

# Guide sur la qualité de l'air intérieur

---

## Module 12

## Rénovations saines

2019



# Comité canadien sur la qualité de l'air intérieur et les bâtiments (CCQAIB)

## Avertissement

Les guides et les autres documents produits par le Comité canadien sur la qualité de l'air intérieur et les bâtiments (CCQAIB) sont des compilations des données existantes tirées de nombreuses sources. Si le CCQAIB s'efforce dans toute la mesure possible de vérifier l'exactitude de ces données, il ne peut pas garantir la pleine exactitude de l'information publiée dans ces documents.

À l'exception des employés des ministères et des organismes du gouvernement du Canada, les membres du Comité sont nommés pour leurs champs d'intérêt personnels et leurs compétences plutôt que comme représentants de groupes ou d'associations spécifiques. Les points de vue exprimés dans les documents sont le reflet du jugement collectif du Comité, et non de celui des membres ou des organisations dont ils sont issus. Les références à d'autres sources et organisations, et les liens vers celles-ci visent à servir de complément d'information. Le CCQAIB n'appuie en aucune façon ces organisations, l'information qu'elles diffusent ou les produits qu'elles recommandent.

La qualité de l'air intérieur est une question très complexe, et il existe actuellement un écart important entre la connaissance des effets de la qualité de l'air intérieur sur la santé des occupants, et l'efficacité de diverses technologies et solutions en matière de qualité de l'air intérieur. Les utilisateurs sont invités à faire preuve de discernement.

## Préambule

Le CCQAIB a pour objectif ultime d'améliorer la qualité de l'air pour tous les Canadiens dans tous les types de bâtiments. Il a décidé de se concentrer d'abord sur les bâtiments que les Canadiens fréquentent hors de leur domicile pour travailler, apprendre, faire des courses, se divertir, etc. Dans l'ensemble, ces bâtiments sont desservis par des équipements de chauffage, ventilation et conditionnement d'air centraux relativement complexes exploités et gérés par des personnes averties. Le tableau ci-dessous donne des exemples de tels bâtiments selon la classification du Code national du bâtiment du Canada (CNB). Les documents publiés par le CCQAIB sont rédigés principalement à l'intention des gestionnaires et des exploitants de bâtiments, mais les renseignements qu'ils renferment peuvent être utiles à tous ceux qui cherchent à comprendre de façon générale les questions liées à la qualité de l'air intérieur.

Le CCQAIB veut être saisi de l'opinion des utilisateurs des documents et de leurs suggestions pour l'élaboration de nouveau matériel. Vous êtes invité à communiquer avec le secrétaire du CCQAIB à [info@IAQforum.ca](mailto:info@IAQforum.ca) ou à vous inscrire sur le site internet au [www.IAQforum.ca](http://www.IAQforum.ca).

Classification du CNB	Exemples
Groupe A, Division 1	Théâtres, cinémas et autres installations pour les arts du spectacle
Groupe A, Division 2	Galeries d'art, musées, bibliothèques, bâtiments éducatifs (écoles, collèges et universités), gymnases, gares ferroviaires et aéroports
Groupe A, Division 3	Arènes et piscines
Groupe C	Appartements, hôtels, résidences d'étudiants
Groupe D	Bureaux, y compris les cabinets médicaux et dentaires
Groupe E	Magasins à rayons, supermarchés, boutiques, espaces pour le commerce de détail

### **Reproduction non commerciale**

L'information sur le présent site a été affichée dans le but de la rendre facilement accessible à des fins personnelles et publiques non commerciales et elle peut être reproduite en tout ou en partie et par tous les procédés. Nous demandons seulement que :

- les utilisateurs exercent une diligence raisonnable pour vérifier l'exactitude du matériel reproduit;
- le Comité canadien sur la qualité de l'air intérieur et les bâtiments soit reconnu comme étant la source;
- le matériel reproduit ne soit pas présenté comme une version officielle réalisée en collaboration avec le CCQAIB ou avec son appui.

### **Reproduction commerciale**

Il est interdit de reproduire des exemples multiples du matériel sur le présent site, en tout ou en partie, à des fins de redistribution commerciale.

# Guide sur la qualité de l'air intérieur

## Module 12 : Rénovations saines

---

### Table des matières

1. Objet du présent module .....	2
2. Introduction .....	2
2.1 Comment utiliser ce guide.....	2
2.2 QAI – contaminants, sources et solutions .....	2
2.3 Qu'est-ce qu'un contaminant? .....	4
2.4 Pendant combien de temps un contaminant est-il problématique? .....	4
2.5 Qui est sensible aux contaminants?.....	4
3. Comment et où les problèmes de QAI peuvent survenir .....	5
3.1 Bâtiments résidentiels, multifamiliaux et commerciaux .....	5
3.2 Le bâtiment comme système .....	5
3.3 Sources et activités liées aux contaminants.....	6
4. Lignes directrices générales pour éviter les problèmes de QAI.....	8
4.1 Ventilation.....	8
4.2 Plomberie .....	10
4.3 Normes et règlements en matière de santé et de sécurité au travail.....	11
4.4 Isolement du chantier.....	11
4.5 Les hôpitaux ont les normes de santé les plus élevées pour les travaux de rénovation .....	11
4.6 Intégration de « pratiques exemplaires » .....	12
4.7 Construction et démolition.....	12
4.8 Échantillonnage d'autorisation .....	13
4.9 Communiquer avec les occupants.....	13
4.10 Retenir les services d'experts-conseils et d'entrepreneurs qualifiés d'expérience... ..	14
5. Traiter certains contaminants .....	14
5.1 Amiante.....	14
5.2 Vermiculite isolante .....	15
5.3 Plomb (Pb) .....	15
5.4 Moisissure .....	16
5.5 Mercure (Hg) .....	18
5.6 Biphényles polychlorés (BPC).....	19
5.7 Formaldéhyde .....	19
5.8 Gaz frigorigènes.....	20
5.9 Produits radioactifs .....	20
5.10 Radon .....	21
5.11 Mobilier.....	21
5.12 Produits chimiques utilisés dans le bâtiment .....	22

5.13 Poussière .....	22
5.14 Sous-produits de la combustion .....	23
5.15 Matières biodangereuses .....	24
5.16 Hydrocarbures .....	25
6. Listes de contrôle .....	26
6.1 Contaminants pouvant déjà exister dans le bâtiment .....	26
6.2 Types de produits susceptibles d'être nocifs à l'usage .....	27
6.3 Matériaux neufs pouvant contenir des contaminants .....	28
7. Sources de renseignements supplémentaires .....	29
7.1 Références directes du texte .....	29
7.2 Autres références utiles .....	31

## 1. Objet du présent module

Le présent module fournit aux rénovateurs et aux occupants des renseignements et des ressources sur les dangers pour la qualité de l'air intérieur pendant les travaux de rénovation, de restauration, de réaménagement ou de modernisation, ainsi que sur les possibilités qui s'offrent d'accroître à long terme la qualité de l'air intérieur en améliorant les matériaux et les installations qui influent sur la santé humaine. Les bâtiments industriels et commerciaux et les maisons tant multifamiliales qu'unifamiliales ont comme point commun l'importance de la qualité de l'air intérieur pour la santé humaine, voire pour la santé de la construction même. Lorsque des travaux se font sur un bâtiment et même quand il s'agit de travaux d'entretien régulier ou de travaux de rénovation grands et petits, il y a souvent sur cette qualité des conséquences, favorables ou défavorables, tant pour les travailleurs que pour les occupants.

Dans nombre d'établissements de commerce et d'industrie et dans la plupart des établissements de santé, il existe des règlements, des normes et des guides de santé et de sécurité qui, dans bien des cas, traitent de la qualité de l'air intérieur et parfois plus précisément des activités de rénovation. D'autres bâtiments peuvent échapper à l'application de ces règles ou d'autres pratiques exemplaires peuvent fréquemment être oubliées par les exécutants de travaux légers ou des sous-traitants mal informés. Mieux on comprend avec le temps ce que sont les contaminants du bâtiment et les facteurs de sensibilité des occupants, plus il devient nécessaire d'être conscient des dangers et des précautions à prendre. Ce guide n'est pas là pour reproduire les règlements codifiés en matière de santé et de sécurité, mais se veut un rappel et une ressource pour améliorer la qualité de l'air intérieur partout.

Il entre dans une suite de modules formant le *Guide sur la qualité de l'air intérieur* du CCQAIB, lequel on peut se procurer à [www.IAQforum.ca](http://www.IAQforum.ca).

## 2. Introduction

### 2.1 Comment utiliser ce guide

Dans ce guide, nous donnons un aperçu de la façon dont les problèmes de QAI peuvent survenir avec les endroits possibles. Suivent une description des techniques générales de prévention de ces problèmes et enfin une énumération détaillée des contaminants, de leurs effets sur la santé et de leurs contrôles à la source. Dans un projet, ces problèmes peuvent être abordés sous un des trois angles indiqués.

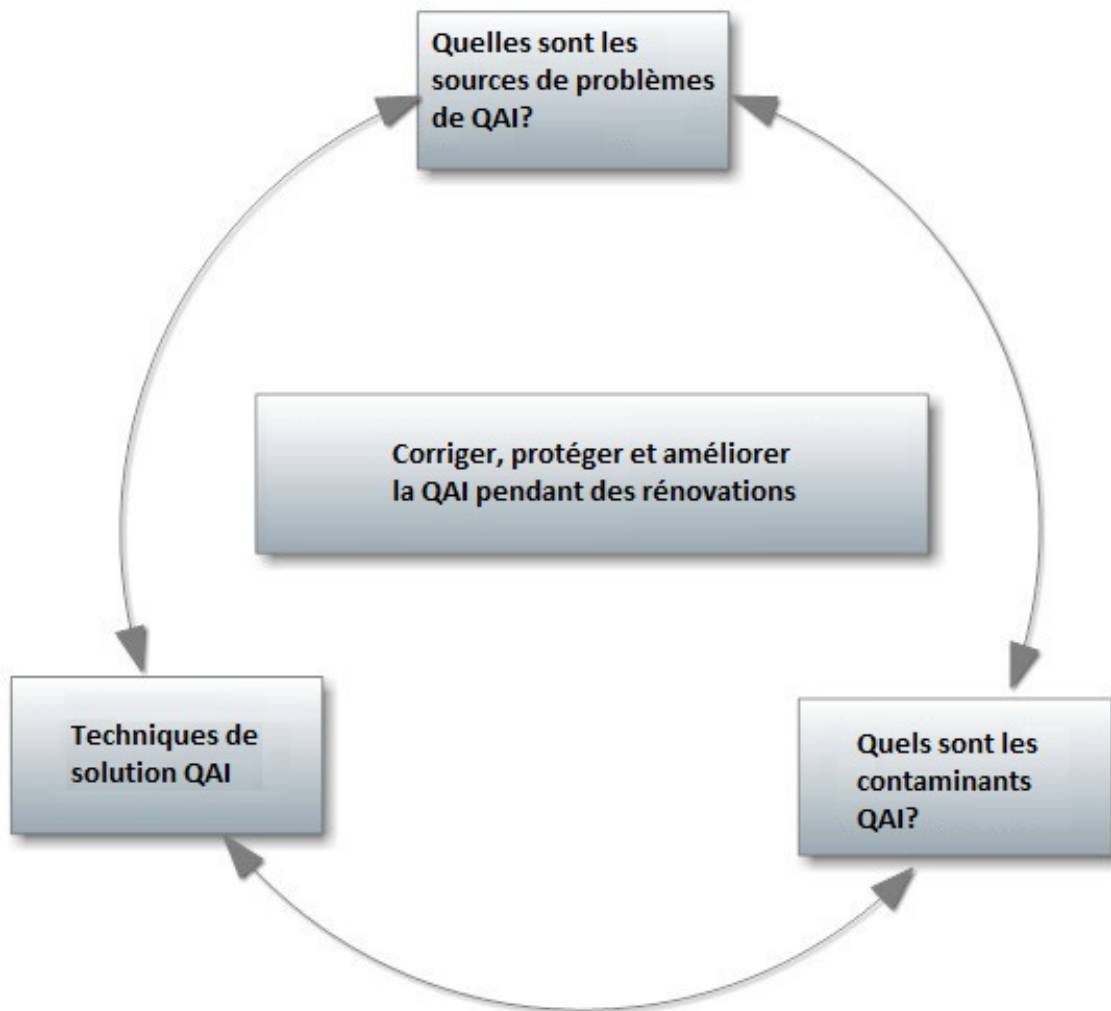
### 2.2 QAI – contaminants, sources et solutions

Chaque fois qu'on travaille sur un bâtiment, on se doit de tenir compte de la santé tant des travailleurs que des occupants. Parfois, le travail consiste précisément à résoudre un problème de santé provoqué, par exemple, par une inondation ou la moisissure. Dans d'autres cas, il est l'occasion d'améliorer la santé et d'accroître plus particulièrement la qualité de l'air intérieur (QAI). Dans tous les cas, on devrait procéder aux travaux en évitant d'ajouter aux problèmes de santé qui se posent.

On peut définir de différentes manières la nature des travaux à accomplir. Il est habituellement question de restauration dans le cas des bâtiments historiques, c'est-à-dire du rétablissement d'un

état antérieur. Pour moderniser, on ajoute du nouveau à ce qui existe, d'ordinaire par une mise à niveau technologique s'il s'agit, par exemple, de poser un nouvel isolant ou de renouveler des installations de chauffage. On rénove, lorsqu'on restitue techniquement un bon état de marche et ajoute de la valeur. On réaménage enfin en modifiant une construction, ce qui a généralement à voir avec l'esthétique et la fonctionnalité. Tous les types de travaux engendrent de la poussière et des odeurs, introduisent de nouveaux matériaux et changent souvent la circulation de l'air. Tous sont de nature à améliorer ou à détériorer la qualité de l'air intérieur, d'où une incidence sur la santé des occupants.

Des questions de santé peuvent se poser à tout moment dans les travaux du bâtiment. Il est bon de se rendre compte que toute question fait partie d'un cercle de choses à prendre en considération comme montré ci-dessous.



Si on identifie la présence d'un contaminant, il faut savoir d'où il vient et comment y remédier. Si on constate un problème, il peut être nécessaire d'identifier les contaminants qui l'ont causé. Si on travaille à des solutions, il faut comprendre à fond ce qui se pose comme problème de QAI et si des contaminants peuvent l'avoir provoqué.



### 2.3 Qu'est-ce qu'un contaminant?

Un contaminant est tout ce qui, dans l'environnement, peut causer ou cause des problèmes de santé. Des contaminants peuvent pénétrer dans l'organisme par contact cutané, d'autres comme le plomb d'une vieille peinture peuvent en fait être ingérés par des enfants qui touchent des surfaces peintes et se lèchent les doigts. Un important groupe de contaminants flotte dans l'air (poussière, composés organiques volatils (COV), moisissure, etc.) et pénètre dans le corps par inspiration aux poumons.

### 2.4 Pendant combien de temps un contaminant est-il problématique?

Des matériaux fixes comme l'amiante contaminent surtout lorsqu'ils sont perturbés, ce qui a pour effet de mettre de petites fibres en suspension dans l'air. On peut penser que l'amiante ne peut être perturbé que par un marteau, une scie ou quelque chose du genre, mais la perturbation peut prendre des formes très subtiles si l'air, par exemple, circule à travers un pare-feu friable à l'amiante et gagne le vide technique d'un plafond ou qu'on soulève un carreau de plafond sur lequel reposent des fibres d'amiante.

S'il s'agit de moisissure en prolifération, des spores contaminantes peuvent se propager dans l'air même après sa mort - la moisissure doit simplement être retirée.

Nombreux sont les COV qui posent uniquement un problème de contamination en période de séchage ou de durcissement. Pour la plupart des rénovations à l'aide de matériaux à faible teneur en COV, il suffit de ventiler le bâtiment une semaine ou deux pour se débarrasser de tous les irritants. Plusieurs contaminants s'introduisent à cause de matériaux ou de meubles neufs dans un bâtiment. Dans ce cas, une bonne ventilation pendant 2 semaines ou une plus longue période chassera tout dégagement gazeux. Dans le cas de certains matériaux comme les revêtements de sol à base de pneus d'auto recyclés, on peut avoir à compter des mois ou des années pour que les odeurs se dissipent, et on devrait éviter de les utiliser à l'intérieur.

### 2.5 Qui est sensible aux contaminants?

Un contaminant peut devenir un grave sujet d'inquiétude en matière de santé pour un occupant dans un bâtiment, mais une source d'irritation seulement pour un autre, et un troisième pourrait ne pas même être conscient de son existence. Beaucoup de gens sont affectés par un contaminant sans même le savoir, car la santé de leur organisme permet de bien le combattre et des symptômes comme ceux du rhume ou de la grippe se confondent avec ceux d'autres causes. Dans certains cas, des matières courantes du bâtiment comme les calfeutnants et les peintures au latex peuvent assommer les gens de maux de tête et migraines. C'est ce qu'on appelle la sensibilité chimique et le module 13 consacré à ces facteurs de sensibilité dans la série de guides du CCQAIB livre un complément d'information à ce sujet.

Au stade de la planification de tous les travaux, il devrait être question des facteurs de sensibilité auprès des occupants et de l'entrepreneur. On doit suivre les consignes générales destinées au grand public, mais prêter une attention particulière à des occupants sensibles comme les bébés, les femmes enceintes, les personnes âgées, les malades chroniques et les hypersensibles. On peut se reporter utilement à d'autres guides de référence sur les rénovations dans les établissements de



santé occupés lorsqu'il est question de préoccupations à l'égard d'occupants vulnérables. Voir les liens vers des exemples à la section 7.1.

### **3. Comment et où les problèmes de QAI peuvent survenir**

#### **3.1 Bâtiments résidentiels, multifamiliaux et commerciaux**

Lorsqu'il est question de restauration, de modernisation, de rénovation ou de réaménagement, on parle de bâtiments existants. Certains immeubles construits selon d'anciens codes du bâtiment renferment des installations et des produits qu'interdisent les codes et normes plus récents. Certains sont transformés avec une application partielle de nouvelles pratiques pouvant être la source d'autres problèmes. Les maisons unifamiliales basses fonctionnent très différemment des maisons multifamiliales en hauteur ou des grands espaces commerciaux. Les contaminants sont à peu près les mêmes et les principes de traitement se ressemblent, mais il existe d'importantes différences sur le plan des solutions à appliquer.

#### **3.2 Le bâtiment comme système**

Chaque bâtiment a sa propre dynamique. C'est la façon dont les bâtiments gagnent et perdent de la chaleur, dont l'air entre et sort et y circule, dont les contraintes et les déformations par le gel, le vent et le poids de la neige font bouger les choses, et ce sont autant de facteurs en interaction. Un bâtiment est par là un système. Si quelque chose change, quelque chose d'autre réagit et peut aussi changer. C'est pourquoi il faut prévoir les conséquences possibles de ce qui a pu paraître un travail sans lien avec le reste dans un bâtiment.

L'exemple le plus frappant est l'installation d'une grande et belle hotte commerciale dans une maison sans qu'on sache que le ventilateur a suffisamment de puissance pour inverser l'écoulement des gaz de combustion dans le conduit d'évacuation de la chaudière domestique. L'exemple le plus courant est une mise à niveau de toutes les fenêtres d'un bâtiment sans qu'on sache qu'on élimine par là le gros des fuites d'air, puisque les fenêtres neuves sont hermétiques et que, dans les anciennes, le vent s'introduit invariablement entre la fenêtre et le mur. Il en résulte inévitablement un gain d'humidité l'hiver avec une condensation sur les surfaces froides cachées et peut-être la formation de moisissure. Avec les fenêtres modernes hermétiquement bouclées, il faut une installation mécanique de ventilation tout aussi moderne pour combattre l'humidité, ce qui est une double nécessité dans la construction neuve.

Peu d'entrepreneurs spécialisés feront même mention du phénomène, parce qu'ils se livrent à une concurrence pour l'installation la plus simple au moindre coût. Le propriétaire d'un bâtiment doit faire des recherches pour connaître le coût total réel de tout changement. Ne pas regarder les conséquences sur le « système », c'est peut-être avoir à payer plus cher pour entretenir l'immeuble et protéger la santé de l'occupant. Il vaut la peine de trouver des professionnels qui ont justement cette vue « holistique » du bâtiment. Un expert-conseil « système » professionnel peut être des plus utiles si on a l'intention de retenir les services de plusieurs entrepreneurs spécialisés ou même en cas d'important changement de niveau d'entretien ou de grand projet de bricolage. Plus les entrepreneurs sont spécialisés, plus on a à garder cette vue d'ensemble.

### 3.3 Sources et activités liées aux contaminants

Avant, pendant et après des travaux de rénovation, il faut examiner de près tout ce qui est application, installation, création et perturbation pour des choses comme les suivantes :

- solvants, toxiques, pesticides, engrais, même nettoyeurs ménagers;
- particules fines : poussière de bois, de silice, de gypse et de béton, peintures en aérosol, matériaux isolants;
- vieux matériaux de protection ou de construction friables : isolants de tuyauterie, carreaux et parements, tout ce qui peut contenir de l'amiante;
- gaz d'égout, radon, sous-produits de combustion;
- peintures et produits d'étanchéité (calfeutnants);
- articles d'ameublement neufs à fort dégagement gazeux.

Santé Canada a élaboré une fiche d'information visuelle sur les questions liées à l'air intérieur et la façon de les aborder (voir la section 7.1).

Il est souvent difficile de reconnaître les effets sur la santé d'un matériau de construction et il l'est encore plus de trouver des substituts sains aux matériaux de construction classiques, mais le monde évolue rapidement. Nous nous fions généralement aux données des fiches signalétiques (FS), mais leur présentation est souvent hétérogène et l'information est difficile à évaluer. Les fiches de données de sécurité (FDS) du SIMDUT 2015, système qui a récemment été mis à jour au Canada, sont plus normalisées. Il reste que les deux versions visent à la protection des gens de métiers, et non à celle des occupants à long terme d'un bâtiment.

Souvent, il est aussi bien de s'attacher à l'information qui est plus couramment disponible sur les matériaux à faible teneur en COV. Pour faire comprendre où va l'industrie avec les limites de ce qui existe actuellement comme savoir et communication de données, ainsi que pour faire largement connaître les outils dont nous disposons déjà, l'American Institute of Architects a diffusé au printemps de 2018 le document « Prescription for Healthier Building Materials: A Design and Implementation Protocol ».

Ce protocole s'adresse foncièrement aux architectes et aux artisans de grands projets, mais il est utile jusqu'au niveau du projet de bricolage dans une maison unifamiliale. Il existe une évaluation systématique des matériaux en Europe, mais la « Prescription » livre un premier traitement complet de la question avec toutes les ressources disponibles en ce qui concerne l'Amérique du Nord. On y parle des systèmes d'évaluation des matériaux qui sont déjà disponibles (à compter du printemps de 2018 avec des promesses de mise à jour) et dresse un cadre de travail pour la façon d'appliquer la meilleure évaluation possible à un projet et de traduire les indications générales en mesures d'acquisition, d'installation et même d'entretien futur de matériaux de construction plus sains. Voir dans la section des ressources le lien vers cette publication gratuite. Il s'agit d'un processus évolutif, mais ce protocole peut donner à l'artisan de tout projet une vue d'ensemble de ce qui peut se faire et de la façon de bien le faire.

#### Avant la rénovation :

- On identifie les problèmes et dresse un plan de correction pendant de nouveaux travaux. Il faut tenir compte de ce qu'on aura à accomplir comme travaux en l'absence des occupants, sans oublier l'éventuelle obligation de réinstaller ceux-ci.
- Il faut tenir compte des travaux antérieurs mal exécutés.  
De la tuyauterie abandonnée qui n'a pas été bien obturée peut laisser pénétrer des gaz d'égout. Il est trop fréquent que des siphons de plomberie soient mal installés ou que des gaines de ventilation fassent que les siphons se vident de leur eau et que les gaz d'égout pénètrent dans le bâtiment.  
Il faut également tenir compte des drains rarement utilisés qui doivent être munis d'un siphon sans eau ou d'une purge automatique de l'humidité.
- Il y a également les problèmes du passé qui n'ont jamais été réglés.  
Mentionnons enfin les piètres travaux d'entretien, les sècheuses à bouchon de charpie, les filtres à air obstrués, les gaines sales entravant la circulation de l'air, les sous-sols humides et les surfaces ou les tuyaux humides froids.

#### Pendant la rénovation :

- On nettoie et évacue immédiatement tout matériau de construction contaminé.
- On utilise des produits à faible teneur en COV : qu'il s'agisse de peintures; de calfeutrants; de colles; de revêtements de sol; de panneaux de particules et de contreplaqué.
- On assure la coordination entre les entrepreneurs et les occupants dans toute période où il serait préférable que ces derniers quittent le bâtiment ou une zone totalement ou partiellement à cause de dégagements gazeux (pendant et immédiatement après un important travail de peinture, par exemple).
- On dépoussière activement : on passe l'aspirateur sur les outils mécaniques utilisés à l'intérieur; on découpe à l'eau le béton, la céramique et la pierre; on isole un chantier par des ventilateurs filtrants d'extraction à pression négative vers l'extérieur.
- On protège toutes les gaines d'épuration de l'air contre la poussière des travaux. Les exigences de la norme LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) concernant les gaines de circulation sont une pratique exemplaire applicable à tous les travaux de rénovation; toute canalisation en cours de construction doit être fermée à toutes les ouvertures pendant qu'on n'y travaille pas. Tous les orifices existants doivent être obturés et protégés dans toute zone d'empoussièrement.

#### Après la rénovation :

- On nettoie les gaines de ventilation et de chauffage si elles n'ont pas été protégées pendant les rénovations.
- Dans un grand bâtiment, toutes les installations CVC doivent être inspectées et peut-être rééquilibrées lorsqu'elles sont remises entièrement en service. C'est le bon moment pour constater et corriger les défauts de circulation de l'air dans des parties des installations en place.
- Dans une foule de maisons, il peut ne pas y avoir d'installation de ventilation à l'échelle

du bâtiment et les travaux mêmes de rénovation pourraient avoir réduit les infiltrations d'air au point que l'humidité devienne un problème. Il faut indiquer aux occupants comment employer des fenêtres à grillage pour une bonne ventilation de bout en bout, du moins pour l'aération totale des lieux à intervalles réglés. On pose un humidistat dans le ventilateur d'extraction de la salle de bains pour rendre automatiquement la maison un peu plus sèche. On installe un déshumidificateur au sous-sol pour abaisser le niveau d'humidité l'été.

- Dans les bâtiments multifamiliaux, on peut disposer d'installations individuelles ou collectives d'épuration de l'air, voire d'un mélange des deux. On s'assure que, peu importe l'installation, elle fonctionne bien pour l'état du bâtiment après rénovation.
- On apprend à épier les signes de fatigue dans un bâtiment comme la condensation, les odeurs intempestives, la fissuration des murs près des portes ou aux angles des fenêtres, les fissures des fondations, les accumulations d'eau près de ces dernières et l'humidité à l'intérieur des murs d'assise ou des planchers de sous-sol. Dans les bâtiments de plus grande taille, on surveille les problèmes inattendus de « système » comme les signes d'inconfort dans des zones censées être bien ventilées. Il y a souvent des problèmes de système lorsque les techniciens disent que tout est parfait, mais que les occupants ont des plaintes.

#### **4. Lignes directrices générales pour éviter les problèmes de QAI**

Que vous travailliez dans un grand immeuble où il y a un comité de santé-sécurité ou dans un petit bâtiment comme une maison unifamiliale, les problèmes de santé et de sécurité devraient être examinés préalablement à toute rénovation par souci d'assurer tant la sécurité que la santé des occupants. On relève et traite tout élément de sensibilité chez les occupants comme les allergies, la sensibilité chimique et les troubles pulmonaires. On peut avoir à prévoir des moyens spéciaux de détection ou de filtration de l'air pendant ou même après les travaux de rénovation. Au besoin, on insiste pour que soient employés des produits spéciaux acceptables en fait de peintures, de calfeutrants et de colles de manière à ne pas déranger les occupants ni les visiteurs. Les entrepreneurs commencent seulement à se rendre compte que des matériaux « standard », voire « écologiques » pourraient ne pas suffire pour bien des gens. Les sujets sensibles réagissent diversement aux mêmes produits s'ils viennent de différents fabricants, d'où l'éventuelle nécessité dans certains cas de soumettre les produits à des essais avant de les utiliser. Des produits à très faible teneur en COV font lentement leur apparition sur le marché. Voir le module 13 sur les facteurs de sensibilité chimique pour plus de renseignements à ce sujet. Il faut définir les matériaux ou les produits à employer avant les travaux de rénovation, et ne pas attendre qu'il y ait des réactions et que les produits ne soient plus qu'à enlever.

##### **4.1 Ventilation**

Nous avons besoin d'air frais pour rester en santé, d'autant qu'un si grand nombre de gens dans le climat froid du Canada passent le plus clair de leur temps à l'intérieur, du moins l'hiver. Jusque dans les années 1980, on s'en remettait généralement à ce qu'on appelait la « ventilation naturelle ». Cela voulait dire en gros qu'on ouvrait les fenêtres à l'occasion et laissait les courants d'air froid traverser les murs. Arrivent les premières crises de l'énergie, et on se met à calfeutrer

les bâtiments neufs et même rénovés pour les rendre de plus en plus étanches à l'air. On s'en remettait volontiers à des fenêtres qui avaient tendance à geler en position fermée ou même ouverte, mais le besoin s'imposait de disposer de meilleures installations de ventilation mécanique. Cette ventilation permet non seulement d'amener de l'air frais de l'extérieur et d'évacuer l'air vicié, mais aussi de combattre l'humidité et d'autres contaminants, ce qui est un grand moyen de prévention de la prolifération de moisissure.

Les bâtiments ont beaucoup évolué depuis 1980 et les nouveaux codes du bâtiment exigent une étanchéité à l'air et une ventilation mécanique de tous les bâtiments neufs, commerciaux comme résidentiels. Les détails utiles quant au double degré d'étanchéité et de ventilation avec le où et le comment viennent des normes de l'ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) et sont mis en référence dans divers codes du bâtiment. Quand les rénovations sont bien faites, les bâtiments anciens commencent à approcher de l'efficacité énergétique des bâtiments neufs et leurs installations de ventilation doivent faire peau neuve. Cette tâche devrait figurer au sommet de l'ordre de priorité pour l'obtention d'une bonne qualité d'air intérieur, surtout depuis l'avènement des ventilateurs récupérateurs de chaleur (VRC) qui non seulement chassent l'air vicié, mais amènent l'hiver l'air extérieur à une température proche de la température ambiante grâce au bon rendement de leurs noyaux d'échange thermique. D'ordinaire, il n'est pas nécessaire d'ajouter à grands frais de la chaleur auxiliaire à cet air extérieur, puisque les VRC extraient la chaleur de l'air intérieur vicié. Il reste que, dans les règles qui existent, la récupération de chaleur est souvent un élément facultatif. Au Canada, les gens sont simplement tentés de fermer la ventilation pour économiser ou juguler le courant d'air froid. Il faut aussi nettoyer les filtres de ces appareils et en faire l'entretien pour qu'ils continuent à bien fonctionner et à assurer des débits équilibrés d'aération.

L'utilisation de ventilateurs d'extraction pendant la cuisson et dans les salles de bains peut aider à maîtriser les sources d'humidité, que cet emploi soit imposé par les codes ou non. S'il n'y a pas de chauffage par ventilation forcée, la circulation à l'intérieur du bâtiment gagne en importance. Selon l'immeuble et ses divisions, on peut prévoir une installation centralisée s'il s'agit d'immeubles de grande taille ou même de maisons unifamiliales ou un ensemble de ventilateurs de zone indépendants s'il s'agit de logements en copropriété. Les zones chauffées par rayonnement ont toujours besoin d'une ventilation mécanique quelconque.

S'il n'y a pas d'installation de ventilation, il faut se servir des fenêtres. Laisser une fenêtre ouverte l'hiver n'est tout simplement pas la bonne chose. Il fait trop froid et du gel se forme, ce qui finit par briser le mécanisme d'ouverture. Pour renouveler l'air avec les fenêtres dans une maison, il faut en ouvrir une d'un côté, laisser le vent souffler à travers l'espace intérieur pendant cinq minutes seulement, puis la fermer. La maison ne se sera pas refroidie outre mesure, l'air se sera renouvelé jusqu'à un certain point et les fenêtres fonctionneront toujours. Qui plus est, les occupants ne passeront pas des heures à subir un courant d'air froid. La chose est plus difficile à réaliser dans un immeuble commercial.

Le plus évident, c'est qu'il faut positionner l'entrée d'air extérieur par un système de ventilation pour qu'elle ne devienne pas elle-même une source de pollution. Il y a des recommandations de pratique exemplaire quant à la distance entre la sortie et l'entrée d'air si on veut prévenir toute intercontamination. On ne doit pas placer l'entrée et la sortie près de poubelles ou de bacs, de hottes d'échappement ou de moteurs qui tournent au ralenti, ni les situer si basses au mur qu'elles

soient ensevelies sous la neige l'hiver. Évoquons aussi les chats et les mouffettes qui ont réussi à mettre en panne plus d'une installation de ventilation.

Santé Canada a produit de vastes documents sur la ventilation et le milieu intérieur. Voir les liens à la section 7.1.

## 4.2 Plomberie

Les canalisations d'entrée et de sortie de la plomberie ne doivent pas fuir, car les fuites mènent à la moisissure, voilà tout.

Certaines modifications simples de la plomberie peuvent venir sérieusement menacer la qualité de l'air et la santé, la plomberie étant à la fois un système en soi et aussi une partie du grand système du bâtiment.

Les canalisations d'entrée froides peuvent causer de la condensation et de l'égouttement dans un sous-sol humide ou sur des tuyaux traversant une zone du bâtiment que des travaux de rénovation rendent plus humide. Il faut réduire l'humidité en fermant des sources comme les pompes à puisard à l'air libre ou les saunas de sous-sol ou en utilisant des déshumidificateurs. On doit isoler les tuyaux d'eau froide pour empêcher qu'ils ne suent et créent de la moisissure. Dans un bâtiment où des problèmes d'humidité sont déjà présents, tout ce qui accroît l'humidité dans l'ensemble comme un jardin intérieur peut ériger de menus problèmes de condensation en véritables dangers pour la santé.

Dans les canalisations de sortie, il faut des siphons et une bonne ventilation de plomberie pour empêcher les gaz d'égout de pénétrer dans le bâtiment. Des drains inutilisés au plancher du sous-sol, dans une vieille laveuse ou dans des toilettes ou des salles techniques d'entretien désaffectées devraient être remplis régulièrement d'eau ou obturés. Les gaz d'égout sont malsains. Dans certaines régions du Canada, la colonne de plomberie qui traverse le toit se givre, ce qui arrête le système de ventilation de la plomberie et fait se vider de leur eau les siphons d'évier avec comme conséquence une pénétration de gaz d'égout. L'isolation du grenier peut aggraver le problème, tout comme l'isolation de la colonne de plomberie dans les combles peut l'atténuer. On dispose aujourd'hui de plusieurs dispositifs antigivrage pour empêcher l'englacement des colonnes.

En installant des toilettes à faible débit comme mesure de modernisation dans des bâtiments commerciaux existants à long tuyau horizontal aboutissant à la colonne de plomberie, on peut causer régulièrement des blocages qui ne se produisaient jamais auparavant. Un bâtiment a été conçu à l'origine avec une tuyauterie d'une certaine taille et un débit d'eau permettant d'acheminer tout au long les eaux usées vers le point de rejet. En changeant radicalement le débit, on se trouve à tout changer, ce qui mène invariablement à la pose d'un avis sur la toilette où il est dit aux utilisateurs d'actionner deux fois la chasse d'eau. Les toilettes à faible débit entraînent les matières solides plus loin avec des tuyaux de trois pouces qu'avec des tuyaux de quatre. L'effet est simplement de laisser les déchets plus haut. On peut avoir à renoncer à des toilettes à faible consommation d'eau, à changer la tuyauterie d'écoulement ou à trouver un moyen d'ajouter de l'eau peu après la chasse, surtout dans le cas des toilettes distantes lorsqu'elles sont isolées et rarement employées.

### **4.3 Normes et règlements en matière de santé et de sécurité au travail**

Les normes professionnelles traitent de tout, depuis la prévention des chutes jusqu'à la maîtrise du bruit et la qualité de l'air. Ces normes, dont certaines sont très récentes, sont nécessaires dans les secteurs commercial et industriel, mais s'imposeraient aussi à coup sûr comme pratiques exemplaires dans un milieu résidentiel de rénovation.

On est peu au courant des nouveaux règlements obligeant à capter la poussière lorsqu'on coupe ou fore le béton, la céramique ou la pierre, car on sait maintenant que la poussière de silice est presque aussi dangereuse pour les poumons que la poussière d'amiante. On capte la poussière à sec à l'outil même ou, lorsqu'on scie ou perce, on piège la poussière dans une boue mêlée d'eau pour qu'elle n'aille pas aux poumons. Ces dispositifs sont maintenant disponibles partout pour presque tous les outils et devraient trouver leur place dans tout travail, même dans le cas des maisons unifamiliales.

### **4.4 Isolement du chantier**

En appliquant hermétiquement du ruban sur les portes, en obturant les gaines de chaudière et de ventilation et en interposant des barrières en feuilles de plastique, il devient possible d'isoler un chantier de la zone d'occupation active d'un bâtiment. On peut ainsi confiner la poussière et les odeurs. Une autre possibilité est d'employer des ventilateurs d'extraction et de créer une pression négative dans un chantier de rénovation. Avec des filtres aux ventilateurs, la poussière ne revient pas par les fenêtres ouvertes et elle n'est pas soufflée non plus vers les occupants voisins. Les aspirateurs à rejet intérieur devraient être munis de filtres de haute efficacité pour les particules fines (HEPA). Il s'agit d'une technique bien développée qui s'impose dans les chantiers aux déchets dangereux et dans les établissements de santé occupés. Y avoir recours dans un chantier ordinaire devient plus qu'un souci de bonnes relations avec la clientèle, cela permet de continuer à vivre en santé pendant de lourds travaux. Il faudra aussi peut-être prévoir certains travaux sans occupants dans le secteur, surtout si une activité crée un dégagement gazeux de COV.

### **4.5 Les hôpitaux ont les normes de santé les plus élevées pour les travaux de rénovation**

Les hôpitaux rénovent en permanence, même avec des malades des plus vulnérables tout à côté. Les exigences en matière de faible teneur en COV et de travail propre ne laissent rien à la chance, puisqu'on les codifie et les fait respecter. Certaines de ces règles pourraient valoir aussi bien pour les rénovations dans les grands immeubles et les maisons. Les rénovations hospitalières importantes sont généralement surveillées de près. C'est avec les petits travaux d'entretien qui parfois ont presque l'air de travaux de rénovation que le dépoussiérage et les rejets de COV peuvent poser des problèmes. Pour que de petites activités ne viennent pas saboter de grands efforts, une première mesure essentielle est de munir les perceuses et les scies de dispositifs de dépoussiérage et de veiller à ce que l'équipe d'entretien dispose d'aspirateurs à filtre HEPA.

Les travaux d'isolement évoqués au paragraphe 4.4 tiennent une grande place dans des travaux propres. Il est souvent nécessaire d'aérer les zones isolées jusqu'au terme des dégagements gazeux de COV à toutes fins utiles avant de permettre la réoccupation des lieux.



## 4.6 Intégration de « pratiques exemplaires »

Les codes et les normes du bâtiment se définissent comme des lignes directrices minimales de santé et sécurité au travail. On parle de faire les choses « dans les règles » pour définir en gros une bonne exécution conforme à l'usage.

On parle de « pratiques exemplaires » pour désigner généralement des pratiques de construction qui vont plus loin que le code et les règles et normes. On y voit la meilleure façon connue de faire les choses aujourd'hui et on les trouve plus souvent en construction neuve qu'en rénovation. Les programmes de formation et d'excellence en matière de bâtiment comme les normes LEED pour les résidences et les bâtiments sont nombreux à faire la promotion des pratiques exemplaires. En voici des exemples courants :

- ne pas laisser la pluie, la poussière ou la boue de l'extérieur laisser des traces à l'intérieur;
- nettoyer régulièrement à l'intérieur comme à l'extérieur;
- obturer toutes les gaines d'aération contre la poussière de construction;
- choisir soigneusement ses matériaux pour leurs cotes de santé et de durabilité (panneaux de particules et contreplaqué sans formaldéhyde, isolants à faible dégagement gazeux, etc.);
- prévoir une protection supplémentaire contre les infiltrations d'eau dans l'installation des fenêtres et des solins.

## 4.7 Construction et démolition

Construire aux limites des codes peut se retourner contre soi si on prévoit, par exemple, la plus grande travée possible d'un plancher de cuisine entre deux éléments de charpente porteurs. En soi, c'est sûr et légal, mais si quelqu'un s'avise de placer quelque chose de lourd au milieu comme un îlot avec revêtement de comptoir en granit, on aura un effet de gondolement, ce qui risque de rompre les canalisations et de causer une inondation avec peut-être de la moisissure à la clé. Il est nécessaire de prévoir ce qui pourrait s'ajouter dans une cuisine et exiger un plancher plus fermement soutenu.

Les bâtiments commerciaux et industriels sont techniquement conçus pour porter de grandes travées de toit plat avec une marge de sûreté pour les charges d'abondance de neige et de vent. Si l'affectation d'une pièce n'est pas précisée dans les plans d'origine ou qu'elle a changé, il est recommandé de consulter des ingénieurs en charpente avant d'y aller de ce qui pourrait sembler une légère surcharge sur les appuis. Un entrepôt transformé en atelier de vidéo pourrait connaître des problèmes de charpente si on ajoute toute une batterie d'éclairage au plafond justement là où un ingénieur n'aura pas posé de pièces de fixation aux points névralgiques désignés des appuis. Il n'y a pas que les problèmes de charpente, une charge mal répartie pourrait causer des ruptures dans les colonnes de toit et les entrées d'eau cachées avec pour résultat de la moisissure dans ce qui serait un problème de qualité de l'air intérieur causé par le surpoids de l'éclairage.

Pour changer l'affectation d'un lieu en transformant un entrepôt en un bureau occupé par exemple, on devra repenser le niveau de ventilation. Si l'amenée d'air dans une partie du bâtiment est déjà

limitée, simplement ouvrir des bouches d'aération dans le nouvel espace pourrait causer un manque de ventilation ailleurs.

Par ailleurs, il est tentant de conserver tout le bois de travaux de démolition pour le brûler. Un propriétaire devrait savoir qu'on ne doit jamais faire brûler autre chose que du bois nu. Le bois teint ou peint peut dégager des gaz et des particules fines toxiques; le bois traité sous pression peut concentrer des métaux lourds dans les cendres, celles-ci devenant toxiques alors que le bois même ne l'était pas.

Tout matériau porteur de moisissure devrait être retiré des lieux et éliminé immédiatement. La moisissure libère des spores tout le temps, même sans être perturbée. Si des rénovations se font par mauvais temps (ce qui est fréquent au Canada), les matériaux doivent être protégés contre les pénétrations de neige ou de pluie par les ouvertures. Les matériaux de construction devraient être gardés secs ou on devrait leur laisser le temps de sécher, sinon c'est une invite aux maux de la moisissure.

Durant des travaux de rénovation, on doit planifier soigneusement la suite des travaux en ce qui concerne les pare-vapeur, les isolants, etc. en voulant s'assurer que l'humidité n'est pas emprisonnée dans le bâtiment ou ses sous-ensembles pour créer des problèmes de moisissure. On aura peut-être aussi à prévoir des moyens supplémentaires de ventilation et de régulation de la température et de l'humidité.

#### **4.8 Échantillonnage d'autorisation**

Dans un « échantillonnage d'autorisation », on applique une procédure de vérification pour déterminer si un chantier avec des facteurs de danger comme l'amiante, le plomb ou la moisissure est maintenant assez propre pour recevoir le « feu vert ». On vérifie souvent la qualité de l'air « avant » et « après » et voit si la qualité de l'air intérieur a été portée à des niveaux de sécurité par les travaux effectués. Par ailleurs, on peut recourir à un tel échantillonnage pour voir si les travaux de rénovation n'auront pas simplement ajouté un problème.

#### **4.9 Communiquer avec les occupants**

Les rénovations vont toujours pour le mieux si une bonne communication se crée entre l'entrepreneur et les occupants. Il reste que cette communication porte souvent sur les délais, les coûts ou les travaux accomplis sans qu'il soit question de santé. La santé des occupants et la qualité de l'air intérieur devraient être un sujet de discussion dès le départ, surtout si les occupants ont des besoins particuliers en matière de santé. Le module 7 – Communiquer avec des organisations de locataires et des occupants individuels donne d'utiles renseignements généraux sur la communication avec les occupants des lieux.

Cette communication doit porter sur les sensibilités et les choix de matériaux et faire voir ouvertement et nettement quand les dégagements gazeux et l'empoussièrement pourraient empirer. Tel est tout particulièrement le cas à l'étape de la démolition si de la moisissure est retirée. Avec des occupants vulnérables (voir la section 2.4 et le module 13 sur la sensibilité chimique), il devrait être librement question de réinstaller une partie ou la totalité des occupants à certains stades du projet en précisant la durée de ce déplacement. Que des travailleurs de bureau ou de l'industrie

soient réinstallés dans une autre partie du bâtiment ou se mettent en télétravail pour une courte période ou qu'on demande au propriétaire d'une maison d'aller provisoirement à l'hôtel, l'entrepreneur et les occupants doivent jouir d'assez de souplesse dans les décisions à prendre, car on peut au gré des travaux découvrir des problèmes susceptibles de prolonger la période de réinstallation. Il se peut tout autant que les problèmes se règlent plus tôt que prévu, ce qui permettrait de réduire cette période.

Même dans un projet résidentiel de bricolage, le propriétaire devrait avoir la sagesse de discuter du problème et de s'enquérir des commentaires et des critiques de toute la famille pendant son exécution. On a là la même moisissure et la même poussière. Il se peut que, lorsqu'un enfant ou un aîné se plaint de la poussière et des odeurs, le problème soit plus sérieux qu'on ne le pensait au départ.

#### **4.10 Retenir les services d'experts-conseils et d'entrepreneurs qualifiés d'expérience**

Plus le projet est vaste et complexe, plus il est logique de retenir les services d'experts-conseils et d'entrepreneurs qualifiés d'expérience, de sorte qu'on puisse prévoir ce à quoi on n'avait peut-être jamais pensé et traiter le tout d'une manière sécuritaire et saine. Un expert-conseil expérimenté ayant une vue d'ensemble du bâtiment peut aider les divers sous-traitants à travailler dans l'harmonie. Même si on ne perçoit aucun problème au début, le recours à un expert-conseil en construction peut être utile au cas où des problèmes de santé se poseraient chez les occupants du bâtiment et qu'une consultation médicale deviendrait nécessaire. Le médecin peut traiter les symptômes, alors qu'un expert-conseil expérimenté touchera du doigt la cause éventuelle dans le processus même de rénovation. Un médecin peut deviner la présence de moisissure, mais l'expert-conseil indiquera où, pourquoi et que faire.

La fonction d'un immeuble est certes de garder contre le froid l'hiver ou la chaleur l'été, mais son rôle premier est de créer un milieu intérieur sain chaque jour et toutes les heures de la journée au travail, au jeu et au foyer.

### **5. Traiter certains contaminants**

Dans la section qui suit, nous parlerons en détail de certains des contaminants les plus répandus de l'air intérieur. Lorsqu'un contaminant est considéré comme une matière dangereuse, il est conseillé et, dans certaines conditions, requis de dresser un plan d'action commençant par un inventaire de ces matières et précisant les procédures de travail et de vérification de conformité. On a élaboré beaucoup de ces plans de travail pour le désamiantage, et il est bon de les passer en revue lorsqu'il est question de toute matière dangereuse. Voir les références à la section 5.1.

#### **5.1 Amiante**

L'amiante était un des matériaux qui ont rendue possible la révolution industrielle grâce à ses longues fibres fortes et sa grande résistance au feu, à la chaleur et à l'électricité. C'est l'indestructibilité même des fibres qui fait de ce matériau une telle menace pour la santé si on considère que, lorsque de petites fibres d'amiante pénètrent dans les poumons, elles ne s'y dégradent ni ne les quittent jamais. Pour la plupart, les produits d'amiante sont aujourd'hui frappés

d'interdiction ou de restrictions d'utilisation dans la plupart des régions du globe. Dans les bâtiments de grande taille comme dans les maisons, on peut trouver de ces fibres dans des matériaux de construction plus anciens, notamment dans les carreaux de revêtement de sol, les parements, les isolants des chaudières, les conduits d'évacuation et les tuyaux d'eau chaude. Santé Canada en énumère beaucoup d'autres.

L'amiante n'est pas dangereux au toucher. Il y a danger quand on le brise ou l'érafle ou en soulève la poussière. Créer de la poussière d'amiante est fort dangereux, car celle-ci flotte aisément dans l'air et est aspirée aux poumons pour ne plus jamais les quitter. Dans certains travaux de rénovation où il n'est pas nécessaire de le perturber, on peut encapsuler l'amiante par de la peinture comme dans un enrobage non perturbé de cette substance à des canalisations de chauffage. Voir l'examen consacré à la vermiculite isolante à la section 5.2 plus loin pour savoir ce qu'il en est de l'amiante dans les greniers des maisons. Il y a des professionnels qui peuvent vérifier si de l'amiante est présent dans une maison ou un autre bâtiment avant tout travail de démolition.

Lorsque l'amiante est perturbé comme dans le désamiantage, il faut appliquer un protocole complet de matière dangereuse pour le retirer, l'encapsuler et l'éliminer en toute sécurité. Cela n'a rien d'un travail pour un bricoleur ni même pour un entrepreneur non formé. Dans un protocole de désamiantage, on doit notamment prévoir une protection des travailleurs, des occupants, des voisins et des futurs occupants des lieux. Il faut une formation, une certification et de l'équipement spécial pour enlever l'amiante. Voir à ce sujet les protocoles présentés dans la section des références.

## **5.2 Vermiculite isolante**

On a découvert qu'un isolant de grenier résidentiel appelé Zonolite, qui est une marque de vermiculite, était contaminé aux fibres d'amiante. C'est un produit qui a été installé au Canada entre 1920 et 1990. Analyser la poussière recueillie au plancher d'un grenier pour tout type de vermiculite est le seul moyen de savoir si ce grenier est contaminé, mais le gros de la vermiculite présente dans les greniers au Canada est porteuse de contamination, sauf si la maison a été isolée avant 1920.

Si la vermiculite n'est pas perturbée, elle n'aura pas d'effet sur la santé. Si on a soin de sceller tous les appareils d'éclairage électrique au plafond et aux murs et de calfeutrer les cadres de fenêtre et de porte juste au-dessous du grenier et si on s'abstient de pénétrer dans celui-ci, il est possible d'attendre pour retirer la vermiculite que tout ce travail devienne économiquement réalisable. Si on ne la retire pas, elle diminuera la valeur de revente de la maison. Si on procède à des travaux de rénovation ou de modernisation au grenier, il faudra d'abord faire retirer la vermiculite par un spécialiste agréé en déchets dangereux qui pourra prouver par une attestation écrite d'analyse en laboratoire qu'il n'y a plus de vermiculite. Voir la section 4.8 sur l'échantillonnage d'autorisation.

## **5.3 Plomb (Pb)**

Comme l'amiante, le plomb est un matériau de construction offrant certaines caractéristiques utiles. C'est un élément chimique stable qui appartient aux métaux lourds du tableau périodique. Employé en plomberie, il ne se corrodera pas. Employé dans les peintures, il confère une longue stabilité et une solidité de la couleur aux peintures d'extérieur de l'habitation.

On a un jour découvert que le plomb s'accumule chez les humains dans les tissus mous et les os et que, agissant comme neurotoxine, il nuit au système nerveux et dérègle le fonctionnement des enzymes biologiques. Le problème se pose tout particulièrement chez les enfants.

En plomberie, le plomb a surtout été utilisé dans les tuyaux de drain ou les joints de canalisations de sortie en fonte. Il était le constituant de base dans les soudures de tuyaux de cuivre et entrainé dans la composition du laiton. Dans la plomberie de distribution d'eau potable, il peut en partie se dissoudre dans l'eau courante sous l'effet de certaines caractéristiques et son usage est aujourd'hui interdit dans les canalisations d'eau potable. À des fins sanitaires, on remplace seulement les réseaux publics d'alimentation en eau ayant de nombreux tuyaux de plomb. La soudure du cuivre sans plomb a cours aujourd'hui, mais elle est plus difficile à exécuter que l'ancienne soudure au plomb, car il faut une flamme plus chaude et plus d'habileté technique. Cela devait mener à l'adoption de solutions de rechange hors soudure aux joints des canalisations de cuivre dans le gros du marché résidentiel ou encore à la tuyauterie de plastique.

Dans des rénovations saines, le plomb dans la peinture représente un contaminant de loin plus important. Il n'est plus légal de mettre du plomb dans la peinture, et on l'a aussi retiré de l'essence. Si de la peinture au plomb forme de la poussière dans l'air par le ponçage, qu'elle se vaporise par un chalumeau au propane ou qu'elle est retirée par un pistolet à air chaud dans le commerce, on pourrait avoir là une grande source d'exposition. C'est pourquoi il est primordial de prévoir un dépoussiérage avec le retrait d'une peinture au plomb. Il n'est pas dangereux en soi de retirer du bois ou du placoplâtre portant de la peinture au plomb et de s'en défaire, mais on devrait enfiler un masque et des gants et se laver les mains avant d'ingérer de la nourriture.

On peut analyser des échantillons de peinture et voir s'ils contiennent du plomb ou non. Il est nécessaire d'envoyer un spécimen de peinture à un laboratoire d'essais pour vérifier sa présence. On peut trouver auprès des autorités locales de la santé une liste des laboratoires d'analyse de matières dangereuses et suivre les consignes de laboratoire pour prélever des éclats de peinture et soumettre un échantillon.

## 5.4 Moisissure

La question de la moisissure est très vaste et des ouvrages entiers y sont consacrés. C'est là en réalité un processus naturel de dégradation jugé essentiel à la bonne santé de la forêt. Il faut savoir que, dans ce cas, il y a partout à l'air libre des spores de moisissure et que celles-ci peuvent aisément pénétrer dans une maison par les fenêtres, les portes et les installations de ventilation. La concentration de spores dans l'air extérieur ne pose généralement pas de problème aux humains.

Pour que la moisissure devienne excessive dans une maison, il faut une constante présence de l'humidité. Que des matières organiques comme le bois s'imbibent d'eau occasionnellement n'est donc pas un problème. Il reste que les inondations qui ne se résorbent pas immédiatement ou les fuites lentes et longues de la plomberie, du toit ou des fenêtres peuvent entretenir l'humidité du bois comme amorce du processus de dégradation. Une surface inorganique continuellement humide comme les carreaux de douche peut aussi nourrir certaines formes de prolifération de la moisissure.

C'est là un grave problème de qualité de l'air intérieur, parce qu'une fois bien établie, la moisissure projette à répétition dans l'air des spores toxiques pour la plupart des gens. Même la moisissure

desséchée et morte peut libérer des spores toxiques dans l'atmosphère. Il ne suffit donc pas de tuer la moisissure pour éliminer un problème de toxicité, la moisissure devant être retirée physiquement. Voir dans la section des références les lignes directrices sur la qualité de l'air intérieur résidentiel dans le cas de la moisissure.

Dans une maison, le phénomène est fréquemment causé et entretenu par deux sources d'eau, à savoir les fuites comme nous l'avons indiqué et la condensation d'une humidité abondante sur les surfaces froides. Nombreuses sont malheureusement les surfaces froides dissimulées sous les comptoirs, à l'arrière des armoires ou dans les coins du sous-sol. Là où les températures froides des surfaces et une forte charge d'humidité relative dans l'air créent de la condensation, il y a de bonnes chances que la moisissure fasse son apparition. En règle générale, s'il ne se produit pas de condensation aux fenêtres à vitrage isolant dans des conditions hivernales normales, il n'y aura probablement pas assez de condensation dans la maison pour qu'un problème de moisissure se pose.

L'été, les sous-sols ne sont pas si froids, mais bien plus humides. Pour prévenir toute condensation, il faut toujours un juste équilibre entre la température d'une surface et l'humidité relative (HR) de l'air. Si de la condensation se forme, on doit réchauffer les surfaces et/ou abaisser le niveau d'humidité. Le moyen d'y parvenir est l'isolation dans le premier cas et la ventilation dans le second.

Des travaux importants de rénovation peuvent simplement apporter de la moisissure en coupant les vieux courants d'air qui rendaient la maison plus sèche. Même sans nouvelles sources d'eau, l'humidité relative peut s'élever, la condensation peut s'intensifier et de la moisissure peut se former. La ventilation de tout l'espace intérieur est souvent la meilleure solution (voir Ventilation à la section 4.1).

Les gaines en tout genre qui traversent un lieu non chauffé comme un grenier ou un vide technique peuvent facilement refroidir l'air qu'il renferme jusqu'au point de condensation. Dans ces conditions, des creux peuvent apparaître dans des gaines flexibles et se remplir d'eau stagnante, ce qui peut mener à la formation de moisissure à l'intérieur même des canalisations censées apporter de l'air pur à toute la maison. Dans le grenier, il est facile et commode de se doter de gaines, mais elles doivent être exceptionnellement bien scellées, de niveau et enrobées d'un isolant épais. Abaisser le plafond d'un corridor est un autre moyen de se donner de l'espace pour introduire des gaines dans toutes les pièces d'un étage sans qu'elles soient visibles, ces gaines étant placées du côté chauffé de l'isolation. C'est ce qu'on peut aisément prévoir dans un projet de rénovation. Personne ne remarque un plafond bas dans un couloir.

Les conditionneurs d'air à deux blocs favorisent particulièrement la croissance de la moisissure pour deux raisons : d'abord une de leurs fonctions est de créer de la condensation sur les grilles froides à l'intérieur pour réduire l'humidité des pièces, et donc de l'eau est toujours présente; ensuite, ils ne sont pas conçus pour se nettoyer facilement, ce qui est particulièrement vrai du ventilateur même. La seule réponse qu'apporte l'industrie à ce problème pour le moment est une séance de nettoyage professionnel à 200 \$ à chaque saison. Comme il n'y a presque personne pour prévoir un tel nettoyage dans son calendrier d'entretien régulier, on peut parier que des spores de moisissure sortiront de ces climatiseurs, d'où la nécessité de prévoir une importante tâche de nettoyage dans des rénovations saines. Pour plus de renseignements sur l'entretien des systèmes

d'épuration de l'air, voir le Module 5 – Fonctionnement hygiénique d'un système de traitement de l'air.

À l'apparition de moisissure, on ne doit pas tarder à agir. Si les conditions sont favorables, la moisissure peut passer du simple au double en aussi peu que 24 heures. De la moisissure peut être en dormance à l'état sec et se mettre à proliférer dès que l'humidité revient.

À un certain moment, la SCHL a défini un mètre carré de moisissure comme étant l'étalon de taille d'un problème que le propriétaire de maison peut simplement régler en nettoyant avec un liquide à vaisselle. Toute taille supérieure de moisissure ou toute pénétration dans les murs exigeait une décontamination professionnelle. Santé Canada s'est prononcé contre l'emploi de trousseaux domestiques de dépistage de moisissure, parce qu'on trouve toujours de la moisissure dans une maison et qu'on ne peut pas voir au juste de quel genre de moisissure il s'agit ou si elle est réellement préoccupante pour la santé. Avec une analyse professionnelle de la qualité de l'air intérieur, il est possible en revanche de quantifier le problème et de se donner un point de comparaison pour juger si les mesures correctives ont été efficaces ou non. C'est ce qu'on devrait faire pour tout cas sérieux de moisissure dans un bâtiment de toute taille (voir la section 4.8 Échantillonnage d'autorisation).

Le pollen n'est pas de la moisissure, mais il affecte les poumons de bien des gens. Pour l'empêcher de pénétrer dans un bâtiment, on peut avoir besoin de filtres spéciaux capables de capter de petites particules de cette taille et prévoir aussi un entretien plus fréquent de ces filtres. Si on veut faire entrer de l'air frais par les fenêtres ouvertes lorsque le pollen pose un problème, on emploiera un grillage spécial de fenêtre qui est expressément conçu pour bloquer le pollen. On se trouvera à chasser un peu plus de lumière, mais on écartera aussi des particules bien plus fines, et non seulement les gros insectes. Le module 10 – Stratégies de contrôle des moisissures et des agents microbiologiques donne plus de renseignements sur la gestion de la moisissure.

Mentionnons enfin que Santé Canada dispose d'une infographie et d'un manuel sur la moisissure (voir les liens à la section 7.1).

## **5.5 Mercure (Hg)**

Le mercure est hautement toxique. On le trouve le plus souvent dans un certain nombre de thermomètres et d'ampoules fluorescentes compactes. La quantité qu'en recèle une telle ampoule est 100 fois moindre que dans un thermomètre représentatif. Nous savons déjà que les piles doivent faire l'objet d'un recyclage spécialisé à cause de leur teneur en mercure. Toutes les ampoules fluorescentes doivent être déposées dans des bacs de recyclage désignés que l'on trouve habituellement là où on achète des ampoules neuves.

Le mercure est un liquide qui peut aisément se vaporiser et se pulvériser. La chose est importante si on considère que, en cas de rupture d'une ampoule fluorescente (compacte ou autre) ou d'un thermomètre à mercure, certaines précautions s'imposent au foyer comme au travail.

On doit d'abord éloigner les enfants, les animaux de compagnie ou les piétons. On ouvre les fenêtres. On arrête les installations de ventilation et de chauffage ou du moins on bloque les grilles. On n'emploie pas d'aspirateur, car il peut répandre de la vapeur de mercure dans tout le bâtiment. On éponge le mercure et tout débris de verre avec des essuie-tout et les met dans des sacs



hermétiques de plastique. On se renseigne sur les règles locales en matière d'élimination des ampoules fluorescentes (remise à un centre de recyclage, etc.). Pour plus de détails sur le nettoyage du mercure, on prend « fluorescent light bulbs cfls » au site américain [www.epa.gov](http://www.epa.gov) (voir les autres liens dans la section des références pour les ampoules fluorescentes compactes).

## 5.6 Biphényles polychlorés (BPC)

Les BPC sont une autre catégorie de produits chimiques industriels qui se sont révélés fort utiles jusqu'à ce qu'on en découvre une grande diversité d'effets sanitaires et neurologiques sur les humains et en vienne à les interdire en 1979. Un problème se posait avec les fuites des transformateurs électriques contenant des BPC. Les produits commerciaux et même les produits de consommation qui en avaient se comptaient par centaines : peintures, matières d'emballage imprimées, calfeutrants, transformateurs électriques, etc. L'enfouissement municipal ou autre des produits de consommation contenant des BPC, là où ces décharges ne sont pas conçues pour recevoir des déchets dangereux, a été indiqué comme une des grandes sources actuelles de BPC dans l'environnement.

On s'est largement efforcé de remplacer les transformateurs électriques et les ballasts d'appareils d'éclairage à BPC, mais il reste fort à faire dans ce domaine. La gestion et l'élimination de ces dispositifs sont hautement réglementées.

Dans les travaux de rénovation et de démolition, il importe de s'intéresser aux vieux transformateurs utilisés dans l'éclairage fluorescent courant. Ils devraient tous être remis à des centres de collecte de déchets dangereux. Si un de ces transformateurs a une fuite d'huile, on doit la nettoyer en employant les mêmes techniques soignées que pour le mercure à la section 5.5. Pour éponger les rejets de transformateurs industriels à BPC, il faut recourir à une équipe spécialisée en matières dangereuses. Pour plus de renseignements sur les BPC, voir le lien dans la section des références.

## 5.7 Formaldéhyde

Le formaldéhyde a été et demeure un produit industriel fréquent dans de nombreuses applications, plus particulièrement dans les colles et adhésifs. C'est aussi un sous-produit de certains modes de combustion. En fait, plusieurs études nous disent que le tabagisme lourd constitue la grande source de formaldéhyde dans certaines maisons.

S'il n'est pas considéré comme un irritant respiratoire ni même un cancérigène probable pour l'humain, il est si omniprésent en chimie moderne qu'il n'a pas été frappé d'interdiction. Ainsi, un propriétaire comme un rénovateur doit apprendre à l'éviter ou à le gérer. Voir dans la section des références la ligne directrice sur la qualité de l'air intérieur résidentiel de Santé Canada pour le formaldéhyde.

La MIUF ou mousse isolante d'urée-formaldéhyde a fait scandale dans les années 1980, mais s'il en reste dans les murs aujourd'hui, tout le formaldéhyde s'en sera échappé par dégagement gazeux. De même, bien des objets comme les vieux revêtements de plan de travail de cuisine avec des colles à base de formaldéhyde n'ont plus rien de toxique aujourd'hui. En revanche, les panneaux de particules neufs peuvent rendre les gens malades. On doit consulter les fiches signalétiques pour voir si du formaldéhyde est présent dans les produits de rénovation.

Les panneaux à dégagement toxique peuvent être scellés à la gomme laque, ou il peut être spécifié que des produits comme les revêtements de comptoir de cuisine ou les panneaux de sol devront être sans formaldéhyde. La meilleure des stratégies est de ne pas introduire de matériaux neufs contenant du formaldéhyde dans une maison ou un bâtiment fraîchement rénové. On peut aussi remplacer les colles à formaldéhyde ou même à solvant par des colles à l'eau. De nos jours, on peut trouver sans mal des tapis et des contreplaqués sans formaldéhyde. Signalons que les agglomérés, qui servent souvent de revêtement dans l'habitation, sont faits de résines, et non de formaldéhyde.

## 5.8 Gaz frigorigènes

On n'a généralement pas là un problème de qualité de l'air intérieur, mais dans les travaux de rénovation, on rencontrera à l'occasion des gaz frigorigènes ou réfrigérants comme les chlorofluorocarbures (CFC) et le bromotrifluorométhane (plus communément appelé le halon). Ils sont considérés soit comme d'importants gaz à effet de serre soit comme substances destructrices de l'ozone. Ils ont surtout servi de réfrigérants dans les réfrigérateurs, les congélateurs et les climatiseurs. On a cessé en 1995 de produire des CFC et on les a remplacés par divers gaz moins nocifs. Le halon a aussi été employé comme réfrigérant et agent extincteur. L'ammoniac est lui aussi un réfrigérant toxique d'usage courant qu'on trouve encore aujourd'hui à bien des endroits.

À l'heure actuelle, les gaz frigorigènes doivent être retirés et détruits au terme de la durée utile d'un réfrigérateur, d'un congélateur, d'un climatiseur ou d'une pompe thermique. Le technicien en réfrigérants aspirera le gaz hors des compresseurs, des radiateurs et de tous les tuyaux avant la mise au rebut de tous ces appareils.

Pour les travailleurs en réaménagement de l'habitation ou en entretien dans un gros bâtiment, cela veut dire que les installations à réfrigérant ne peuvent simplement être démantelées et mises en centre d'enfouissement ni simplement purgées à l'atmosphère. Si un professionnel fait un changement d'installation, il s'en occupera automatiquement. Si on déplace ou retire simplement quelque chose, on doit vidanger le réfrigérant dans un bac collecteur avant de démonter l'appareil. Dans le cas d'appareils portatifs comme un réfrigérateur, il faut aller dans un centre approprié de recyclage où on prendra soin du problème de CFC. Souvent aussi, les fournisseurs de nouvelles installations se chargeront des anciennes.

## 5.9 Produits radioactifs

On pourrait s'en étonner, mais il peut y avoir des objets radioactifs tout autour de nous. Un danger possible, ce sont les détecteurs de fumée. Ils n'utilisent pas tous de sources radioactives, mais la plupart en ont, le plus souvent de l'américium 241. On devrait recueillir ces détecteurs à la fin de leur durée utile et les confier à un dépôt spécial s'occupant de ce genre de déchets.

Il faut aussi dire que les détecteurs de fumée ont une longévité bien définie de 5, 10 ou 15 ans. De nos jours, les fabricants y attribuent des dates d'expiration. Si on ignore depuis combien de temps des détecteurs sont en service, on met des détecteurs neufs au programme des travaux de l'équipe d'entretien et, s'il n'y a pas de mentions de date de remplacement déjà apposées, on prend un feutre pour indiquer au professionnel suivant quand le remplacement devrait se faire. Les détecteurs de fumée doivent toujours rester fonctionnels.

## 5.10 Radon

Le radon est un gaz radioactif incolore, inodore et insipide à l'état naturel. C'est un produit de décroissance de l'uranium d'origine naturelle. Il émane de la roche et de la terre partout dans le monde. Lorsqu'il atteint la surface, il se dilue dans l'air extérieur. À ces faibles concentrations, il n'est pas considéré comme dangereux pour la santé, mais vu le bouclage d'efficacité énergétique de nos bâtiments adaptés à un climat froid, il peut s'accumuler et atteindre de fortes concentrations dans un bâtiment. Santé Canada le tient pour la deuxième cause de cancer pulmonaire en importance après le tabagisme, ayant établi que près de 7 % de tous les foyers canadiens présentent des concentrations radoniques excédant la valeur admissible de 200 Bq/m<sup>3</sup>. La difficulté est qu'une maison peut avoir des niveaux élevés de radon et la voisine non, d'où la nécessité d'un dépistage de ce gaz dans toutes les habitations. Le grand moyen sûr de mesurer les concentrations radoniques est de procéder à un essai peu coûteux sur trois mois. Il existe des campagnes nationales qui encouragent la détection dans l'ensemble des maisons et autres bâtiments. Dans les gros immeubles, l'essai de détection se fait habituellement aux étages inférieurs (sous-sol ou premiers étages hors sol), puisque le radon vient presque toujours du sol autour d'un bâtiment ou dessous.

La bonne nouvelle, c'est qu'il y a aussi des méthodes économiques en construction neuve pour amplement réduire les voies d'infiltration du radon dans un sous-sol, qu'il s'agisse de membranes antiradon sous la dalle ou, au besoin, de ventilateurs qui extraient le gaz du dessous de la maison et l'expulsent à l'air libre où il se dilue rapidement. On peut également combattre le radon par des techniques actives de dépressurisation du sol qui s'emploient dans les maisons existantes ou parfois se servir des installations CVC pour amener plus d'air de l'extérieur et diluer les concentrations.

Il existe par ailleurs des moyens efficaces de combler les fissures dans la dalle de sous-sol et autour et d'installer des ventilateurs d'extraction dans les bâtiments existants. Bien sûr, des travaux comme ceux-là peuvent se faire le plus facilement avant un réaménagement du sous-sol. Il est bon de faire une analyse de radon dans toutes les maisons ou les bâtiments. Pour plus de détails, voir les liens dans la section des références.

## 5.11 Mobilier

En général, le mobilier n'est pas un polluant de l'air intérieur, mais les colles utilisées dans nombre de panneaux de particules contiennent du formaldéhyde et des ignifuges, ainsi que des antitaches à rembourrage, ce qui peut avoir des effets sérieux sur certaines gens. Lorsqu'on commande des meubles de maison ou de bureau avant leur fabrication, on peut souvent demander que de tels produits ne soient pas employés.

Si des meubles neufs dérangent l'occupant d'un bâtiment, on ventilerà à saturation ou aérera pendant environ une semaine. Dans le cas des gens plus sensibles, il pourrait être nécessaire de mettre ces meubles ailleurs jusqu'à ce que l'« odeur du neuf » se soit dissipée par dégagement gazeux.

Aujourd'hui, il existe des panneaux de bois sans formaldéhyde, et on peut en commander pour des armoires sur mesure. Autre possibilité, on peut sceller à la gomme laque les surfaces nues des panneaux.

## 5.12 Produits chimiques utilisés dans le bâtiment

Nombreux sont les produits chimiques de l'habitation et du bâtiment comme les sels, les pesticides et les engrais, tout comme le gaz, le propane et divers autres produits de nettoyage. Étonnamment, ce qui peut être considéré comme un nettoyant ordinaire devient toxique à dose massive lorsque, par exemple, on nettoie un grand espace avec de l'eau de Javel ou de l'ammoniaque. En fait, même ce qu'on a rangé sous l'évier à la maison pourrait constituer un grave irritant pulmonaire. Malgré l'étanchéité des couvercles, les substances chimiques et gazeuses peuvent fuir. Souvent, il y aura simplement de ces substances laissées sur l'emballage après usage et ces résidus s'évaporeront dans l'air.

On doit voir ce qui ne se dégrade pas à des températures extrêmes et le ranger dans une resserre où l'air s'évacue. Tous les carburants comme l'essence et le propane appartiennent à cette catégorie. Pour des produits qui se rangent à l'intérieur comme les peintures et les colles, on achète de grands contenants de plastique étanches à l'air. Idéalement, il est préférable de ne pas ouvrir ces contenants à l'intérieur, le faisant plutôt à l'extérieur; on réduit ainsi au minimum toute exposition par nécessité de ranger des produits à l'intérieur.

Comme l'éventail des produits moins toxiques s'élargit, les responsables de l'entretien des grands bâtiments, tout comme les occupants résidentiels, devraient se demander s'il est possible de diminuer la quantité totale de produits toxiques ou d'y substituer des produits non toxiques. Les préposés à l'entretien sont le groupe le plus à risque pour les affections pulmonaires, mais il faut savoir que, à cause des installations de ventilation, tous les occupants d'un immeuble finissent par être exposés.

## 5.13 Poussière

S'il est presque impossible d'avoir une maison ou un bâtiment sans aucune poussière, il est possible en revanche de réduire grandement la poussière issue de travaux de rénovation, de l'évacuer hors du chantier et d'empêcher toute atteinte au moyen de masques et de respirateurs.

Il vaut toujours mieux s'attaquer à un polluant à sa source. Comme il est mentionné au paragraphe 4.3, les fabricants d'outils mettent au point des dispositifs efficaces de captage de poussière à la faveur de l'évolution des règles en matière de santé et de sécurité au travail, et ce, pour presque tous les outils qui créent de la poussière. Pour le rénovateur dans un bâtiment occupé, il importe d'utiliser un aspirateur à filtre HEPA avec de tels dispositifs et d'ainsi éviter d'envoyer les particules les plus fines du côté de l'échappement et de polluer tout le bâtiment. Ce sont ces particules de petite taille qui sont les plus dangereuses pour la santé humaine. Si on travaille dans un bâtiment dont les occupants sont particulièrement vulnérables ou sensibles, on agira au mieux en gardant l'aspirateur à l'extérieur et en se contentant de passer le tuyau dans le chantier. C'est aussi un moyen d'amener de l'air frais dans l'aire de travail.

La poussière de bois ne présente pas seulement un danger d'incendie, puisqu'elle risque aussi d'altérer la santé. Il y a certains types de poussière de bois pires que tout autre. Des essences comme le thuya peuvent causer des ravages aux poumons, tout comme la poussière venant du bois traité sous pression, teint ou peint. On dispose aujourd'hui de plus en plus de dépoussiéreurs permettant de capter la poussière à sa source, qu'elle vienne d'une scie, d'une ponceuse ou d'une perceuse, ce qui abolira presque la poussière des travaux de rénovation. Même le ponçage du

placoplâtre peut être exempt de poussière si on sait employer les dispositifs disponibles dans les travaux professionnels et les activités de bricolage.

Le moyen de capter la poussière à la source est le sciage et le perçage à l'eau permettant d'abattre la poussière de silice dans les travaux qui se font sur le béton, la céramique et la pierre. La poussière de silice est aussi dangereuse pour les poumons que la poussière d'amiante. On peut relier une perceuse creuse à béton à un aspirateur pour retirer la poussière du trou à mesure qu'il se perce. On peut également employer des déflecteurs de poussière pour que les matières des trous de fixation pratiqués dans un plafond ne se répandent pas dans l'air.

Il existe de grands appareils filtrants d'atelier pour une épuration continue de l'air dans un chantier poussiéreux. On en trouve souvent dans les ateliers de menuiserie à la maison, mais ils pourraient être temporairement introduits dans un chantier de rénovation et y faire toute la différence.

Comme nous l'avons vu à la section 4.4, isoler le chantier et créer une pression négative dans l'enceinte, c'est protéger le reste de la maison ou du bâtiment contre toute migration de contaminants par les courants d'air. On se sert souvent de feuilles de plastique avec fermeture à glissière au centre pour couvrir les embrasures de porte sans en rendre le passage difficile.

Comme il n'y a pas de poussière qui soit bonne pour les poumons des occupants, il importe d'utiliser de simples masques à poussière non toxique dès qu'on entre dans un chantier d'empoussièrément. Par poussière, on entend communément la grande catégorie des « particules ». Certaines de ces particules sont de graves polluants et, dans chaque centre de rénovation, on vend des demi-masques filtrants qui couvrent le nez et la bouche. On en trouve couramment deux types de base sur le marché de la consommation, à savoir les respirateurs en cas de présence de peinture ou de pesticides et les respirateurs pour produits toxiques avec cartouches filtrantes jetables adaptées à des contaminants comme les particules d'huile ou l'amiante. Dans l'industrie et le commerce, les respirateurs relèvent d'une science avancée avec des filtres convenant directement à de nombreuses catégories de contaminants.

### **5.14 Sous-produits de la combustion**

Tout ce qui brûle est susceptible d'émettre des gaz toxiques. Que l'on ait besoin d'un surcroît de chaleur à l'occasion de travaux de rénovation ou de pannes d'électricité ou qu'on songe à une installation permanente, on se doit d'être conscient de ce que sont les sous-produits de la combustion.

Il n'est jamais recommandé d'utiliser des appareils de chauffage au kérosène dans un espace clos. Les appareils au propane qui ont une flamme très propre ne dégageront que de l'eau et du dioxyde de carbone, mais ils peuvent aussi créer des sous-produits nocifs s'ils fonctionnent mal. Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz qui, s'il est produit en cours de combustion, peut se révéler mortel en quelques minutes.

Les milieux résidentiels dotés d'appareils de combustion devraient être munis de détecteurs de CO et ceux-ci devraient être remplacés à intervalles réguliers. Dans la construction, les gros appareils de chauffage au propane peuvent poser des problèmes d'humidité pendant des rénovations, parce qu'ils produisent une grande quantité de vapeur d'eau avec pour conséquence que le plâtre et la peinture sèchent très lentement ou que de la moisissure se forme dans les coins froids. Même les

poêles à bois engendrent d'importants polluants chimiques, auquel cas il faut une flamme ardente et propre pour que la combustion soit efficace. Les âtres ouverts et les vieux appareils de combustion au bois brûlent mal, dégageant des particules fines très toxiques dans l'atmosphère. Nombre de municipalités interdisent les appareils de chauffage au bois qui ne répondent pas aux rigoureuses exigences antipollution d'aujourd'hui. Dans une maison moderne étanche, les fourneaux de cuisine au gaz devraient être munis d'un dispositif de ventilation mécanique pendant que la cuisinière ou le four fonctionne.

À la maison, les chandelles et bougies brûlent souvent en émettant une suie considérable, ce qui crée des taches graisseuses et sombres sur les tapis près des grilles de plancher, tout comme dans les poumons.

Même les chaudières et les chauffe-eau à combustible qui fonctionnent bien envoient des sous-produits dangereux qui, par la cheminée, doivent être évacués à l'air libre. Dans certaines conditions de temps, de vent et de circulation intérieure de l'air, ces cheminées peuvent inverser leur écoulement et refouler les produits de combustion dans l'espace intérieur occupé. Les foyers résidentiels peuvent aussi causer des refoulements.

Les cheminées qui fonctionnent bien depuis des années risquent de poser un problème après des rénovations, surtout parce que les courants d'air froid qui venaient activer le feu des appareils de combustion peuvent avoir été jugulés par les améliorations apportées. Il se peut aussi que des ventilateurs d'extraction nouvellement posés rabattent l'air dans les conduits (voir la section 3.2 – Le bâtiment comme système). On peut alors amener de l'air de combustion aux chaufferies d'immeuble ou installer de nouveaux appareils de grande efficacité dont la combustion n'est pas nourrie par l'air intérieur. C'est là dissocier l'air que l'on respire du processus de combustion.

Santé Canada dispose à la fois de lignes directrices et d'une infographie récemment élaborée sur le monoxyde de carbone. Pour plus de renseignements, voir les liens dans la section des références 7.1.

### **5.15 Matières biodangereuses**

Une tasse de café à moitié pleine à l'intérieur d'une gaine de ventilation rénovée devient rapidement un danger biologique. Café, sucre et lait sont la recette parfaite pour dynamiser la moisissure et la faire proliférer. Le phénomène est si répandu que le programme LEED protège la QAI des bâtiments en interdisant toute consommation de café dans un chantier LEED.

Les excréments de souris ne sont pas particulièrement dangereux en soi, mais ils révèlent la présence de rongeurs qui s'activent ou se sont activés, d'ordinaire à la recherche de nourriture dans les cuisines, les garde-mangers et autres endroits liés à l'alimentation qui ne sont pas gardés propres. Les rongeurs eux-mêmes peuvent être considérés comme un danger biologique, pouvant être vecteurs de maladie. Les excréments de souris contiennent des hantavirus très dangereux pour l'homme. De même, les excréments des rats laveurs se révèlent très toxiques parce que ces animaux sont porteurs de nématodes. Si les nématodes n'affectent pas les rats laveurs, ils peuvent s'avérer très toxiques, voire mortels pour les humains. Si on se sert d'une pelle pour nettoyer des déjections de rats laveurs, on ne peut se servir de la même pelle dans le potager. Il faut voir en cela un déchet toxique à ne pas mettre en contact avec la peau.

Tout animal mort peut menacer la qualité de l'air intérieur dans sa décomposition qui laisse des odeurs et de la contamination longtemps après. Après que la nouvelle portée d'un rongeur a grandi et quitté le bâtiment vers la fin du printemps, on doit boucher tous les orifices menant aux greniers et aux vides techniques pour leur interdire l'accès. On porte un équipement protecteur jetable quand on nettoie des carcasses et on a soin de bien ventiler.

Les poisons à souris ou à rats efficaces sont ceux qui rendent les rongeurs assoiffés, les poussant à quitter le bâtiment à la recherche d'eau avant de mourir. En cas d'infestation grave, on recourt à des services professionnels pour se débarrasser des rongeurs, morts ou vifs.

### **5.16 Hydrocarbures**

Ne laissez pas en l'état les déversements de pétrole ou d'autres hydrocarbures sans les nettoyer, car ces produits peuvent s'infiltrer à travers le béton et s'enfoncer dans la terre, ce qui nécessitera souvent de dispendieux travaux d'excavation et de décontamination. Ne déversez pas non plus d'huiles ni de solvants dans des drains, ceux-ci aboutissant normalement dans un bassin de drainage.

Dans bien des cas, les hydrocarbures dégagent des vapeurs toxiques à éviter. On doit bien ventiler quand on nettoie un solvant répandu ou se sert de solvant pour nettoyer une mare de pétrole. Il existe en effet des produits biologiques permettant d'extraire le pétrole tant de l'asphalte que du béton pour qu'il entre en biodégradation sans danger de contamination toxique du bassin de drainage.



## 6. Listes de contrôle

### 6.1 Contaminants pouvant déjà exister dans le bâtiment

Voici un tableau de « sensibilisation ». Le degré d'assainissement requis dépend du degré de gravité avec comme facteurs la puissance, la quantité et le lieu. On doit accorder la priorité à la lutte aux contaminants du milieu intérieur.

La liste n'est pas exhaustive, ne faisant état que des éléments les plus courants à prendre en considération.

Contaminant	Lieu	Échelle de gravité possible										Commentaires	Mesure à prendre
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Amiante		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Plomb		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Moisissure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Mercure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Biphényles polychlorés (BPC)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Formaldéhyde		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Gaz frigorigènes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Produits radioactifs		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Radon		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Pesticides		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Engrais		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Gaz		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Propane		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Ammoniac		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Eau de Javel		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Poussière		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Sous-produits de la combustion		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Produits biodangereux		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Hydrocarbures		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

## 6.2 Types de produits susceptibles d'être nocifs à l'usage

Voici un autre tableau de « sensibilisation ». Le degré d'assainissement requis dépend du degré de gravité avec comme facteurs la puissance, la quantité et le lieu. On doit accorder la priorité à la lutte aux contaminants du milieu intérieur.

La liste n'est pas exhaustive, ne faisant état que des éléments les plus courants à prendre en considération.

Contaminant	Lieu	Échelle de gravité possible										Commentaires	Mesure à prendre
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Peintures		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Calfeutrants		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Solvants		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Colles		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Isolants		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Revêtements de sol		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

### 6.3 Matériaux neufs pouvant contenir des contaminants

Voici un dernier tableau de « sensibilisation ». Le degré d'assainissement requis dépend du degré de gravité avec comme facteurs la puissance, la quantité et le lieu. On doit accorder la priorité à la lutte aux contaminants du milieu intérieur.

La liste n'est pas exhaustive, ne faisant état que des éléments les plus courants à prendre en considération.

Contaminant	Lieu	Échelle de gravité possible										Commentaires	Mesure à prendre
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Panneaux de particules		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Contreplaqué		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Meubles		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Armoires		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

## 7. Sources de renseignements supplémentaires

### 7.1 Références directes du texte

2.4 - La plupart des provinces ont des lignes directrices sur les travaux de rénovation dans les établissements de santé.

Lignes directrices générales de l'Ontario :

<https://www.publichealthontario.ca/fr/health-topics/infection-prevention-control/crmd>

Pour plus de détails :

<https://www.publichealthontario.ca/-/media/documents/crmd-environmental-cleaning-healthcare-facilities.pdf?la=fr>

3.3 - Santé Canada – Infographie sur la protection et l'amélioration de la qualité de l'air intérieur

<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/infographie-ameliorer-la-qualite-de-lair-interieur.html>

American Institute of Architects (AIA) – « Prescription » de l'AIA pour des matériaux plus sains avec un répertoire à jour en 2018

<https://www.aia.org/resources/198731-healthier-materials-protocol:2976> (anglais seulement)

4.1 - Santé Canada – Feuillet d'information sur la ventilation et le milieu intérieur

<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/fiche-de-renseignements-ventilation-milieu-interieur.html>

Santé Canada – Manuel sur la ventilation et le milieu intérieur

<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/ventilation-milieu-interieur.html>

4.2 - Produits contre le givrage des colonnes de plomberie

<https://www.joneakes.com/jons-fixit-database/851-Vent-Stack-Ice-Capping-or-Evaporation-I-GET-SEWER-ODOURS-INSIDE-THE-HOUSE-OCCASIONALLY-IN-THE-WINTER> (anglais seulement)

5.1 - Risques de l'amiante pour la santé

<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/qualite-air/contaminants-air-interieur/risques-pour-sante-associes-amiante.html>

Ministère du Travail de l'Ontario, « Guide sur le règlement relatif à l'amiante dans les chantiers de construction, les édifices et les travaux de réparation »,

<https://www.labour.gov.on.ca/french/hs/pubs/asbestos/index.php>

Section 8 « Gestion continue de l'amiante » :

[https://www.labour.gov.on.ca/french/hs/pubs/asbestos/asbst\\_8.php](https://www.labour.gov.on.ca/french/hs/pubs/asbestos/asbst_8.php)

### 5.3 – Réduire son exposition au plomb

<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-maison-et-jardin/reduire-votre-exposition-plomb.html>

### 5.4 - Santé Canada – Infographie sur la moisissure

<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/infographie-moisissure.html>

Ligne directrice sur la qualité de l'air intérieur résidentiel pour la moisissure

<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/lignes-directrices-qualite-air-interieur-residentiel-moisissures.html>

### 5.5 – Nettoyer le mercure

<https://www.epa.gov/cfl/cleaning-broken-cfl> (anglais seulement)

<https://www.healthyenvironmentforkids.ca/sites/healthyenvironmentforkids.ca/files/CFL%20Fact%20Sheet%20Layout%20Version.pdf> (anglais seulement mais voir ce lien aussi- <http://www.healthyenvironmentforkids.ca/qa/ampoules-fluocompactes-afc> )

### 5.6 – Nettoyer les BPC

<https://fortress.wa.gov/ecy/publications/documents/1404035.pdf> (anglais seulement)

Réglementation des BPC :

<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/polluants/bpc-dans-environnement/reglements-apercu-objectifs.html>

### 5.7 - Ligne directrice sur la qualité de l'air intérieur résidentiel pour le formaldéhyde

<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/lignes-directrices-qualite-air-interieur-residentiel-formaldehyde.html>

### 5.8 - Gaz frigorigènes

Les CFC et les autres fluorocarbures

<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/pollution-atmospherique/enjeux/couche-ozone/mesures-protger/renseignements-reglement-federal-halocarbures.html>

<https://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/lcpe/refrigerant-2015-fra.pdf>

Réfrigérants ammoniacaux

[https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/C.R.C.%2C\\_ch.\\_1146/TexteComplet.html](https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/C.R.C.%2C_ch._1146/TexteComplet.html)

[https://www.osha.gov/SLTC/etools/ammonia\\_refrigeration/emergency/index.html](https://www.osha.gov/SLTC/etools/ammonia_refrigeration/emergency/index.html)  
(anglais seulement)

<https://www.worksafebc.com/en/resources/health-safety/books-guides/ammonia-in-refrigeration-systems?lang=en> (anglais seulement)

Réglementation des ignifuges aux halocarbures

<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/pollution-atmospherique/enjeux/couche-ozone/mesures-protoger/renseignements-reglement-federal-halocarbures/fiche-information-retrait-progressif-elimination.html>

#### 5.10 – Lutte résidentielle au radon

<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/sante-environnement-milieu-travail/radiation/radon/lignes-directrices-radon-gouvernement-canada.html>

<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/radon.html>

<https://takeactiononradon.ca/fr/>

<https://www.joneakes.com/jons-fixit-database/2150-What-is-Radon-and-should-I-be-worried> (lien en anglais seulement mais la vidéo est en français et voir ce lien aussi - <https://www.joneakes.com/learning-curve/152-radon-en-francais>)

#### 5.14 - Sous-produits de la combustion

<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/ligne-directrice-qualite-air-interieur-residentiel-monoxyde-carbone.html>

<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/qualite-air/contaminants-air-interieur/prevenez-infiltrations-monoxyde-carbone-votre-maison.html>

## 7.2 Autres références utiles

Santé Canada

<https://www.canada.ca/fr/sante-canada.html>

Environmental Protection Agency des États-Unis

[www.epa.gov](http://www.epa.gov) (anglais seulement)