ca> et de l'Institut national de santé publique du Québec <http://www.inspq.qc.ca>. Pour inscription et information : Corinne Bélanger, Tél. : (418) 666-7000, poste 228; Téléc. : (418) 666-2776; courriel : [corinne.belanger@sss.gouv.qc.ca](mailto:corinne.belanger@sss.gouv.qc.ca)

**Québec**   
Institut national  
de santé publique  
du Québec

**BISE**

**BULLETIN D'INFORMATION EN SANTÉ ENVIRONNEMENTALE**

BISE, le *Bulletin d'information en santé environnementale*, est publié six fois par année par l'Institut national de santé publique du Québec. La reproduction est autorisée à condition de mentionner la source. Toute utilisation à des fins commerciales ou publicitaires est cependant strictement interdite. Le bulletin peut être consulté sur internet à l'adresse <http://www.inspq.qc.ca/cse/bise/index.htm>.

Adresse de correspondance : Institut national de santé publique du Québec, 945, avenue Wolfe, Sainte-Foy (Québec), Canada, G1V 5B3.

Information : Claire Laliberté, téléphone 418-650-5115, poste 5253; télécopieur 418-654-3132; [claire\\_laliberte@sss.gouv.qc.ca](mailto:claire_laliberte@sss.gouv.qc.ca)

Rédaction et révision de textes : Jean-Marc Leclerc, Claire Laliberté et Denise Phaneuf.

Abonnement gratuit : Diane Bizier-Blanchette, tél. 418-650-5115, poste 5220, télec. 418-654-3134, [diane.bizier.blanchette@inspq.qc.ca](mailto:diane.bizier.blanchette@inspq.qc.ca)

Dépôt légal : Bibliothèque nationale du Canada et Bibliothèque nationale du Québec

ISSN 1199-052X