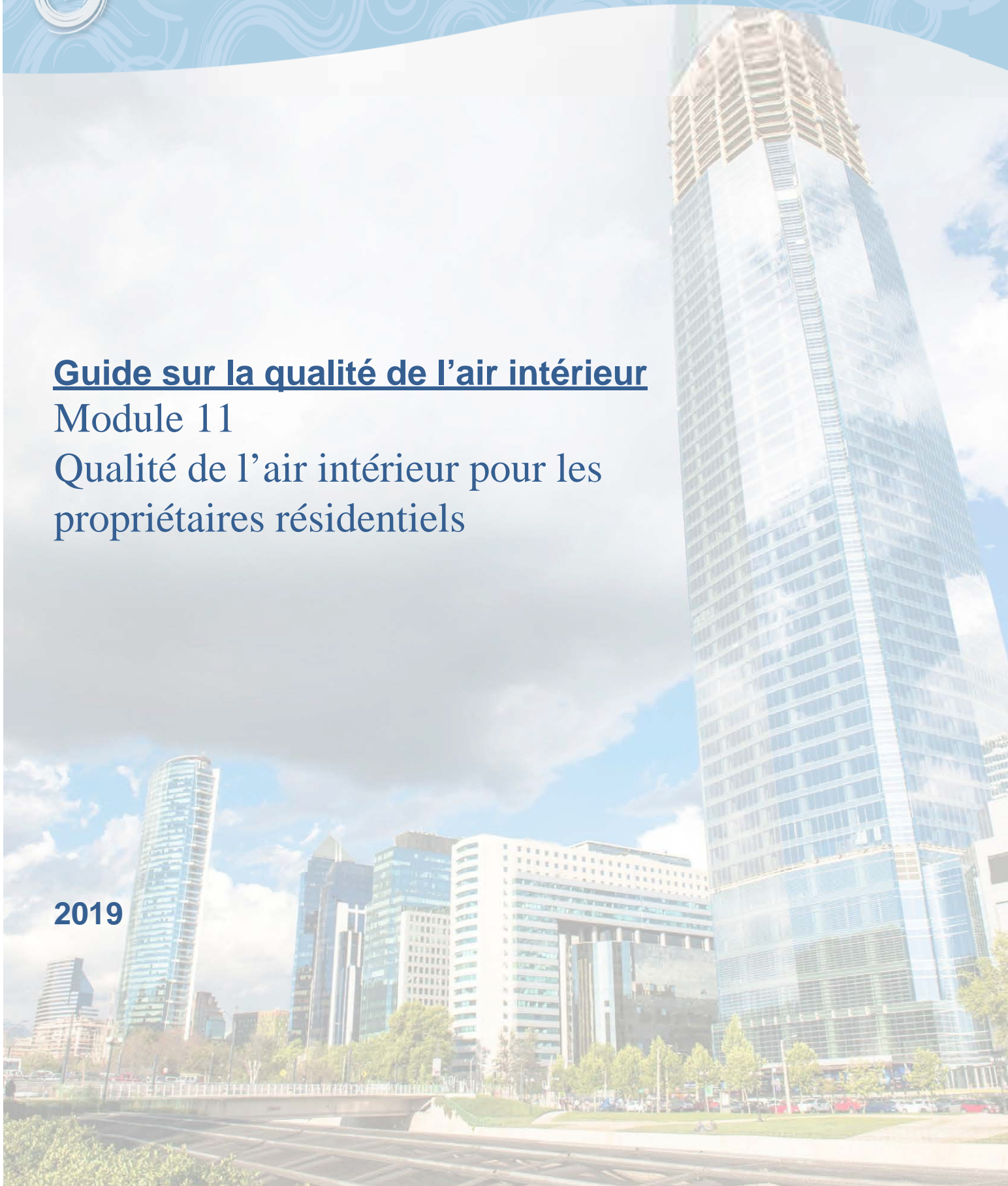


Guide sur la qualité de l'air intérieur
Module 11
Qualité de l'air intérieur pour les
propriétaires résidentiels

2019



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

Avertissement

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

Avant-propos

Le CCQAIB a pour objectif ultime d'améliorer la qualité de l'air intérieur pour tous les Canadiens et dans tous les types de bâtiment. Le CCQAIB a décidé de concentrer ses efforts initiaux sur les bâtiments dans lesquels les Canadiens passent beaucoup de temps à l'extérieur de leur foyer, pour travailler, apprendre, magasiner, se divertir, et ainsi de suite. La plupart de ces bâtiments ont des systèmes relativement complexes de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air, exploités et gérés par des personnes bien informées. Le tableau suivant présente des exemples de bâtiments visés, selon la classification du Code national du bâtiment (CNB). Les documents produits par le CCQAIB sont principalement destinés aux exploitants de bâtiments et aux gestionnaires d'installations, mais l'information présentée peut être utile à quiconque désire acquérir une compréhension générale des questions de qualité de l'air intérieur.

Bien que l'accent à ce jour ait été mis sur les types de bâtiments au tableau ci-dessous, le CCQAIB convient de l'importance pour les propriétaires de comprendre en quoi la qualité de l'air intérieur est susceptible d'influer sur la santé et ce qui peut se faire pour assainir le milieu domestique, si on considère que les gens passent la majeure partie de leur temps à l'intérieur de leur foyer au cours de leur vie. Le module 11 – Qualité de l'air intérieur pour les propriétaires résidentiels est une réponse apportée à cet important besoin.

Le Comité vous invite à commenter les documents et à proposer des idées de nouvelles publications. Vous pouvez communiquer avec le secrétaire du CCQAIB à info@IAQforum.ca ou vous inscrire sur le site Web à www.IAQforum.ca

Classification du CNB	Exemples
Groupe A, Division 1	Théâtres, cinémas et autres installations des arts de la scène
Groupe A, Division 2	Galeries d'art, musées, bibliothèques, établissements d'enseignement (écoles, collèges et universités), gymnases, aéroports et gares
Groupe A, Division 3	Aré纳斯 et piscines
Groupe C	Appartements, hôtels, résidences d'étudiants
Groupe D	Bureaux, y compris cabinets de médecins et de dentistes
Groupe E	Grands magasins, supermarchés, boutiques, commerces de détail

Reproduction non commerciale

L'information publiée sur ce site a pour objet d'être facilement disponible à des fins personnelles et publiques non commerciales, et elle peut être reproduite en tout ou en partie de n'importe quelle façon, en respectant les seules conditions suivantes :

- faire preuve de diligence raisonnable pour assurer une reproduction exacte des renseignements;
- identifier le Comité canadien sur la qualité de l'air intérieur et les bâtiments comme source de l'information;
- éviter de présenter la reproduction comme une version officielle de l'information reproduite, ou une version produite en affiliation avec le CCQAIB ou avec l'autorisation de ce dernier.

Reproduction commerciale

La reproduction en multiples copies de l'information sur ce site, en tout ou en partie, à des fins de redistribution commerciale est interdite.

Guide sur la qualité de l'air intérieur

Module 11 : Qualité de l'air intérieur pour les propriétaires résidentiels

Table des matières

1. Objet du module	2
2. Importance d'une bonne qualité de l'air intérieur	2
3. Quand la qualité de l'air intérieur est-elle acceptable?	2
4. Types et sources de polluants intérieurs résidentiels	3
4.1.Polluants biologiques	3
4.2 Polluants chimiques	4
4.3 Particules.....	8
5. Évolution de la construction d'habitations au Canada	9
5.1 Comment la construction de maisons neuves favorise-t-elle la QAI?	11
6. Maintien d'une qualité acceptable de l'air intérieur	12
6.1 Tenue et entretien de la maison	12
6.2 Autres considérations pour les occupants	13
6.3 Travaux de rénovation	14
7. Reconnaître et corriger les problèmes.....	14
7.1 Polluants biologiques	14
7.2 Polluants chimiques	17
7.3 Particules.....	21
8. Identification du besoin d'une aide extérieure.....	22
9. Rapports avec les experts-conseils et les entrepreneurs.....	22
10. Sources d'information supplémentaire	22

1. Objet du module

Ce module a pour objet de sensibiliser les propriétaires résidentiels à l'importance de la qualité de l'air intérieur (QAI), de les aider à établir et maintenir une bonne QAI dans leur maison, et de reconnaître et corriger tout problème de QAI qui se manifeste, directement ou en faisant appel à des ressources extérieures.

Ce document fait partie d'une série de modules constituant le *Guide sur la qualité de l'air intérieur du CCQAIB*, que l'on peut consulter sur le site <http://iaqforum.ca/fr/>.

2. Importance d'une bonne qualité de l'air intérieur

La plupart des gens passent jusqu'à 70 % de leur temps à domicile, il est donc essentiel que le logement offre un environnement de vie sain. La science de la QAI a connu des progrès importants, mais le sujet demeure complexe, d'autant plus que différentes personnes n'ont pas la même sensibilité aux polluants de l'air intérieur. Pour quelques contaminants, le lien entre le niveau de contaminant et la santé est maintenant évident, et les autorités compétentes ont produit des lignes directrices liées à la santé. Pour bien d'autres contaminants, il est encore difficile de prévoir quelles concentrations et quels degrés d'exposition pourraient mener à des effets nocifs pour sur la santé.

Une mauvaise QAI peut provoquer des symptômes comme un mal de tête, une respiration sifflante, de la fatigue, une toux, des éternuements, la congestion des sinus, le souffle court, des étourdissements et nausées, et une irritation des yeux, du nez ou de la gorge. Les symptômes d'allergie ou d'asthme peuvent également être aggravés par une mauvaise QAI. Certains contaminants sont liés à des états de santé chroniques, comme le cancer et les maladies cardiaques et respiratoires, en plus d'effets sur le cerveau. L'exposition pendant l'enfance ou la grossesse peut être particulièrement nocive.

3. Quand la qualité de l'air intérieur est-elle acceptable?

Pour l'American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE), la qualité de l'air est acceptable quand aucun contaminant connu n'est présent à des concentrations nocives, déterminées par les autorités compétentes, et à l'égard desquelles une grande majorité (80 % ou plus) des gens exposés n'expriment pas d'insatisfaction. Pour les gens qui souffrent de sensibilité chimique, la définition qui précède d'une qualité de l'air acceptable est insuffisante.

Les gens peuvent être exposés à des centaines de contaminants dans un environnement intérieur, mais généralement en faibles concentrations. Isolément, ces contaminants sont pour la plupart jugés inoffensifs, en particulier pour une faible durée d'exposition. La grande question est de savoir comment ces divers composés et particules affectent collectivement la santé humaine à long terme. Certains contaminants de l'air intérieur peuvent être perçus par l'odorat, par exemple l'odeur de moisi des moisissures, mais d'autres sont complètement inodores (p. ex., le radon). De manière générale, il est essentiel de réduire au minimum les *sources* de problèmes de qualité de l'air pour créer un environnement intérieur sain. C'est particulièrement vrai pour les personnes hypersensibles, et celles atteintes d'asthme ou d'allergies.

Beaucoup de facteurs peuvent affecter l'air d'une résidence, par exemple une humidité excessive qui favorise la formation de moisissures, les gaz et particules toxiques dégagés par des matériaux de construction, des produits de finition et du mobilier, une ventilation inadéquate et une combustion incomplète des gaz de chauffage. Les activités quotidiennes ont aussi un impact important, par exemple l'humidité produite par la cuisine, la salle de bains et la lessive, l'utilisation de produits de soins personnels, de nettoyeurs ménagers, et de « rafraîchisseurs » d'air et autres produits courants, la litière et les poils et squames d'animaux domestiques, certains passe-temps, et même les émissions d'équipement dans un bureau à domicile.

L'air intérieur doit être exempt de contaminants et présenter un niveau d'humidité sain et confortable. L'humidité relative désigne la quantité de vapeur d'eau dans l'air relativement à la quantité maximale de vapeur d'eau que peut contenir l'air à une température donnée, dans une fourchette de 0 % à 100 %. Des études indiquent que l'échelle de confort optimal se situe entre 30 et 55 %. Un faible taux d'humidité peut causer de l'électricité statique, une sécheresse et une irritation de la gorge, et des problèmes de poussière excessive. Un taux d'humidité élevé peut produire de la condensation sur des surfaces fraîches, comme les fenêtres, et la formation de moisissures.

4. Types et sources de polluants intérieurs résidentiels

Les contaminants qui affectent la QAI peuvent être répartis en trois grandes catégories.

- Les *polluants biologiques* proviennent d'organismes vivants, sous forme de moisissures (champignons) d'insectes (acariens de la poussière et coquerelles), de squames de la fourrure d'animaux (chiens ou chats), de poussière et de pollen. Les moisissures sont des champignons qui peuvent proliférer sur n'importe quelle surface, par exemple aliments et matériaux de construction.
- Les *polluants chimiques* sont des gaz et des particules provenant d'appareils de combustion, de la fumée du tabac, des produits ménagers et de soins personnels, de divers matériaux de construction, de gaz souterrains et de l'air extérieur.
- Les *particules* sont des polluants en suspension dans l'air, par exemple la poussière, le pollen, la suie, la fumée et des liquides en gouttelettes.

4.1 Polluants biologiques

4.1.1 Moisissures

Les moisissures constituent l'un des problèmes les plus courants de QAI. Elles peuvent se former en présence d'une humidité excessive, causée par des sources intérieures mal ventilées ou des problèmes de drainage ou de fuites dans le bâtiment. Elles peuvent être de n'importe quelles couleurs, noires, blanches, vertes ou rouges. Lorsqu'elles prolifèrent, les moisissures se reproduisent en diffusant dans l'air des spores qui peuvent facilement être inhalées. Les moisissures sont un déclencheur de symptômes d'asthme et autres états de type allergique, notamment une respiration sifflante et l'irritation des yeux et de la gorge chez les personnes sensibles. L'exposition aux moisissures peut être un problème

très grave pour des enfants ayant reçu un diagnostic d'asthme, et l'on soupçonne un lien avec l'apparition de l'asthme.

Pour proliférer, les moisissures ont besoin d'oxygène, d'eau, de nutriments organiques et d'une température favorable. L'élimination de l'un ou l'autre de ces facteurs rend les conditions défavorables à la formation de moisissures. Toutefois, dans un bâtiment chauffé, l'humidité représente le seul facteur contributeur que l'on peut contrôler en pratique. Le défi consiste donc à établir un taux d'humidité favorisant le confort et la santé, en restant assez bas pour éviter les moisissures.

Les moisissures peuvent proliférer sur presque tous les matériaux organiques, y compris le papier et les produits du papier, le carton, les carreaux de plafond et les produits du bois. D'autres matériaux comme la peinture, le papier peint, certains isolants, le placoplâtre, les moquettes, les tissus, le rembourrage et même la poussière peuvent favoriser la formation de moisissures. Elles peuvent même se développer sur le verre ou l'aluminium, des matières inorganiques, s'il y a une mince couche de matière organique, souvent invisible.

L'humidité est nécessaire à la formation de moisissures, et c'est l'une des causes les plus courantes de mauvaise qualité de l'air intérieur dans les résidences. Le contrôle du niveau d'humidité est l'un des meilleurs moyens, et l'un des plus faciles, d'améliorer la QAI et de protéger la santé.

4.2 Polluants chimiques

4.2.1 Sous-produits de combustion

Les sous-produits de combustion sont des gaz et des petites particules provenant de la combustion incomplète de carburants comme le pétrole, le gaz, le kérosène, le bois, le charbon et le propane. Les particules fines, le monoxyde de carbone et les oxydes d'azote font partie des sous-produits de combustion que l'on trouve dans l'air intérieur.

Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz inodore, incolore, et insipide. Le monoxyde de carbone (CO) peut contaminer l'air intérieur à partir de diverses sources, notamment les appareils brûlant un combustible comme les chaudières, les foyers, les cuisinières à gaz et les chauffe-eau (en particulier lorsque mal ventilés ou entretenus), ou une cheminée bloquée ou non ramonée. Parmi les autres sources figurent les véhicules au moteur tournant au ralenti dans un garage attendant, la fumée du tabac et l'utilisation inappropriée à l'intérieur d'un barbecue, d'un gril, d'un radiateur portatif ou autres appareils brûlant du combustible sans ventilation. Dans la plupart des compétences, les maisons construites ces dix dernières années avec un garage attendant doivent comporter un pare-air et une porte à fermeture automatique entre le garage et la surface habitable, et un détecteur de dioxyde de carbone doit être installé dans pièce adjacente au garage.

On se doit de le faire parce que le dioxyde de carbone ne peut être détecté par l'appareil sensoriel des humains. Le CO peut poser des problèmes de santé avant que les gens ne s'avisent même de sa présence. L'exposition à des concentrations élevées peut être mortelle en aussi peu qu'une à trois minutes. À des niveaux moindres, mais encore dangereux, l'exposition pendant plusieurs heures peut provoquer des maux de tête, de la fatigue, de l'essoufflement, une défaillance des fonctions motrices, des étourdissements, des douleurs à la poitrine, des convulsions, ou le coma.

4.2.2 Composés organiques volatils (COV)

Les COV appartiennent à une vaste famille diversifiée de produits chimiques contenant du carbone et de l'hydrogène, qui sont à l'état gazeux à la température ambiante. L'un des COV les plus étudiés est le formaldéhyde, utilisé dans certains matériaux isolants et dans de nombreux panneaux de fibres, notamment les panneaux de fibres à densité moyenne, d'usage courant pour les armoires et le mobilier. Des COV peuvent être émis par un large éventail de produits modernes, notamment :

- matériaux de construction, par exemple revêtements de sol de vinyle ou de laminé, panneaux, certains matériaux isolants et certains types de peinture, vernis, colle, adhésif et calfeutrage;
- fournitures et accessoires d'ameublement de maison, par exemple fabriqués de panneaux de particules, contreplaqués et panneaux de fibres de revêtement (non structuraux), sous-tapis et produits de vinyle comme les rideaux de douche, les moquettes et les rideaux;
- matières employées dans les passe-temps, l'art et l'artisanat comme les peintures, les marqueurs et les colles;
- tissus infroissables, rafraîchisseurs d'air, produits de nettoyage et désinfectants;
- source de combustion, par exemple appareils brûlant un combustible, échappement d'un véhicule et fumée du tabac.

Une exposition de brève durée à de fortes concentrations de certains COV peut causer de l'irritation aux yeux, au nez et à la gorge en plus de maux de tête. On a constaté que l'exposition à certaines concentrations de formaldéhyde aggrave l'asthme chez les enfants et peut être à l'origine d'une sensibilisation allergique.

4.2.3 Amiante

L'amiante est un terme générique qui coiffe six minéraux naturels contenant divers silicates. L'amiante était d'usage courant dans les produits de construction jusqu'au milieu des années 1980. Des produits contenant de l'amiante peuvent être présents dans les maisons et bâtiments construits ou rénovés au Canada entre les années 1930 et le début des années 1980, ou isolés à la vermiculite jusqu'au milieu des années 1990. En plus des installations de vermiculite plus anciennes, l'amiante peut se trouver dans les carreaux de plafond, les vieux revêtements de vinyle, les bardeaux (toiture et parement), les peintures texturées et l'isolant utilisé pour les poêles, les chaudières et les tuyaux, les conduits; les murs de plâtre, les plafonds, les moulures, et le composé de cloison sèche. Les règlements fédéraux en vertu de la *Loi sur les produits dangereux* limitent maintenant l'utilisation de l'amiante dans la plupart des produits, et il reste donc très peu de produits contenant de l'amiante qui sont commercialisés au Canada. Le produit n'est plus utilisé depuis nombre d'années et il est donc susceptible d'être présent seulement dans des maisons plus anciennes. L'exposition à l'amiante peut être à l'origine de diverses maladies, dont les principales sont l'amiantose, la pleurésie, le cancer du poumon et le mésothéliome, lequel est un cancer propre à plusieurs membranes comme la plèvre et le péritoine.

4.2.4 Plomb

Le plomb est un métal lourd omniprésent dans l'environnement. On peut le trouver dans la poussière, l'air, l'eau, la terre et les produits de consommation. On l'ajoutait aux peintures ménagères jusqu'au milieu des années 1970. La réglementation canadienne limite maintenant strictement le contenu en plomb des peintures commercialisées et des matériaux de revêtement de surface, et c'est pourquoi le plomb ne devrait être présent que dans les maisons plus anciennes. Il peut être bénin tant qu'il n'est pas dérangé comme cela peut se produire dans des travaux d'entretien ou de rénovation. Il se peut aussi que, dans les maisons plus anciennes, la plomberie ait été de plomb jusqu'en 1975. La soudure au plomb servait à raccorder les tuyaux jusqu'en 1986. L'exposition au plomb s'attaque à la fonction cognitive du cerveau et cause des troubles neurologiques et comportementaux, la toxicité rénale et les complications de la reproduction. En raison de ses effets néfastes sur le cerveau en développement, il importe tout particulièrement d'exposer le moins possible les enfants à cette substance.

4.2.5 Radon

Le radon est un gaz radioactif naturel dégagé par la désintégration de l'uranium, un phénomène naturel dans les roches et les sols. Le radon est un gaz inodore, invisible et insipide. Il peut pénétrer dans une maison directement par les fondations, depuis le sol extérieur. Avec le temps, l'inhalation de niveaux élevés de radon peut causer un cancer du poumon. Le radon est la deuxième cause en importance du cancer du poumon et la cause dominante chez les non-fumeurs au Canada.

4.2.6 Fumée secondaire

La fumée secondaire est la fumée expirée par les fumeurs et celle qui s'échappe de l'extrémité allumée des cigarettes, cigares et pipes. Cette fumée n'est pas seulement désagréable, il s'agit de l'un des polluants de l'air intérieur les plus nocifs. La fumée secondaire comprend des milliers de polluants : particules fines, CO, COV, et composés aromatiques polycycliques (HAP).

La fumée d'une seule cigarette peut demeurer dans une pièce pendant des heures, même avec une fenêtre ouverte. Une grande partie des produits chimiques toxiques subsiste dans l'air et les moquettes, les rideaux, le mobilier et les vêtements. Les purificateurs d'air et les systèmes de ventilation peuvent retirer une partie de la fumée, mais ils ne peuvent pas éliminer tous les produits chimiques toxiques.

À long terme, les personnes exposées à la fumée secondaire courent un plus grand risque d'être victimes du cancer du poumon, du cancer des sinus, d'une maladie du cœur, d'un accident vasculaire cérébral, et de problèmes respiratoires, notamment toux, respiration sifflante, pneumonie, bronchite et asthme. La fumée secondaire est nocive pour les enfants asthmatiques ou atteints ou d'une autre affection pulmonaire chronique, parce que cette fumée empire leur état de santé. Les enfants qui ne sont pas atteints de l'asthme risquent plus d'en être affectés s'ils sont exposés à de la fumée secondaire. L'exposition à la fumée secondaire est également nocive pour les femmes enceintes. Elle influe sur le développement du fœtus et accroît les risques d'insuffisance pondérale à la naissance et d'accouchement prématuré.

4.2.7 BPC

Les BPC (biphényles polychlorés) étaient employés dans des matériaux comme les produits de calfeutrage et les appareils d'éclairage fluorescent fabriqués avant 1978. Les bâtiments construits ou rénovés au Canada entre 1950 et 1978 pourraient aussi avoir un calfeutrage contaminé aux BPC autour des cadres de porte et de fenêtre, entre des colonnes de maçonnerie et à l'intérieur d'autres matériaux de maçonnerie. Les effets négatifs des BPC sur la santé sont notamment une forme grave d'acné (chloracné), l'enflure des paupières supérieures, la décoloration des ongles et de la peau, l'engourdissement des bras et/ou des jambes, l'asthénie, les spasmes musculaires, la bronchite chronique, et les troubles du système nerveux.

4.2.8 Ozone

La plupart des gens ont entendu parler de l'ozone à cause de sa présence dans l'ozonosphère, la couche d'ozone, qui protège la Terre des rayons ultraviolets nocifs. L'ozone troposphérique est en revanche source de risques pour la santé. Il tient une grande place dans le « smog » estival. Il naît de la réaction de la lumière du soleil en présence de composés organiques volatils comme les hydrocarbures émis par les véhicules. Il peut aussi se former à l'intérieur du foyer, mais le plus souvent sa concentration extérieure sera supérieure à sa concentration intérieure. Les étincelles électriques qui créent l'ozone peuvent jaillir de tout matériel qui est à forte tension ou à rayonnement ultraviolet : moteurs électriques, appareils de bureau à grande puissance dégagee (photocopieurs ou imprimantes laser mal installés). Certains types de purificateurs d'air peuvent produire de l'ozone par leur mécanisme de nettoyage (ozoneurs, par exemple) ou comme sous-produit (dépoussiéreurs électrostatiques, par exemple). Les ozoneurs en particulier peuvent produire de l'ozone à des concentrations préjudiciables, surtout si on les utilise dans des espaces restreints mal aérés. Leur usage n'est pas recommandé pour l'habitation. L'ozone troposphérique est lié aux problèmes respiratoires. L'exposition à l'ozone peut causer de la toux, de l'essoufflement, un déficit de la fonction pulmonaire et une irritation des yeux, du nez et de la gorge en plus de l'asthme. Elle peut également aggraver l'état des asthmatiques et la maladie pulmonaire obstructive chronique (MPOC).

4.2.9 Autres substances toxiques

D'autres substances toxiques peuvent être présentes à de faibles concentrations dans l'air intérieur et dans la poussière domestique ordinaire à cause des produits de consommation et des articles d'ameublement. Les phtalates, le mercure, les ignifuges, et les produits antiparasitaires en sont autant d'exemples marquants.

Les **phtalates** sont des plastifiants utilisés dans des résines, des peintures et des cosmétiques, ainsi que dans des plastiques pour les rendre doux et souples. Dans les articles de soins personnels, ils servent à mieux lubrifier d'autres substances, à aider les lotions à pénétrer et adoucir la peau, et à faire durer l'odeur des parfums plus longtemps. Les phtalates n'ont pas de liaison chimique avec leurs produits hôtes et sont constamment relâchés dans l'air ou dans des liquides. On a rattaché certains phtalates à une perturbation de la fonction endocrinienne.

Le **mercure** est présent en petite quantité dans les **ampoules fluorescentes compactes**, scellé à l'intérieur du tube de verre. Si une telle ampoule se brise, le mercure peut s'échapper sous forme de vapeur. Les vapeurs de mercure sont inodores, incolores et nocives pour la santé humaine à l'inhalation, en particulier pour le cerveau en développement des fœtus, des nourrissons, et des enfants.

Les **produits ignifuges** sont des matières ajoutées à des biens fabriqués, notamment les tissus de mobilier et de rideaux, pour inhiber, supprimer ou retarder la production de flammes afin de prévenir la propagation d'un incendie. Les ignifuges ont à voir avec de multiples problèmes de santé. On leur impute des effets sur le cerveau en développement et une altération de la fonction endocrinienne.

Les **pesticides** peuvent être présents dans l'air et venir de sources extérieures ou d'applications intérieures antiparasites. Les effets sur la santé peuvent amplement varier selon le produit, la quantité présente et le mode et la durée de l'exposition. Certains effets de l'exposition sont l'irritation de la peau, la toux et les troubles des systèmes nerveux et endocrinien; les enfants peuvent y être plus sensibles et subir notamment des effets sur le plan du développement cérébral.

4.3 Particules

4.3.1 Particules

On entend par particules une grande diversité de matières rejetées dans l'air par combustion ou d'autres processus. Elles peuvent être solides ou liquides, ou un mélange des deux, et sont assez fines pour être transportées dans l'air, et donc inhalées par les gens. Leur toxicité tient aussi bien à leur taille qu'à leur composition. Plus la particule est petite, plus elle peut être inhalée profondément dans les voies respiratoires. Le gros de la recherche en santé consacrée aux particules a porté sur les particules fines (PM 2,5) qui sont de 2,5 µm de diamètre ou plus fines encore.

Les particules dans l'air intérieur sont une combinaison de substances comme du carbone (suie) émis par des sources de combustion, de minuscules particules liquides ou solides des aérosols, des spores de champignons et du pollen, tout comme de substances toxiques en petites quantités.

Dans une maison bien entretenue, la plupart des particules en suspension dans l'air proviennent de l'extérieur. Toutefois, certaines maisons présentent des sources importantes de particules dans l'air intérieur, pouvant provenir des sources suivantes :

- la fumée de cigarette, la principale source de particules dans les foyers où l'on trouve des fumeurs;
- la cuisson (en particulier la friture);
- des appareils de combustion fonctionnant mal (par exemple, chaudière sans filtre à air approprié);
- des appareils de combustion non ventilés, par exemple, cuisinière à gaz;
- des appareils chauffant au bois, par exemple poêle à bois et foyer (en particulier s'il y a des fuites ou refoulements de fumée);
- des travaux d'atelier et des passe-temps;
- des spores de moisissures.

Les particules en suspension dans l'air peuvent se déposer sous forme de poussière sur les planchers et d'autres surfaces. Les jeunes enfants, à cause de leur tendance à tout porter à leur bouche et de leur rythme respiratoire plus rapide, sont plus exposés aux contaminants de la poussière.

Très peu d'études ont été effectuées à propos des effets sur la santé des particules dans l'air intérieur, mais celles qui existent semblent relier les particules à des symptômes respiratoires comme la toux et la respiration sifflante, en particulier chez les enfants.

5. Évolution de la construction d'habitations au Canada

Les propriétaires de maisons modernes et de maisons plus anciennes ont certains problèmes de qualité de l'air en commun, mais chaque groupe présente aussi des difficultés particulières. Ainsi, les maisons modernes sont très étanches afin de conserver l'énergie, et il faut donc un système de ventilation efficace pour extraire les polluants et l'humidité excessive. Par contre, les maisons plus anciennes ont tendance à consommer plus d'énergie à cause des fuites d'air à travers les murs et le plafond. Ces fuites d'air peuvent aussi assurer une certaine ventilation et évacuer une partie des polluants et de l'humidité excessive, mais elles peuvent tout autant introduire plus de polluants de l'air extérieur. Les maisons plus anciennes peuvent avoir des matériaux nocifs, comme de l'amiante et de la peinture ou la tuyauterie au plomb, dont l'utilisation est interdite pour des usages résidentiels depuis de nombreuses années.

Le programme R-2000, lancé au milieu des années 1980, visait à accroître l'efficacité énergétique en rendant les maisons plus étanches; les fuites d'air par des fissures et des ouvertures constituent une importante cause de perte de chaleur et peuvent créer de l'humidité lorsque l'air chaud et humide de l'intérieur pénètre dans les vides des murs, avec un risque de formation de moisissures et de dommages structuraux. Au début des années 1990, il est devenu évident qu'il fallait améliorer la ventilation pour compenser l'effet d'une étanchéité accrue, ce qui a abouti à l'élaboration de normes pour les systèmes résidentiels de ventilation mécanique, qui ont été intégrées à l'édition de 1995 du Code national du bâtiment du Canada.

Aux fins du présent module, les logements plus anciens sont ceux construits avant 1985, et les logements plus modernes sont généralement ceux construits après 1997. Les maisons construites entre 1985 et 1997 peuvent être dotées ou non de systèmes de ventilation et d'enveloppes plus étanches selon l'endroit, les provinces et territoires n'ayant pas un calendrier uniforme d'intégration des nouveaux codes nationaux.

Depuis 2012, plusieurs compétences ont ajouté des valeurs minimales d'isolation à leur code du bâtiment, confirmant la transition vers une efficacité énergétique accrue et des enveloppes du bâtiment plus étanches.

En règle générale, les maisons plus anciennes ne sont pas dotées d'appareils de ventilation comme on en trouve fréquemment aujourd'hui dans les maisons plus récentes. Elles peuvent laisser une large place à la ventilation naturelle. Dans les maisons plus récentes, on s'est mis à installer des ventilateurs d'extraction. Avec le resserrement des normes de construction après 1980 et les plans de rénovation, on a commencé à installer un réseau de ventilation dans toute la maison. La plupart des maisons neuves, si elles ont été construites après 2012, sont munies de telles installations qui sont devenues obligatoires récemment.

Le tableau 11.1 résume les enjeux qui touchent les maisons d'âges différents.

Tableau 11.1 Âge de la maison et enjeux de qualité de l'air

Âge de la maison Enjeu de qualité de l'air	Construite avant 1980	Construite entre 1980 et 2012	Construite depuis 2012	Rénovations	Nouvel ameublement général
Polluants biologiques					
Moisissures	Les moisissures peuvent affecter les maisons de tout âge.				
Polluants chimiques					
Sous-produits de combustion, y compris monoxyde de carbone	Les vieux appareils de chauffage peuvent dégager des gaz de combustion dans la maison. Un système de ventilation mal installé ou mal équilibré peut faire en sorte que des sous-produits de combustion sont aspirés dans des aires habitables.		Les nouveaux appareils de chauffage installés lors de rénovations doivent respecter les exigences des codes et les prescriptions d'installation du fabricant.		
COV	Les COV se dissipent avec le temps, les émissions des matériaux de construction ne sont habituellement pas préoccupantes dans une maison plus ancienne.	Les maisons neuves devraient être bien ventilées pour diffuser les COV.	Peu importe l'âge de la maison, de nouveaux matériaux de construction installés lors de rénovations peuvent être une source de COV.	Des moquettes, des rideaux et des meubles neufs peuvent être une source de COV, peu importe l'âge de la maison. On se doit d'augmenter la ventilation pendant les périodes initiales de dégagement gazeux.	
Amiante	Les maisons plus anciennes peuvent contenir de l'amiante.	Risque habituellement absent.	Risque habituellement absent.	Des rénovations peuvent perturber des produits de l'amiante dans les maisons plus anciennes.	
Plomb	Du plomb peut être présent dans les maisons plus anciennes. La détérioration des surfaces revêtues de peinture au plomb peut présenter un risque pour les occupants dans l'air intérieur. Il est à conseiller de sceller toute peinture au plomb en la	Risque habituellement absent.	Risque habituellement absent.	Des rénovations peuvent perturber la peinture au plomb ou mettre à nu de la tuyauterie au plomb dans les travaux de rénovation de plomberie des maisons plus anciennes.	

	recouvrant (surface) de peinture sans plomb.				
Radon	Le radon peut être présent dans le sol sous une maison de n'importe quel âge. On devrait soumettre toutes les maisons à une analyse à l'aide d'un détecteur de radon sur une longue période (analyse minimale sur trois mois en période hivernale, par exemple). Dans les zones préoccupantes où on sait que beaucoup de radon est présent, on veille à ce que les maisons neuves soient construites selon les exigences relatives à cette substance dans le Code national du bâtiment (manchon d'évacuation de sous-dalle installé au moment de la construction), facilitera la réduction du radon si nécessaire.				
Fumée secondaire	La fumée secondaire est conséquence du comportement des occupants, et toutes les maisons sont donc à risque.				
BPC	Les BPC peuvent être présents dans les maisons plus anciennes.	Risque habituellement absent.	Risque habituellement absent.	Risque habituellement absent.	
Ozone	L'ozone provient de dispositifs électriques et de l'environnement.				
Autres substances toxiques	Toutes les maisons peuvent être contaminées par des phtalates des plastiques et des cosmétiques, du mercure d'ampoules fluorescentes compactes brisées, des produits ignifuges employés dans les produits de rembourrage, ou les pesticides.				
Particules	Le contrôle de la poussière en suspension dans l'air est une nécessité dans toutes les maisons, peu importe l'âge, et devrait faire partie des tâches ménagères et d'entretien régulières.		Le contrôle de la poussière est particulièrement important lors de rénovations, surtout si la maison est occupée pendant les travaux.		

5.1 Comment la construction de maisons neuves favorise-t-elle la QAI?

Les codes du bâtiment modernes visent à rendre l'habitation sécuritaire, durable et confortable. Bien que les propriétaires aient rarement le dernier mot en matière de qualité de la construction, les responsables et les inspecteurs des codes du bâtiment et des codes municipaux jouent un grand rôle dans l'application de leurs exigences. Voici des exemples de la façon dont les codes du bâtiment favorisent la qualité de l'air intérieur :

- **Humidité** : L'enveloppe du bâtiment est conçue pour écarter la pluie et la neige et garder les murs et les plafonds secs. Les pare-air et les pare-vapeur sont là pour réduire le plus possible la pénétration de l'humidité de l'intérieur de la maison dans les cavités murales où de la moisissure peut se former. Le pare-air est également conçu pour isoler la maison d'un garage attenant, de sorte que des émanations n'entrent pas dans l'espace habitable.
- **Ventilation** : La ventilation et l'échange thermique visent à apporter de l'air extérieur et à chasser les contaminants et les excès d'humidité.
- **Appareils à combustible** : On doit doter de moyens de ventilation mécanique des appareils comme les chaudières et les chauffe-eau pour que les gaz de combustion ne puissent être réintroduits dans l'espace habitable.

- Radon : Depuis 2010, les maisons neuves dans de nombreuses administrations doivent être munies des dispositifs visant à réduire l'entrée de radon ou à simplifier son élimination si des analyses à long terme postérieures à l'occupation en indiquent la nécessité.

Pour maintenir une bonne qualité d'air intérieur, il importe de se débarrasser de l'air vicié ou trop chargé d'humidité que produit la vie quotidienne. Chaque maison neuve est déjà dotée d'un système de ventilation mécanique sous forme, par exemple, de ventilateurs d'extraction dans les zones de forte humidité de l'habitation. Dans beaucoup de maisons neuves, on se sert d'un système de ventilation à récupération de chaleur (VRC) qui, installé dans tout le bâtiment, apporte continuellement de l'air frais de l'extérieur à toutes les parties habitables et évacue l'air vicié. Pour s'assurer que l'installation n'introduit pas simplement les problèmes de l'extérieur, on filtre l'air entrant. Ce filtre doit être changé régulièrement selon les recommandations du fabricant. L'air entrant est également préchauffé l'hiver (ou prérefroidi l'été) par l'air sortant comme économie d'énergie; c'est là la partie « récupération de chaleur » du système.

6. Maintien d'une qualité acceptable de l'air intérieur

Cette section décrit les mesures que peut prendre un propriétaire résidentiel pour améliorer la qualité de l'air du domicile.

Quatre pas fondamentaux peuvent être suivis pour maintenir la qualité de l'air intérieur.

1. Éliminer une source pour empêcher un problème de se développer. Par exemple, régler des problèmes d'infiltration d'eau, choisir des produits de finition et d'ameublement à faibles émissions, opter pour des produits de nettoyage et de soins personnels sans parfum, et ne pas fumer à l'intérieur.
2. Isoler les risques des espaces habitables. Par exemple, un pare-air scellé dans le plancher du sous-sol aidera à garder le radon dans le sol dans les constructions neuves; les systèmes de dépressurisation du sol empêcheront le radon de pénétrer dans l'enceinte de la maison; l'entreposage des peintures et des produits chimiques hors de l'espace habitable éliminera les émanations de ces sources.
3. Intercepter les polluants à la source. Par exemple, épousseter souvent avec un tissu humide, un balai à franges mouillé ou un aspirateur HEPA, et utiliser les systèmes de ventilation de la cuisine et de la salle de bains.
4. Veiller à ce que les installations qui contribuent à la bonne qualité de l'air intérieur fonctionnent bien. Par exemple, contrôler l'humidité relative à l'intérieur et nettoyer et remplacer régulièrement le filtre à air du système de ventilation. S'assurer que les appareils au gaz et les foyers de combustion sont convenablement installés et entretenus.

6.1 Tenue et entretien de la maison

L'American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) énumère dix mesures contribuant à une bonne qualité de l'air intérieur.

1. Ventiler les salles de bains, les cuisines, les toilettes et les buanderies directement à l'extérieur, au moyen de ventilateurs éconergétiques et silencieux.

2. Éviter d'installer une chaudière, un climatiseur et leurs conduits dans un garage ou autre endroit à partir duquel ces appareils pourraient par inadvertance faire pénétrer des contaminants dans la maison.
3. Bien ventiler les foyers et les poêles à bois. Dans la mesure du possible, utiliser des portes étanches et des entrées d'air extérieur.
4. Ventiler les sècheuses et les aspirateurs centraux directement à l'extérieur.
5. Garder les composés toxiques ou volatils comme les peintures, les solvants, les nettoyeurs et les pesticides à l'écart des espaces occupés.
6. Éviter ou réduire au minimum des sources de combustion non ventilées comme des chandelles, des cigarettes, des barbecues d'intérieur, des dispositifs à combustion décoratifs ou des appareils de chauffage non ventilés.
7. Installer des fenêtres ouvrantes pour permettre l'aération en présence de sources inhabituelles ou d'événements très polluants, comme l'utilisation de produits ménagers de nettoyage, de peinture et de produits d'un passe-temps.
8. Installer des chaudières et des chauffe-eau à condensation ou à combustion étanche. Lorsqu'il faut utiliser des appareils à tirage naturel, ils devraient faire l'objet d'essais pour une ventilation appropriée et être situés dans la mesure du possible à l'écart de l'espace occupé.
9. Installer un filtre à particules de qualité ou un épurateur d'air dans le système de circulation d'air pour extraire les saletés de l'air et les empêcher d'atteindre les conduits et les composantes de refroidissement.
10. Diffuser un minimum d'air extérieur dans la maison par ventilation mécanique de tout le bâtiment.

6.2 Autres considérations pour les occupants

Certaines activités des occupants comme le tabagisme, un entretien ménager négligé, un passe-temps, l'utilisation de nettoyeurs et solvants à fortes émissions de COV et un entretien déficient du système de ventilation peuvent sérieusement nuire à la qualité de l'air intérieur. Pour favoriser une bonne qualité de l'air intérieur, le propriétaire résidentiel devrait garder à l'esprit les facteurs suivants.

- Humidité relative : maintenir un niveau confortable d'humidité relative et augmenter l'humidité si l'air est trop sec et donne une sensation d'inconfort. Réduire l'humidité au besoin pour éviter la condensation et un air trop humide, du moins sur de longues périodes.
- Particules : garder propres les ventilateurs, les entrées d'air et les conduits d'air. Utiliser les filtres appropriés pour réduire la quantité de particules et de débris dans les conduits d'air. Ventiler les systèmes d'aspirateur central à l'extérieur. Utiliser des filtres HEPA dans les aspirateurs.
- Contaminants chimiques (COV) : choisir des produits nettoyeurs, des colles et des solvants solubles dans l'eau et rechercher l'étiquette Choix environnemental. Choisir du mobilier et des accessoires qui n'émettent pas beaucoup de COV (Santé Canada, <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/air/in/poll/construction/organi-fra.php>).
- Moisissures : prendre des mesures pour prévenir la condensation, l'humidité et la présence d'eau libre sur des périodes prolongées (plus de quelques heures). Assécher

immédiatement les matériaux de construction, moquettes, etc., mouillés en conséquence d'une fuite ou d'un déversement.

- Parfums : choisir des produits de lessive, de nettoyage et de soins personnels non parfumés et éviter les rafraîchisseurs d'air, y compris ceux qui se branchent dans une prise murale.
- Gaz de combustion : veiller à l'entretien annuel des appareils de chauffage. Limiter la durée de fonctionnement au ralenti d'une automobile dans le garage et dans une telle situation, garder la porte fermée entre la maison et le garage. Faire fonctionner le ventilateur de cuisine pour utiliser une cuisinière à gaz. Les détecteurs de CO servent à éviter un empoisonnement rapide au monoxyde de carbone. Choisir des avertisseurs de CO certifiés par l'Association canadienne de normalisation (CSA) ou les Laboratoires des assureurs du Canada (ULC). Suivre les consignes du fabricant en matière d'installation, d'essai et de remplacement des systèmes d'avertissement. Ranger le manuel de sorte qu'il soit sous la main. Si le système est raccordé par câble à l'alimentation électrique de la maison, s'assurer à disposer d'une pile de secours.
- Radon : Analyser la présence de radon dans la maison à l'aide d'une trousse d'analyse à long terme (trois mois) homologuée par le PNCR-C (Programme national de compétence sur le radon au Canada). S'adresser à un entrepreneur qualifié en radon du PNCR-C si des travaux correctifs (atténuation du radon) sont nécessaires.

6.3 Travaux de rénovation

Nombreux sont les propriétaires qui se lancent dans des travaux de rénovation. Il peut s'agir là de périodes où les occupants seront le plus exposés aux dangers en matière de qualité de l'air. Trouvez un lieu où habiter temporairement pendant de grands travaux de réparation ou de rénovation, s'il y a lieu, par exemple, de refaire la surface d'un parquet de feuillu. Faites en sorte que l'entrepreneur dépoussière pendant les travaux et choisissez des matériaux et des articles d'ameublement qui n'émettent pas beaucoup de COV. Dépoussiérez entièrement à l'issue des travaux de rénovation et aérez l'espace à fond. Si de la plomberie au plomb est retirée pendant les travaux, prenez des précautions et évitez toute exposition au plomb par les particules en suspension dans l'air (par coupage de tuyaux, par exemple). Les rénovations peuvent être une bonne occasion de mettre en place ou de rénover des installations de ventilation à récupération de chaleur.

7. Reconnaître et corriger les problèmes

7.1 Polluants biologiques

7.1.1 Moisissures

Un des facteurs suivants ou plusieurs en combinaison peuvent créer des problèmes d'humidité dans un bâtiment :

- Humidité déjà présente dans l'immeuble (à cause des habitudes de vie à l'intérieur, par exemple).

- Humidité relative élevée à l'intérieur ou à l'extérieur du bâtiment avec pour conséquence de la condensation sur les surfaces de l'immeuble¹.
- Pénétration de la pluie ou de l'eau souterraine (problèmes de drainage ou de fuite) dans le bâtiment.

Comme il faut de l'humidité pour la croissance de la moisissure, il importe :

- de régler le degré d'humidité du bâtiment pour diminuer la possibilité de prolifération de la moisissure à l'intérieur;
- de constater toute déféctuosité du bâtiment (construction) qui peut causer cette croissance ou créer des conditions propices à la propagation de la moisissure.

Enlever des moisissures sans corriger le problème d'humidité mènera à un retour des moisissures.

Prendre les mesures suivantes pour atténuer ou éliminer des sources d'humidité excessive :

- diriger l'eau s'écoulant du toit à l'écart du bâtiment (figure 11.1);
- réparer les fuites au sous-sol, dans le toit, et de la plomberie;
- garder l'humidité relative à de faibles niveaux, ce qui aidera à maintenir basse la température de point de rosée et réduira les possibilités de condensation dans le milieu domestique. Idéalement, l'humidité relative à l'intérieur devrait être de 30 % à 50 %.
 - utiliser un déshumidificateur dans un sous-sol humide;
 - garder les ventilateurs de cuisine et de salle de bains en bon état de fonctionnement et utilisez-les

¹ Contexte : Dans des conditions ambiantes de refroidissement, l'air extérieur humide se condense sur les surfaces au point de rosée ou plus bas, dans les cavités murales entre autres. Dans des conditions de chauffage, l'air humide de la maison se condense sur les surfaces des murs ou dans les cavités murales (lorsqu'il atteint le point de rosée).

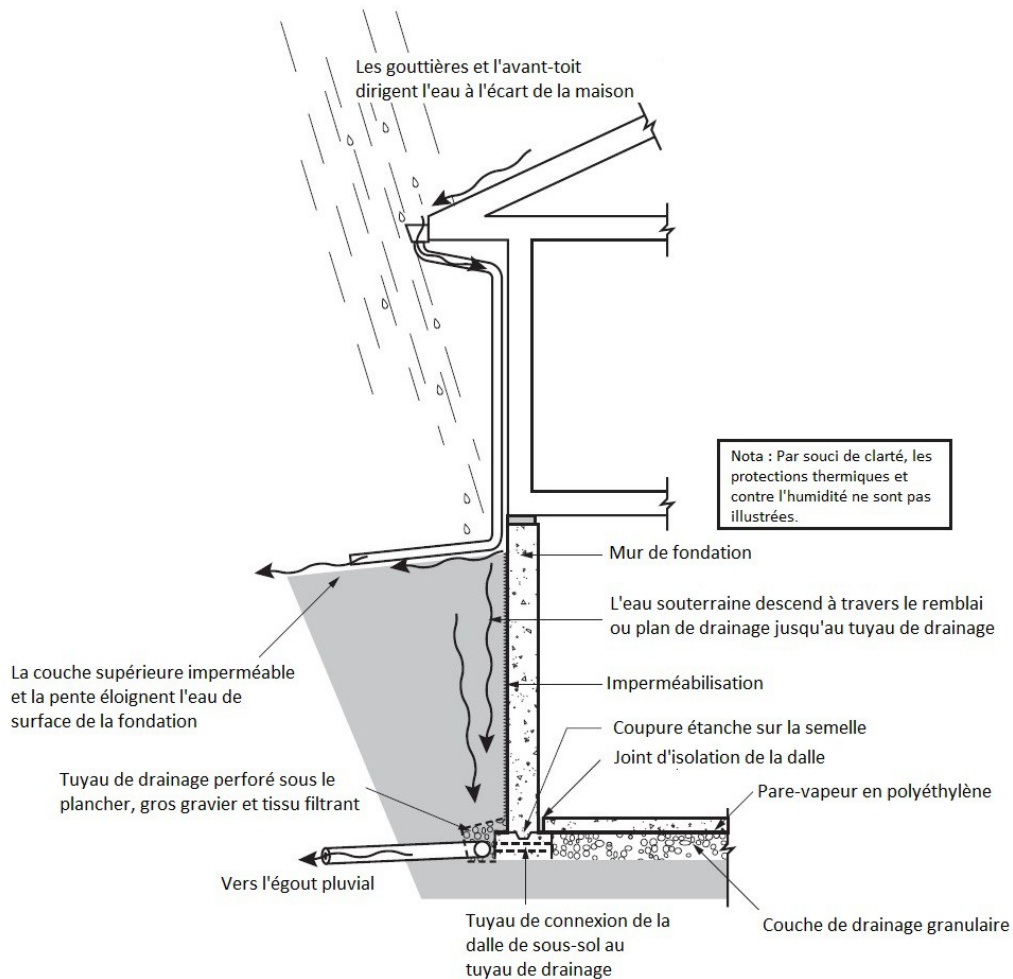


Figure 11.1 Mesures pour empêcher les précipitations de pénétrer dans les espaces habitables (adapté du Builders' Manual de l'ACCH)

Un problème récurrent de moisissure peut avoir pour origine un défaut de construction (on n'a pas posé de solins, on a mal isolé les fenêtres ou les murs, etc.), d'où la recommandation de faire inspecter le bâtiment par quelqu'un de qualifié (inspecteur en bâtiment, par exemple). Cette inspection devrait comporter ce qui suit :

- évaluation du bâtiment en fonction du degré de présence de moisissure et des symptômes de pénétration d'un excès d'humidité qui a fait croître la moisissure (ou a augmenté ce risque);
- constatation de la (des) source(s) d'humidité et des conditions (défauts de construction, etc.) qui ont concouru à cet excès d'humidité de l'air intérieur;
- recommandation de solutions de correction ou d'atténuation des problèmes de construction relevés.

À la réception du rapport d'inspection du bâtiment et des recommandations, le propriétaire prudent s'attaque au(x) problème(s) décelé(s) conformément au rapport d'inspection.

L'un des objectifs centraux de rénovations est souvent de rendre l'enveloppe du bâtiment plus étanche afin de réduire la consommation d'énergie. Il faut s'assurer de traiter les problèmes d'humidité de manière à les régler, et de veiller à ce que les rénovations n'empirent pas ces problèmes.

Les maisons plus anciennes peuvent avoir des murs de fondation de béton, de pierre ou de blocs de maçonnerie mal imperméabilisés, ou des tuyaux de drainage bloqués.

Les dommages d'eau dans un sous-sol inondé créent des conditions propices à la formation de moisissures. Il faut faire appel à des spécialistes pour bien distinguer les matériaux qui peuvent être récupérés et ceux qui doivent être remplacés.

Les moisissures peuvent être enlevées des surfaces non poreuses (dures) en les essuyant ou en les frottant avec de l'eau ou un mélange d'eau et de détergent. Il est important d'assécher les surfaces rapidement et complètement pour empêcher la reprise de la formation de moisissures. Les matériaux poreux mouillés et atteints par les moisissures pourraient devoir être éliminés. Les moisissures s'infiltrent dans des substances poreuses et se propagent dans des fissures ou des espaces creux, et il devient alors difficile, sinon impossible, de les éliminer complètement.

On peut utiliser un aspirateur de liquides pour extraire l'eau accumulée sur des planchers, des moquettes et des surfaces dures, mais non sur des matériaux poreux comme un panneau de gypse. Ce type d'aspirateur doit être utilisé seulement lorsque les matériaux sont encore mouillés, autrement ils pourraient disperser des spores s'il n'y a pas une quantité suffisante de liquide.

Si les travaux de restauration perturbent les moisissures et que leurs spores se diffusent dans l'air, le risque d'exposition respiratoire augmente. Il faut éviter les gestes susceptibles de perturber des moisissures, par exemple briser des matériaux poreux comme des panneaux muraux, pratiquer des ouvertures pour examiner ou éliminer des moisissures dans un vide mural, arracher du papier peint ou utiliser des ventilateurs pour assécher des matériaux.

7.2 Polluants chimiques

7.2.1 Sous-produits de combustion

- Si l'alarme de CO se déclenche, quitter immédiatement la maison.
- Appeler le service d'urgence local (9-1-1) et ne pas retourner dans la maison tant que le problème n'a pas été réglé par un professionnel.

Une maison rendue plus étanche par une rénovation éconergétique peut parfois connaître une augmentation des niveaux de produits de combustion à l'intérieur, y compris du CO. Ainsi, les ventilateurs de cuisine et de salle de bains peuvent ramener à l'intérieur les gaz évacués par un poêle à bois, une chaudière à ventilation naturelle ou un chauffe-eau (refoulement).

7.2.2 Composés organiques volatils (COV)

L'acheteur d'une maison peut rarement choisir les matériaux de construction employés. Ajoutons qu'il peut être difficile d'imputer les problèmes de qualité de l'air aux COV. Il faut donc que les propriétaires d'habitations neuves ou de maisons faisant l'objet de grands travaux de rénovation

(travaux de finition comme la peinture ou la pose de tapis ou de revêtements de sol ou encore acquisition de nouveaux articles d'ameublement) supposent au départ que les concentrations de COV augmenteront quelque peu. Sachant que les COV se dissipent avec le temps, les propriétaires d'une maison neuve et les rénovateurs peuvent augmenter la ventilation pendant les premiers mois pour évacuer les COV, par exemple en ouvrant des fenêtres par temps doux.

Un propriétaire résidentiel qui entreprend des rénovations exerce un certain contrôle sur le choix des matériaux utilisés. Le propriétaire et l'entrepreneur peuvent choisir ensemble des matériaux, des finitions et des accessoires à faibles émissions de COV. Le consommateur peut trouver des recommandations sur le site de GreenSpec (anglais seulement, <http://greenspec.buildinggreen.com/>).

On peut choisir des produits de nettoyage et de soins personnels dont l'étiquette indique qu'ils ont de faibles émissions chimiques. On aidera ainsi à réduire les concentrations de COV à l'intérieur.

7.2.3 Amiante

L'amiante ne pose pas de risque pour la santé, à moins de s'effilocheur ou de s'effriter en libérant ainsi des fibres dans l'air, ou s'il est perturbé par une activité comme la rénovation. Il faut éviter de perturber de l'isolant en vrac, d'enlever des bardeaux de toit ou des parements, de manipuler un feutre-toiture, d'arracher l'isolant d'amiante d'un chauffe-eau, de poncer ou de gratter des carreaux de plancher en amiante, de casser des carreaux insonorisants de plafond et de sabler du plâtre ou un revêtement comme des matériaux de couverture, des produits de calfeutrage, des peintures, du mastic ou du placoplâtre contenant de l'amiante.

Santé Canada recommande aux propriétaires qui soupçonnent la présence d'amiante pouvant être perturbée par des rénovations de consulter un spécialiste de l'élimination de l'amiante.

7.2.4 Plomb

Il faut éviter d'enlever mécaniquement ou de perturber de la vieille peinture au plomb, qui pourrait libérer de grandes quantités de poussière contenant du plomb dans l'air, pouvant être inhalée ou se déposer un peu partout dans la maison. On doit user de prudence quand on coupe ou retire des tuyaux au plomb si on veut prévenir toute exposition aux particules de plomb en suspension.

La peinture au plomb sur des portes ou des garnitures devrait être enlevée ailleurs que dans la maison, par un service professionnel ou à l'extérieur, dans un espace bien ventilé. Pour les murs, les plafonds ou les garnitures qu'on ne peut pas enlever, un décapant chimique (pâte appliquée au pinceau) peut représenter la meilleure solution. Tous les décapants chimiques contiennent des substances potentiellement nocives, il faut donc se protéger par une ventilation appropriée et aussi disposer d'équipement de protection individuelle (EPI). On doit également consulter les fiches signalétiques (FS) et les modes d'emploi des fabricants.

7.2.5 Radon

On devrait faire une analyse de radon dans toutes les maisons, anciennes ou neuves, à l'aide d'une trousse d'essai à long terme (trois mois). Les essais sont relativement simples et bon

marché. On peut se procurer une trousse au téléphone ou par Internet. On peut également en trouver chez certains détaillants en rénovation partout au pays. Pour mieux se renseigner sur le radon et la façon d'obtenir la trousse d'autoanalyse, on visite <https://takeactiononradon.ca/fr/test-fr/radon-test-kits-fr/>

Dans l'exécution de cette analyse, on suit les instructions du fabricant concernant les lieux et les conditions d'essai. Si les essais à long terme font voir de fortes concentrations de cette substance, on consulte un professionnel du radon pour élaborer un plan de réduction. On peut aussi retenir les services d'essai et d'évaluation d'un professionnel certifié en mesure du radon. On peut consulter les listes de professionnels agréés en mesure et atténuation du radon au Canada dans le cadre du [*Programme national de compétence sur le radon au Canada \(PNCR-C\)*](#).

Le moyen de réduction le plus efficace est ce qu'on appelle la dépressurisation active du sol (PAS) dont il existe plusieurs variantes (sous-dalle, sous-membrane, mur de blocs, puisard, drain de terre cuite). Dans une dépressurisation active de la sous-dalle, on installe un tuyau à travers la dalle de béton du sous-sol et en dirige l'écoulement vers un mur extérieur près du niveau du sol ou vers le haut de la maison jusqu'au-dessus du faîtage. Dans tous les cas, on fixe en ligne dans le tuyau un petit ventilateur qui aspire le radon de dessous la maison et l'évacue à l'air libre extérieur avant qu'il ne puisse entrer dans l'enceinte de la maison. Un système PAS est de nature à réduire de plus de 90 % les concentrations élevées de radon dans une maison. En accroissant la ventilation et en obstruant les grandes voies de pénétration, on peut aussi diminuer les concentrations, mais l'efficacité sera limitée par l'importance de celles-ci et les caractéristiques propres à chaque habitation.

Le coût de la réduction du radon dans une maison dépend du mode de construction et de l'ampleur du problème qui se pose. Le processus moyen de traitement correctif du radon, qui est habituellement confié à un entrepreneur, coûtera de 1 500 \$ à 3 000 \$. Le prix peut être moindre si on a installé un système passif ou un manchon d'évacuation pendant la construction.

Pour en savoir plus sur le radon, visiter le site web <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/radon.html>

7.2.6 Fumée secondaire

Il faut fumer uniquement à l'extérieur, ou mieux encore éliminer complètement la fumée.

Pour faciliter l'élimination de résidus de tabac d'une maison ou d'un appartement,

- on ventile bien;
- on nettoie toutes les surfaces planes (portes, murs, planchers, plafonds, carreaux et châssis, lamelles des stores, etc.);
- on nettoie (ou remplace) les tapis et les tentures;
- on repeint les murs et les plafonds (remarque : on s'enquiert auprès du marchand local de peinture de tout ce qui est application de produits d'étanchéité).

7.2.7 BPC

Pendant les années 1950 et 1960, on utilisait des BPC dans certaines finitions de plancher. Il faut éviter de perturber ces finitions lors de rénovations. Les éclairages fluorescents fabriqués avant 1978 peuvent aussi contenir des BPC, il faudrait les remplacer. La bonne méthode d'évacuation des tubes fluorescents varie selon les lieux; on peut les transporter à un dépôt local de déchets dangereux ou attendre une journée de l'environnement pour le ramassage.

7.2.8 Ozone

Un propriétaire résidentiel peut contrôler l'ozone jusqu'à un certain point. Le consommateur devrait être prudent lorsqu'il achète un équipement domestique qui fait appel à l'ozone pour purifier l'eau ou l'air. L'équipement de bureau à haut voltage et les filtres à air électroniques peuvent aussi contribuer au problème.

Comme pour la plupart des autres polluants de l'air intérieur, un système équilibré de ventilation mécanique peut régler une partie du problème en évacuant l'air intérieur pour le remplacer par de l'air frais de l'extérieur. Toutefois, dans certaines régions, cette solution ne fonctionnera pas nécessairement, car les niveaux extérieurs d'ozone sont supérieurs aux niveaux intérieurs, en particulier dans les grandes villes. Dans un tel cas, il est possible d'installer des filtres dans le système de ventilation pour atténuer les apports d'ozone. Les filtres les plus efficaces font appel à du charbon activé qui altère la composition chimique de l'ozone pour produire de l'oxygène, sécuritaire à l'inhalation.

7.2.9 Autres substances toxiques

Voici des méthodes de réduction de l'incidence d'autres substances toxiques mentionnées en 4.2.9 plus haut :

Phtalates : Choisir des produits de soins personnels, des détergents et des nettoyants sans phtalates ou parfums parmi les ingrédients. Choisir des produits de soins pour bébé exempts de phtalates.

Mercure d'une ampoule fluorescente compacte brisée : Si une telle ampoule se casse, procéder comme suit.

- Sortir immédiatement de la pièce les personnes et les animaux domestiques.
- Ouvrir les fenêtres et quitter la pièce en fermant la porte; ventiler la pièce pendant au moins dix minutes.
- Éteindre les systèmes de chauffage et de traitement de l'air, car le chauffage fait que le mercure s'évapore plus rapidement dans l'air, et un ventilateur distribuera la vapeur au mercure partout dans la maison.
- Éviter de balayer ou de passer l'aspirateur, car ces activités disperseront plus rapidement les vapeurs de mercure dans l'air. Porter des gants de caoutchouc et ramasser les plus gros morceaux de verre avec un bout de carton rigide.
- Utiliser du ruban collant pour ramasser les petits morceaux et nettoyer les surfaces dures avec une serviette de papier ou un chiffon mouillé. Si le mercure s'est déversé sur un

tapis ou une moquette, couper et éliminer la section contaminée. Si le tapis peut s'enlever, l'apporter à l'extérieur pour le nettoyer.

- Utiliser un ruban collant propre pour ramasser les petits morceaux de verre ou particules fines qui restent.
- Placer les matières de nettoyage et les fragments de verre dans un contenant de verre (par exemple, un pot de verre avec un couvercle étanche). Si vous n'avez pas de contenant de verre, utiliser un sac de plastique scellable et sortir immédiatement le sac de la maison.
- Éliminer le pot de matières de l'ampoule en le traitant comme un déchet dangereux, s'il y a des installations locales de récupération.
- Utiliser de l'équipement de protection individuelle.
- Se laver soigneusement les mains et les bras après avoir disposé des matières de nettoyage et des débris de l'ampoule.
- Dans la mesure du possible, continuer d'aérer la pièce pendant plusieurs heures.

Matières ignifuges dans les rideaux et le rembourrage du mobilier : Santé Canada réalise actuellement des évaluations du risque pour la santé de plusieurs produits ignifuges. D'ici la publication des résultats, le consommateur peut choisir un mobilier qui fait appel à des systèmes de pare-feu, ou construit de matériaux non traités avec des caractéristiques ignifuges inhérentes.

Pesticides : Ranger les pesticides loin des enfants, idéalement à l'extérieur de l'enveloppe du bâtiment. Recourir à des pratiques de lutte antiparasitaire intégrée (LAI) pour limiter les points de pénétration des ravageurs, employer les formes de pesticides les moins toxiques si ceux-ci doivent servir à l'intérieur, réduire au minimum les quantités appliquées et toujours suivre les consignes d'application.

7.3 Particules

S'il y a des dépôts continus de poussière, on doit en déterminer l'origine :

- sources ou activités intérieures (fumer, cuisiner, s'adonner à des passe-temps); ou
- sources extérieures (activités industrielles ou commerciales locales, état des routes (sur gravier ou revêtement), ou autres.

Le nettoyage des gaines de ventilation est recommandé comme bonne pratique d'entretien des bâtiments. Des études sur l'efficacité du nettoyage des conduites n'ont pas démontré de façon concluante que des conduits d'air souillés augmentent le niveau de poussière dans une maison, parce qu'une grande partie des souillures adhère aux surfaces des conduits et n'atteint pas nécessairement les espaces habitables. Il ne faut pas oublier que des conduits d'air souillés ne représentent que l'une des nombreuses sources de particules dans une maison. La US Environmental Protection Agency suggère de nettoyer les conduits d'air résidentiels s'il y a des moisissures visibles dans les conduits, ou des insectes ou des rongeurs, ou si les conduits sont bloqués par une quantité excessive de poussière et de débris, et que des particules sont en fait diffusées dans la maison par les registres d'air.

8. Identification du besoin d'une aide extérieure

Le propriétaire pourrait devoir solliciter une aide professionnelle si :

- des rénovations sont planifiées;
- il y a des antécédents d'inondation, de fuites du toit ou fondation, ou d'incendie;
- des problèmes comme les moisissures reviennent après un nettoyage;
- il y a une odeur nauséabonde que l'on ne peut pas expliquer ou éliminer;
- les occupants présentent des symptômes permanents (maux de tête, respiration sifflante, asthme aggravé, etc.) qu'ils soupçonnent être liés à la qualité de l'air intérieur (s'il s'agit de symptômes qui s'évanouissent quand les occupants passent quelque temps à l'extérieur de la maison, par exemple).

La Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) recommande qu'une enquête initiale se concentre sur l'identification de la source d'un problème et une intervention pour le corriger. Rectifier la situation est beaucoup plus important qu'identifier tous les polluants individuels. Une telle enquête peut coûter de 400 à 500 dollars, selon l'endroit, la complexité du problème et le temps de déplacement.

9. Rapports avec les experts-conseils et les entrepreneurs

Un enquêteur professionnel de la qualité de l'air intérieur est formé pour déceler des problèmes, en déterminer la cause et recommander des correctifs. L'enquête devrait comporter un rapport écrit qui présente une évaluation du problème, ses causes et les solutions recommandées. Il faut déterminer ce qui sera produit par l'enquête, et à quel prix.

Les entreprises qui réalisent des enquêtes sur la qualité de l'air intérieur s'annoncent dans les Pages jaunes^{MC} ou sur Internet. Avant de retenir les services d'un enquêteur, il faut s'informer à propos de sa formation, de son expérience et de ses références, et vérifier le statut de l'entreprise auprès du Bureau d'éthique commerciale. L'enquêteur ne devrait pas être affilié à un laboratoire d'essais ou une entreprise de restauration, ou vendre des produits et services autres que les enquêtes sur la qualité de l'air intérieur. Il faut prendre les précautions habituelles en demandant une estimation et un contrat par écrit, et éviter de payer à l'avance. Vérifiez que les entrepreneurs ont l'assurance appropriée.

10. Sources d'information supplémentaire

1. La qualité de l'air intérieur, Santé Canada,
<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/qualite-air.html>
2. Lignes directrices sur la qualité de l'air intérieur résidentiel, Santé Canada,
https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/qualite-air/lignes-directrices-qualite-air-interieur-residentiel.html?_ga=1.95394844.1856098683.1382464309
3. Le radon, Santé Canada,
<https://www.canada.ca/en/health-canada/services/radon.html>

4. Guide sur les mesures du radon dans les maisons, Santé Canada,
<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/securite-et-risque-pour-sante/guide-mesures-radon-maisons.html>
5. Breathe Easy: 5 Ways to Improve Indoor Air Quality (anglais seulement),
<http://www.webmd.com/lung/features/12-ways-to-improve-indoor-air-quality>
6. Indoor Air Quality in Homes, United States Environmental Protection Agency (anglais seulement),
<http://www.epa.gov/iaq/homes/>
7. 10 Tips for Home Indoor Air Quality, American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) (anglais seulement),
<https://www.ashrae.org/resources--publications/free-resources/10-tips-for-home-indoor-air-quality>
8. La moisissure dans les maisons (SCHL),
<https://www.cmhc-schl.gc.ca/fr/maintaining-and-managing/managing-first-nation-properties/maintenance-solutions/mould-in-housing>
9. Indoor Air Quality, Association canadienne des constructeurs d'habitation (ACCH), (anglais seulement),
<http://chba.atomicmotion.com/newhomesmonth/consider-the-benefits-of-a-new-home/indoor-air-quality.aspx>
10. Indoor Air Quality, HealthLinkBC, (anglais seulement),
<https://www.healthlinkbc.ca/healthlinkbc-files/indoor-air-quality>
11. Votre maison saine, L'Association pulmonaire,
<https://www.poumon.ca/sant%C3%A9-pulmonaire/qualit%C3%A9-de-lair/votre-maison-saine>
12. Qualité de l'air, L'Association pulmonaire,
<https://www.poumon.ca/sant%C3%A9-pulmonaire/qualit%C3%A9-de-lair>
13. Créer un environnement familial sain pour les enfants; les 5 conseils prioritaires, Partenariat canadien pour la santé des enfants et de l'environnement,
<http://www.healthyenvironmentforkids.ca/fr/ressources/cr%C3%A9er-un-environnement-familial-sain-pour-les-enfants-les-5-conseils-prioritaires>
14. Reduisons le radon, Canadian Partnership for Children's Health and Environment.
<http://www.healthyenvironmentforkids.ca/content/reduisons-le-radon>
15. Compact Fluorescent Lightbulbs Fact Sheet, Canadian Partnership for Children's Health and Environment (anglais seulement),
<http://www.healthyenvironmentforkids.ca/sites/healthyenvironmentforkids.ca/files/CFL%20Fact%20Sheet%20Layout%20Version.pdf>

16. The Health Consequences of Involuntary Exposure to Tobacco Smoke. A Report of the Surgeon General: U.S. Department of Health and Human Services, Centres for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health; 2006. (anglais seulement),
<http://www.surgeongeneral.gov/library/secondhandsmoke/index.html>
17. Vie-saine – Votre santé et vous - BPC, Santé Canada,
<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/vie-saine/votre-sante-vous/environnement/bpc.html>
18. Ligne directrice sur la qualité de l'air intérieur résidentiel : ozone , Santé Canada,
<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/ligne-directrice-qualite-air-interieur-residentiel-ozone.html>
19. Document de conseils sur les particules fines (PM_{2,5}) dans l'air intérieur résidentiel, Santé Canada,
<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/document-conseils-particules-fines-pm2-5-air-interieur-residentiel.html>
20. Le Programme national de compétence sur le radon au Canada (PNCR-C),
<http://fr.c-nrpp.ca/>
21. Risques pour la santé associés à l'amiante, Santé Canada,
<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/qualite-air/contaminants-air-interieur/risques-pour-sante-associes-amiante.html>
22. Asbestos Information, Inspectapedia (anglais seulement),
http://inspectapedia.com/hazmat/Asbestos_Products.php
23. Utilisez les décapants de manière sécuritaire, Santé Canada,
<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-maison-et-jardin/utilisez-decapants-maniere-securitaire.html>