

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 127 (2001)
Heft: 18

Artikel: Les matériaux de construction et leur impact sur la santé
Autor: Huynh, Cong Khanh
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-80061>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 22.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Les matériaux de construction et leur **impact** sur la santé

(MATÉRIAUX ET SANTÉ)

Il y a peu encore, la question de la mauvaise qualité de l'air dans des locaux était souvent attribuée à la pollution atmosphérique considérée comme une fatalité. Mais l'augmentation constante, en particulier chez les enfants, d'affections respiratoires ou allergiques dues à l'exposition chronique à une faible dose de toxiques trouvés à l'intérieur des habitats modifie aujourd'hui cette perception. Les recherches récentes ont en effet mis en évidence certains problèmes liés uniquement aux conditions régnant dans les bâtiments. Des polluants comme le formaldéhyde, l'amiante, le radon ou la fumée de cigarettes ont été identifiés comme provenant exclusivement de l'intérieur des bâtiments. Les deux premiers viennent des matériaux de construction, le troisième émane du sous-sol et le dernier est dû à l'activité humaine.

Comme la plupart d'entre nous passons jusqu'à 80% de notre temps dans des espaces clos, la qualité de l'air intérieur devient ainsi une préoccupation de santé publique majeure. L'Institut romand de santé au travail souhaite donc sensibiliser les professionnels de la construction à ces contraintes et au choix des matériaux, pour qu'ils tiennent compte, dès l'élaboration de leurs projets, de l'atmosphère dans laquelle évolueront les futurs usagers. La démarche ne s'arrête d'ailleurs pas à l'occupation des bâtiments: les risques encourus par les travailleurs lors de la construction, de même que la démolition des bâtiments, avec l'élimination ou la récupération des matériaux encore utilisables, sont également examinés.

Mise en œuvre, construction, rénovation

Une bonne connaissance des différents types de matériaux mis en œuvre dans le bâtiment est importante sous plusieurs angles: outre leurs qualités intrinsèques de résistance, d'isolation thermique et phonique, leur esthétique ou leur coût de revient, il s'agit encore de considérer leurs propriétés chimiques afin de prévenir les problèmes résultant de l'exposition à des toxiques, de réactions allergiques ou des atteintes

subies par l'environnement en cas de destruction par incinération ou incendie. Dans la construction, les expositions professionnelles à divers toxiques s'avèrent très élevées, mais souvent ignorées ou sous-estimées par les responsables et par les ouvriers eux-mêmes. Certaines atteintes à la santé, lorsqu'elles sont bien définies, sont reconnues comme maladies professionnelles au sens de la LAA (Loi fédérale sur l'assurance-accidents):

- l'asthme dû aux isocyanates (durcisseurs des peintures et mousses polyuréthanes)
- le mésothéliome ou cancer de la plèvre lié à l'amiante,
- l'allergie au ciment.

Dans les années cinquante, la SUVA (Caisse nationale suisse en cas d'accidents) prenait en charge environ cinquante nouveaux cas d'asthme aux isocyanates par an. Ce chiffre s'est amélioré par la suite, pour passer actuellement à une vingtaine de cas annuels. Pour le mésothéliome, environ cinquante nouveaux cas sont reconnus par an, cette maladie étant habituellement rare en l'absence d'exposition à l'amiante. Au sujet des statistiques des maladies professionnelles en général, il convient de rappeler qu'elles ne reflètent qu'une réalité limitée du véritable impact du travail sur la santé. Par exemple, les maladies professionnelles ne sont pas toujours annoncées comme telles. En outre, les statistiques ne répertorient pas ce qui est partiellement lié à l'activité professionnelle ou ce qui n'aboutit pas toujours à une maladie franche, telle une gêne.

L'exposition aux poussières de toutes sortes (ciment, poussière de bois, fibrociment contenant de l'amiante, etc.) inter-

RELATION ENTRE LA TOXICITÉ ET LE SEUIL OLFACTIF

Produit	Seuil olfactif (ppm) [4]	VME (ppm)
Benzène	60	1
Toluène	2	50
Formaldéhyde	1	0.3
Naphthalène	0.3	10
Méthylamine	0.02	10
Acétaldéhyde	0.0001	50
Méthylmercaptan	0.00002	0.5

venant lors des opérations de sciage, ponçage ou rabotage est mal connue. De même, les fumées de bitume, soupçonnées être cancérogènes, ou les vapeurs de solvants et de colles sont parfois tenues pour inoffensives par les travailleurs et, la plupart du temps, l'usage de moyens de protection (masques à poussières, masques à charbon actif ou ventilation efficace) est limité ou carrément négligé. Si le port des casques de protection est aujourd'hui entré dans les mœurs sur les chantiers, il n'en va pas de même pour les masques. Pourtant, une allergie au ciment peut conduire à un handicap important qui obligera le maçon à changer de métier. Des précautions particulières doivent également être prises pour éviter de respirer les aérosols des peintures polyuréthane à base d'isocyanates, réputés allergènes. Précautions qui ne s'appliquent pas seulement à celui qui fait de la peinture au pistolet, mais à toutes les personnes qui se trouvent autour de lui. Quant à la présence de fibres d'amiante dans les flocages du plafond

ou contre les murs sur un chantier de rénovation ou ailleurs, il est recommandé de faire appel à un organisme reconnu par la SUVA pour effectuer un diagnostic de l'ensemble des matériaux pouvant contenir de l'amiante.

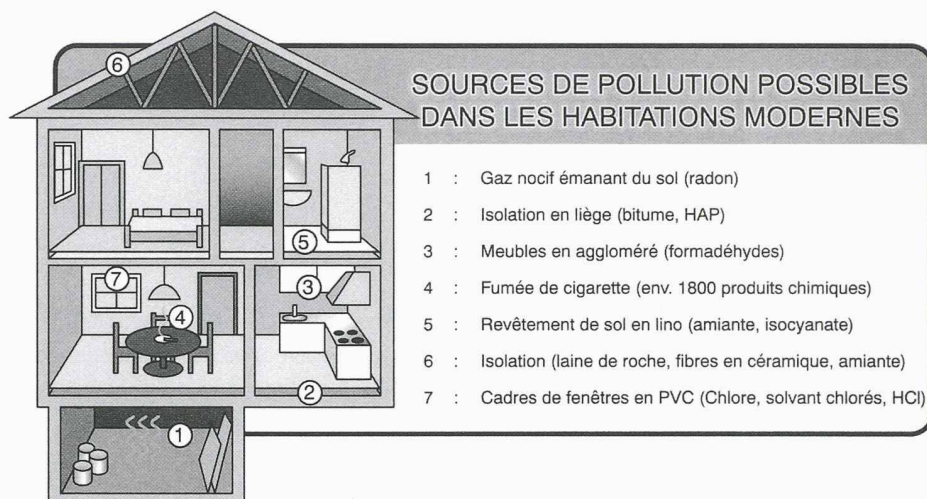
Après la construction, l'habitation

Dans la construction moderne, on fait de plus en plus souvent appel à des matériaux composites, agglomérés ou à base de plastiques ou polymères, tandis que le souci de diminuer la facture énergétique conduit parfois à trop étancher les appartements, au point de rendre l'habitat complètement hermétique. Or l'absence de renouvellement d'air, élève le taux d'humidité, favorise l'apparition de moisissures, fait augmenter le taux de composés organiques volatiles (COV), accroît le tabagisme passif, etc. Les risques d'exposition aux COV dans les locaux d'habitation récents s'en trouvent considérablement amplifiés et les occupants d'immeubles neufs

SOURCES DE POLLUTION INTERNE ET EXTERNE EN FONCTION DU TYPE D'ACTIVITÉ

Source	Type de polluant	Risques
<i>Sources externes</i>		
Sources fixes : (usines, centrale thermique, chauffage, etc.)	SO ₂ , ozone, particules, CO, hydrocarbures	Irritations, picotements des yeux, asthme
Véhicules à moteur, essence, diesel	CO, NO, NOx, hydrocarbures, suie, carbone élémentaire, poussières, solvants, hydrocarbures aromatiques polycycliques	Irritations, picotements des yeux, asthme, insuffisance respiratoire, cancer
Plantes	Pollens	Rhume des foins, asthme
Sol	Radon, micro-organismes	Cancer
<i>Sources internes</i>		
Matériaux de construction, ciment, pierres, sous-sol	Poussière de ciment, radon, formaldéhyde	Asthme, eczéma, allergie, irritation, cancer
Aggloméré, panneaux de bois laminés isolations, liège, panneaux anti-feu, panneaux de fibres	Amiante, fibres céramiques, mousse polyuréthane contenant des isocyanates, du liège bitumé ou goudronné, des hydrocarbures aromatiques polycycliques	Mésothéliome, cancer du poumon, asthme aux isocyanates
Peinture, revêtements muraux à base PCV ou polyuréthane, additifs, infiltration des égouts	Composés organiques volatiles (COV), plomb, solvants, isocyanates, phénol, formaldéhyde, produits chlorés, acétaldéhyde, acétone	Maux de tête, irritation, picotement des yeux, saturnisme, perte de mémoire, asthme aux isocyanates, bronchite
Chauffage et cuisine, activités humaines, fumée de tabac, aérosols provenant des sprays, poussière de farine	CO, NO, NOx, particules, formaldéhyde, acroléine, CO, vapeur d'eau, odeurs, micro-organismes, nicotine, nitrosamines	Odeurs, ponts de froid, humidité, asthme, infection des voies respiratoires

//



ou fraîchement rénovés qui se plaignent de troubles ou d'allergies sont une réalité: maux de tête, picotement des yeux et de la gorge, irritations, mauvais odeurs, fatigue, etc. Cela étant, il faut se méfier des constats subjectifs, car les odeurs perçues ne reflètent pas toujours les risques potentiels: il existe des composants très toxiques qui ne sentent rien, tandis que les mauvaises odeurs ne tuent pas. Pour illustrer ce propos, le tableau I donne quelques exemples de produits chimiques avec leur toxicité (selon la valeur VME¹ établie par la SUVA) et leur seuil olfactif. Pour le benzène par exemple, on se trouve déjà soumis à des niveaux de concentration dangereux (60 fois la limite VME) lorsqu'on commence à en percevoir l'odeur. A l'inverse, le fait de sentir de l'acétaldéhyde (odeur de plastique, notamment perceptible dans l'eau des bouteilles PET) n'expose à aucun risque réel. Les matières

plastiques occupent d'ailleurs une place prépondérante dans notre environnement et sont désormais présentes partout.

En matière de renouvellement d'air dans les locaux, une quantité minimale d'apports frais y est en général nécessaire pour maintenir une concentration de CO₂ plus basse que 0,5%, condition pour un air intérieur de bonne qualité. Pour cela, il faut au moins 60-140 l/min (ou 3,6-8,4 m³/h) d'air frais par personne présente dans une pièce. Cet air peut provenir de l'extérieur, à condition qu'il ne soit pas trop contaminé (voir le tableau II).

Sinon, des installations de filtration et de conditionnement d'air supplémentaires sont à prévoir. Dans tous les cas, il importe d'aérer de temps en temps les locaux, en particulier lorsqu'on utilise des sprays contenant des produits nocifs ou lorsque plusieurs cigarettes sont consommées dans la pièce. Ces réflexes sont d'autant plus nécessaires en présence d'enfants et de personnes allergiques ou asthmatiques.

¹ VME : Valeur moyenne d'exposition (voir encadré sur les normes)

L'ÉVOLUTION DES NORMES

Le risque d'exposition des travailleurs aux polluants toxiques est connu depuis longtemps et les institutions spécialisées dans l'hygiène et la médecine du travail, comme la SUVA ou l'IST, contribuent à l'établissement de valeurs limites d'exposition à ne pas dépasser. En Suisse, ces valeurs sont appelées VME (valeurs moyennes d'exposition). La VME est une moyenne calculée pour une durée d'exposition de huit heures par jour, durant une longue période, pour des travailleurs sains. Pour de nombreux polluants, les dépassements de la concentration moyenne doivent être limités pour éviter les atteintes à la santé. En se basant sur les connaissances actuelles en toxicologie, des limites d'intensité, de temps et de fréquence ont été fixées, telle la VLE (valeur limite d'exposition, par exemple durant quinze minutes). Adaptées au cours des années en fonction de l'évolution des connaissances, ces normes sont susceptibles de modifications. De plus, elles peuvent différer selon les pays et il n'est pas rare de rencontrer des valeurs limites très différentes. Précurseurs des normes en matière d'hygiène du travail, les Etats-Unis ont établi les premières valeurs limites. A ce sujet, l'exemple du formaldéhyde est parlant. Les sources de formaldéhyde sont très diverses: combustion de matières organiques, émission de gaz d'échappement de véhicules, incinérateurs, usines électriques à turbine, panneaux de bois agglomérés à base de colle phénol-formaldéhyde, peintures, désinfectants, décomposition organique, photosynthèse d'hydrocarbures dans l'atmosphère ou, encore, fumée de cigarettes. Reconnu comme sensibilisateur et cancérigène potentiel pour l'homme, le formaldéhyde doit, à ce titre, demeurer une source d'exposition réduite au plus bas niveau. Dans la mesure où l'état actuel des connaissances ne permet pas d'indiquer une concentration sûrement inoffensive pour les cancérigènes chimiques, il s'agit en effet de maintenir leurs concentrations à des valeurs aussi faibles que possible. En général, on observe des valeurs moyennes de formaldéhyde de 0,012 à 0,024 ppm dans les locaux. En cas de doute sur le niveau de formaldéhyde dans l'air intérieur d'un habitat, il est recommandé de procéder à une expertise sur place. En 2001, la norme suisse recommande, pour l'exposition professionnelle, 0,3 ppm comme valeur VME, 0,6 ppm comme valeur VLE (pour quatre fois quinze minutes d'exposition), et pour les habitants, 0,1 ppm (valeur «indoor»).

L'INSTITUT UNIVERSITAIRE ROMAND DE SANTÉ AU TRAVAIL (IST) ET LES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

Dans le cadre de ses activités de recherche et des services qu'il propose, l'IST développe une panoplie de méthodes de prélèvement et d'outils de mesure, sur le lieu de travail ou en laboratoire, permettant de quantifier la présence de substances toxiques dans des matériaux de construction: substances cancérigènes (telles que nitrosamines, amiante, hydrocarbures aromatiques ou certains types de solvants), éléments allergènes (isocyanates), composés malodorants et composés organiques volatils (COV).

En présence de matériaux contenant de l'amiante (MCA), l'Institut est habilité à fournir un diagnostic du bâtiment, une évaluation des risques pour la santé, une estimation de l'urgence d'entreprendre un assainissement, ainsi que des conseils pour la planification et la réalisation des travaux nécessaires (voir articles suivants).

Grâce aux quelque 3 500 échantillons analysés au cours des dix dernières années, les collaborateurs ont accumulé une bonne expérience et se sont trouvés confrontés à des situations très diverses, parfois extrêmes: ainsi, par exemple, douze matériaux différents contenant des fibres d'amiante ont été mis en évidence dans un bâtiment construit dans les années 60; ailleurs, des mesures d'empoussièrement effectuées lors de la dépose d'un calorifugeage de tuyaux montraient des concentrations d'un million à deux millions et demi de FR/m³ (FR: fibres respirables); lors d'une intervention impliquant la dépose, dans le couloir d'une école, de faux plafonds en fibres de verre mélangées à 1 à 2% de fibres d'amiante, divers prélèvements ont accusé des valeurs de 20 000 à 25 000 FR/m³ dont 10 000 à 15 000 étaient des fibres d'amiante; enfin, durant l'assainissement du plafond en béton d'un bâtiment recouvert d'un flocage composé de 99% de fibres de verre et d'environ 1% de fibres d'amiante, les mesures ont indiqué des concentrations de 100 000 à 150 000 FAR/m³ (FAR: fibres d'amiante respirables) sur un total d'un million et demi de FR/m³.

Les problèmes d'allergie et de sensibilité à différents composants ne sont pas faciles à résoudre, surtout lorsque des plaintes s'expriment après la construction. Il arrive que le problème trouve son origine dans une activité interne, comme l'a montré le cas récent d'une pollution intérieure, due à la fumée des cierges et de l'encens dans une église (voir références 1-3). Au cours des années, l'Institut universitaire romand de santé au travail (IST), à Lausanne, a développé toute une panoplie d'outils de mesure pour tenter de diagnostiquer les sources de pollution de l'air intérieur. Cela va des profils de COV, à la détection de substances cancérigènes (nitrosamines, hydrocarbures aromatiques polycycliques, solvants, etc.), en passant par la mise en évidence de produits irritants (tels les aldéhydes ou les phénols) et d'éléments allergènes (comme les isocyanates utilisés dans la peinture à deux composants); enfin, certaines familles de composés malodorants tels les mercaptans, les amines volatiles ou les acides organiques font aussi l'objet d'études. Toutes ces mesures doivent permettre aux spécialistes et aux professionnels du bâtiment de bien cerner les risques et d'opter pour des solutions adéquates en évitant les options problématiques.

Démolition, incinération ou récupération

La durée de vie d'une maison individuelle en Suisse est estimée à plusieurs dizaines, voire une centaine d'années. Que faire après? Durant les années d'habitation, le bâtiment est en outre appelé à subir des interventions ou divers aléas: rénovation, changement de propriétaire, affectation modifiée, incendie, inondations, foudre, grêle, etc. Il est dès lors important de bien réfléchir au choix adéquat des matériaux, à la conception du bâtiment, à sa ventilation, ainsi qu'à son intégration dans l'environnement et son devenir en fin de vie. A plus long terme, la connaissance approfondie des matériaux de construction actuels doit donc prévenir des retombées néfastes lors de la rénovation ou de la démolition des

bâtiments (voir les articles suivants sur l'amiante ou la récupération du liège bitumé).

En cas de doute, le recours aux spécialistes de l'analyse de l'air (SUVA, IST) s'impose. Les risques potentiellement présents dans un habitat de type classique, appartement ou villa individuelle, sont schématiquement résumés par la figure 1 et le tableau II. Des adresses auxquelles on peut se référer pour de plus amples informations, ainsi qu'un aperçu de l'évolution des normes sont donnés dans les annexes encadrées et ci-dessous.

Références

- [1] C. K. HUYNH, T. VU DUC, H. SAVOLAINEN, M. GUILLEMIN et F. ISELIN: «Contrecoup des économies d'énergie: pollution de l'air dans un édifice religieux», *Chantier* N°8/1991, pp. 7-13
- [2] G. SCHMIDT: «A propos des travaux d'assainissement de la Basilique Notre-Dame à Genève», *Chantier* N°8/1991, pp. 15-16
- [3] C.K. HUYNH, H. SAVOLAINEN, T. VU DUC, M. GUILLEMIN et F. ISELIN: «Impact of thermal proofing of a church on its indoor air quality: The combustion of candles and incense as a source of pollution», *Sci. Tot. Environ.* (102) 1991, pp. 241-251
- [4] J. H. RUTH: «Odor thresholds and irritation levels of several chemical substances: A review», *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* (47) 1986, pp. A142-A151

Pour en savoir plus

JUTTA SCHWARZ: «L'Ecologie dans le bâtiment: guides comparatifs pour le choix de matériaux de construction», 1998
«Valeurs limites d'exposition aux postes de travail 2001», publié par la SUVA, Caisse nationale d'assurance en cas d'accidents, Case postale, CH-6002 Lucerne
Institut Universitaire Romand de Santé au Travail,
19 rue du Bugnon, CH-1005 Lausanne (tél. 021 314 74 21)
PATRICK WAGER: «Flüchtige organische Verbindungen in der Luft neuer und renovierter Wohn- und Aufenthaltsräume»,
thèse EPFZ No 10074, 1993
Service Radon de l'OFSP, CH-3003 Berne (tél. 031 326 68 80)
<<http://www.suva.ch>> (SUVA-Lucerne, Suisse)
<<http://www.seco-admin.ch/>> (SECO, Suisse)
<<http://www.iurst.ch>> (IST-Lausanne, Suisse)
<<http://www.osha.gov/>> (USA)
<<http://www.epa.gov/>> (USA)
<<http://www.maisonsante.ch>>