

# ►►► POURQUOI ET COMMENT AGIR POUR LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR ?



- ▶ En moyenne, nous passons 70 à 90 % de notre temps dans des espaces clos et ignorons le niveau de pollution de cet environnement. Notre intérieur contient en effet de nombreux produits qui nous exposent à des réactions allergisantes voire cancérigènes, mutagènes ou reprotoxiques (CMR) et pour certains un effet perturbateur endocrinien. Un travail sur la Qualité de l'Air Intérieur permettra d'apporter des solutions adaptées à la prévention et porter à connaissance des acteurs du bâtiment cet enjeu national.

Fiche réalisée par la

## ►►► UNE PRÉOCCUPATION CROISSANTE

### ►►► Premières mesures de contrôle de la qualité de l'air

Largeement intégrée dans les façons de concevoir et de construire dans plusieurs pays européens, la qualité de l'air intérieur était jusqu'à présent, le parent pauvre de la réglementation de la construction. Mais les choses évoluent rapidement. Le Grenelle de l'Environnement a imposé une obligation d'étiquetage des matériaux de construction, de décoration et d'ameublement sur leurs émissions en polluants volatils. Elle est applicable depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2012 sur les nouveaux produits, et s'imposera également aux produits anciens en septembre 2013. Sont interdits à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2012 certaines substances nocives dans ces matériaux notamment : trichloroéthylène, benzène, phtalate, formaldéhyde...

Le Grenelle 2 va plus loin, et prévoit notamment la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements. C'est désormais le cas des établissements scolaires, qui vont devoir mesurer les substances polluantes et les établissements recevant du public de catégorie 1.

### ►►► Surveillance de la qualité de l'air dans les établissements scolaires

La présence ou non d'ouvrants donnant sur l'extérieur ; la facilité d'accès aux ouvrants donnant sur l'extérieur et de leur manœuvrabilité ; les bouches ou grilles d'aération existantes doivent être examinés.

Le formaldéhyde, le benzène devront être mesurés régulièrement. Le dioxyde de carbone fera l'objet d'une mesure en continu effectuée pendant la période de chauffage de l'établissement.

Le décret détermine enfin les valeurs guides au-delà desquelles des investigations complémentaires doivent être menées par le propriétaire ou l'exploitant pour identifier les causes de la présence de pollution dans l'établissement et de fournir les éléments nécessaires au choix de mesures correctives pérennes et adaptées à la pollution. A noter que le préfet de département du lieu



d'implantation de l'établissement doit être informé des résultats.

En cas de dépassement des valeurs, l'établissement devra faire l'objet d'un nouveau contrôle dans les deux ans.

A noter qu'une récente campagne de mesure menée dans 300 crèches, écoles maternelles et écoles élémentaires a fait apparaître des niveaux trop élevés pour le formaldéhyde dans 11 % des établissements et pour le benzène dans 1,5 % d'entre eux. Le renouvellement d'air est jugé insuffisant dans 27 % des établissements, qui sont notamment encouragés à améliorer le fonctionnement des dispositifs de ventilation.

### ►►► L'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI)

Créé en 2001, l'OQAI a pour enjeu de mieux connaître la pollution intérieure, ses origines et ses dangers, dans l'objectif de mettre au point des recommandations dans le domaine du bâtiment pour améliorer la qualité de l'air intérieur. L'Observatoire organise des campagnes de mesures pour apporter des solutions adaptées à la prévention et au contrôle de la qualité de l'air intérieur à travers la sensibilisation des professionnels et l'information du grand public. Il travaille en liaison étroite avec l'AFSSET (Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail). Le Plan National Santé Environnement 2004-2013 prévoit de "mieux connaître les déterminants de la qualité de l'air intérieur et de renforcer la réglementation".

## ► ÉTIQUETAGE DES PRODUITS DE CONSTRUCTION

Un étiquetage des produits de construction au regard de leurs émissions en polluants volatils



Ce nouvel étiquetage établit quatre classes (A+, A, B, C) et porte sur la mesure de 10 composés toxiques par inhalation et des composés organiques volatiles (COV). Sur près de 360 produits recensés, ces composés ont été hiérarchisés à partir des travaux de l'OQAI. La note A+ correspond à de très faibles émissions à la note C à de fortes émissions et les taux se mesurent en concentrations d'exposition (en  $\mu\text{m}^3$ ).

Classe	C	B	A	A+	Classement OQAI
Formaldéhyde	> 120	< 120	< 60	< 10	Hautement prioritaires
Acétaldéhyde	> 400	< 400	< 300	< 200	Hautement prioritaires
Toluène	> 600	< 600	< 450	< 300	Très prioritaires
Tétrachloroéthylène	> 500	< 500	< 350	< 250	Très prioritaires
Xylène	> 400	< 400	< 300	< 200	Très prioritaires
1,2, 4-Triméthylbenzène	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000	Très prioritaires
1,4-Dichlorobenzène 1	> 120	< 120	< 90	< 60	Très prioritaires
Éthylbenzène	> 1500	< 1500	< 1000	< 750	Très prioritaires
2-Butoxyéthanol	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000	Très prioritaires
Styrène	> 500	< 500	< 350	< 250	Très prioritaires
COVT	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000	Très prioritaires

## ►►► Fiches de déclaration environnementales et sanitaires

La base de données publique et gratuite INIES ([www.inies.fr](http://www.inies.fr)) rassemble les Fiches de Déclaration Environnementales et Sanitaires (FDES) préparées par les fabricants de produits de construction selon le cadre méthodologique de la norme NF P 01-010. Les FDES présentent les caractéristiques environnementales des produits de construction : consommation de ressources (matières, énergie, eau), émissions dans les milieux naturels (eaux, air, sol), production de déchets sur tout le cycle de vie des produits.

► [www.inies.fr](http://www.inies.fr)



## ►►► APPROCHE PAR TYPE DE BÂTIMENTS

Dans une perspective d'aide à la décision, l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI) a choisi d'inscrire ses travaux dans une approche par lieux de vie.

### ►►► Logements

D'après une récente étude de l'OQAI on constate :

- Des exigences de ventilation et des systèmes qui ont évolué au fil du temps : la moitié des logements ont été construits avant 1967 et donc avant les exigences réglementaires, début 1982.
- VMC vieillissantes : 56 % des logements étudiés équipés de VMC ont un débit total minimal extrait inférieur au débit réglementaire.
- L'occupant joue un rôle essentiel dans l'aération de son logement.

Cette étude montre également que la qualité de construction et d'usage des logements améliore véritablement la qualité de l'air intérieur : maîtrise des sources de pollution au niveau de la conception et de l'entretien du bâtiment, de l'ameublement, habitudes d'aération, qualité des sols (radon), état de fonctionnement des systèmes de ventilation, qualité de l'air extérieur...

## ► TÉMOIGNAGE

**JEAN-DANIEL CAILLET**, Président de la CDPEA, membre du groupe 3 du Grenelle Environnement, "intérieurement respectueux de la santé"

"Il y a cinq ans, entre les réunions du Grenelle, puis les visites à Allemagne, comme cette 9<sup>e</sup> conférence de Darmstadt sur les bâtiments passifs, j'ai découvert tout un monde. Je ne pensais pas que l'Allemagne, l'Autriche et la Belgique étaient à ce point plus avancées que nous sur les bâtiments économes, les matériaux sains, la préoccupation de la qualité de l'air intérieur.

Le rapport Kirschner de 2006 (CSTB) dont l'étude portait sur plus de 1 600 logements montrait par exemple que 92 % des logements étudiés sont contaminés en substances préoccupantes (CMR 3) ou très préoccupantes (CMR 1 et 2).

Bref, ces substances sont omniprésentes dans nos vies, notamment dans l'eau courante, et cela dépasse largement le cadre de la qualité de l'air. Deux présidents de collège du Grenelle dont le futur patron de l'ANSES et le patron de l'allergologie française, aujourd'hui à la tête du comité d'éthique français lancèrent un message très clair : depuis 30 ans, on a distillé dans l'environnement, dans l'eau, les champs, des polluants, comme substances préoccupantes ; et dans le même temps, nous avons face à nous des épidémies de cancer, d'allergies, de maladie d'Alzheimer et une baisse générale de la fertilité dans l'ensemble des pays industrialisés.

A titre d'exemple, on constate depuis 25 ans chez les enfants de 0 à 12 ans une augmentation de 2 % / an des cancers sur cette période dans les pays industrialisés. Ce n'est pas génétique. Il y a donc quelque chose dans notre environnement qui a changé."

## ► QUELS PRODUITS, QUELLE NOCIVITÉ ?

Cette classification de polluants a été réalisée par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur. Cette classification en 4 catégories se base sur des critères de toxicité à court et long terme, des niveaux d'exposition observés et de la fréquence d'apparition des polluants dans le bâtiment.

- Substances "hautement prioritaires" : formaldéhyde, benzène, acétaldéhyde, particules, radon, di-éthylhexyl-phtalate (DEHP) et dichlorvos.
- Substances "très prioritaires" : dioxyde d'azote, allergènes de chien, acariens, toluène, trichloréthylène, plomb.
- Substances "prioritaires" : composés organiques volatils, biocides...
- Substances "non prioritaires" : 1,1,1-trichloroéthane, biocides, phtalates (DMP), alkyls phénols, organoétains.

### ►►► Etablissements scolaires

Les substances polluantes mesurées sont globalement les mêmes que celles observées dans les logements, mais à des niveaux différents : taux d'occupation plus élevé donc plus de CO<sub>2</sub>, de charge bactérienne ; forte densité de mobilier susceptible d'émettre des agents polluants ; utilisation fréquente de produits d'activités (colles, encres, peintures) ou d'entretien et enfin, absence de systèmes de ventilation spécifiques.

Six substances sont "Hautement Prioritaires" : formaldéhyde, benzène, acétaldéhyde, PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>, chrome.

28 substances sont "Très Prioritaires" dont : trichloroéthylène, éthylbenzène, dioxyde d'azote, toluène, chloroforme.

### ►►► Bureaux : une pollution de l'air intérieur spécifique avec des caractéristiques propres

Les ordinateurs et imprimantes sont des émetteurs reconnus de COV, COSV, ozone et particules ultrafines. Mais sont également en cause, l'utilisation fréquente de certains produits d'entretien et les défaillances courantes des systèmes mécaniques de ventilation ou d'air conditionné, ainsi que l'impossibilité d'ouvrir les fenêtres dans les immeubles de bureaux de grande hauteur.

Le syndrome des bâtiments malsains (syndrome défini par l'OMS comme "excès de plaintes et de symptômes non spécifiques survenant chez les occupants de bâtiments non industriels") pourrait concerner 30 % des bâtiments dans les pays industrialisés. La qualité de l'air intérieur est l'une des causes aujourd'hui mises en avant pour expliquer ce syndrome.

Pour les bureaux, cinq substances sont **Hautement Prioritaires** : benzène, PM<sub>2,5</sub>, mélange de PCB, éthylbenzène et formaldéhyde et 16 substances sont **Très Prioritaires** dont : toluène, dichlorométhane, cadmium, xylènes.



### ►►► Quid des maisons neuves type BBC ?

L'OQAI a réalisé une étude sur 7 maisons neuves ou récentes, soumises à la RT 2005 et aux critères énergétiques des labels BBC-effinergie, Minergie ou Passivhaus : une qualité d'air intérieur globalement semblable à celle mesurée dans les autres logements pour le radon et les particules mais plus élevée pour les composés organiques volatils, en lien avec le caractère récent des matériaux.

L'OQAI prépare un protocole harmonisé pour le suivi de la qualité de l'air et du confort dans les bâtiments performants en énergie.



## ►►► LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR, UNE QUESTION COMPLEXE

La qualité d'air intérieur est dégradée par un grand nombre de polluants de natures très différentes et de provenances multiples qui peuvent être de nature chimique (CO, COV, COSV) ou d'origine microbiologique (moisissures, bactéries, virus, allergènes d'acariens, pollens...) ou encore de nature physique (particules fines, fibres d'amiante, radon).

A la multiplicité de ces agents correspondent un grand nombre de manifestations cliniques (irritation, céphalées, pathologies respiratoires, neurologiques, cardio-vasculaire) qui peuvent leur être imputées. Certaines causes sont certaines : une centaine de décès et 1 300 intoxications par an sont attribués au monoxyde de carbone. D'autres tiennent de la présomption : un quart de la population des pays industrialisés est touchée par les maladies allergiques.

A plus long terme, l'effet des CMR (formaldéhyde...) et des perturbateurs endocriniens (phtalates..) est lié pour les milieux scientifiques à la croissance depuis 30 ans des maladies d'Alzheimer et de la baisse de la fertilité chez les couples des pays industrialisés.

## ▶▶▶ LES LABELS EUROPÉENS

Même si la normalisation internationale (ISO 14020 et ISO 14024) devrait permettre d'harmoniser peu à peu les différentes approches (efficacité du produit et approche multicritères basée sur son cycle de vie), tous les labels ne se valent pas aujourd'hui.

La pertinence du label NF Environnement est assez controversée, contrairement aux labels allemands et nordiques et à l'écolabel européen. Deux labels officiels coexistent sur le marché français, qui permettent de réduire les émissions de Composés Organiques Volatils. Par ailleurs, des étiquetages non réglementés, réalisés à l'initiative des producteurs/distributeurs peuvent également apparaître.

## ▶▶▶ LES RETOURS D'EXPÉRIENCE

### ▶▶▶ Une recommandation simple : l'importance du renouvellement d'air

La ventilation est essentielle, pour le renouvellement d'air mais aussi parce qu'elle limite les condensations où se développent champignons et moisissures, sources de pollution intérieure.

Il faut cependant porter l'attention à la répartition des fuites dans le logement, lorsque toutes les pièces ne présentent pas le même degré d'étanchéité à l'air de l'enveloppe.

### ▶▶▶ Le cas du puits canadien

Au PVC, instable à la chaleur et qui libère des produits toxiques, notamment des phtalates, perturbateur endocrinien, préférera le polyéthylène co-extrudé, totalement inerte et résistant.

Mais la question se pose également de l'évacuation des liquides de condensation. L'eau produite risque de stagner dans les conduits, où peuvent se développer des bactéries pathogènes polluant l'air de votre maison. On préconise généralement une pente des canalisations du puits d'environ 2 % pour récupérer les condensats.

Saint-Gobain a mis au point également des revêtements lisses sur lesquels ne peuvent adhérer l'eau et les condensats. Enfin, le puits doit être parfaitement étanche

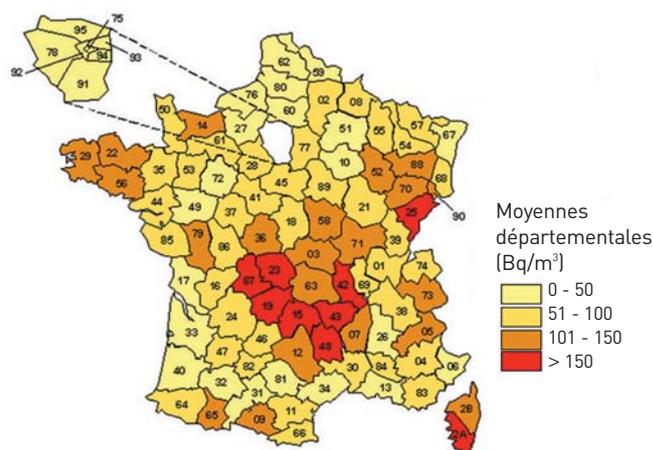


dans sa partie enterrée pour éviter les infiltrations de radon (particulièrement dans les régions à sol granitique).

### ▶▶▶ Se méfier du radon

Le radon est un gaz radioactif qui peut s'infiltrer dans les puits canadiens ou les caves. Sa fréquence est donc liée à la nature du sol.

#### ACTIVITÉS VOLUMIQUES DU RADON DANS LES HABITATIONS



On mesure la radioactivité volumétrique du radon en becquerel par m<sup>3</sup> (Bq/m<sup>3</sup>)

### ▶▶▶ Comment agir au niveau de la construction ?

Dans les projets de construction, mais aussi de rénovation, la qualité de l'air peut être traitée dès le départ. Il s'agit avant tout d'organiser la circulation de l'information, des réglementations et des demandes du maître d'ouvrage.

Une enquête préalable permettra d'identifier des sources, des facteurs et des cheminements qui contribuent à l'accumulation de polluants dans les locaux. Ainsi, les problèmes liés à la qualité de l'air intérieur seront identifiés et pourront être traités en amont des projets. En complément, les matériaux mis en œuvre garantiront la bonne qualité de l'air intérieur dans les pièces les plus occupées des futurs utilisateurs des bâtiments.

Une information sur les bonnes pratiques et l'utilisation des locaux devra être faite aux futurs occupants de ces bâtiments afin de rester en cohérence avec la démarche entreprise à la construction.

## ▶ SIGLES ET ABBREVIATIONS

- OQAI : Observatoire de la qualité de l'air
- CO : monoxyde de Carbone
- CMR : cancérigène (ou cancérigène), mutagène et reprotoxique (CMR) définit une catégorie de substances particulièrement dangereuses. Ces composés sont soit toxiques pour la reproduction (possibilité de stérilité) soit cancérigènes, soit mutagène, entraînant des mutations génétiques. Certaines substances chimiques peuvent présenter plusieurs de ces dangers en même temps notamment phtalates, formaldéhyde, trichloro- méthane (chloroforme) toluène...
- COSV : composé organique semi volatile
- COV : composé organique volatile
- PM<sub>10</sub> : particule de diamètre aérodynamique médian inférieur à 10 µm
- PM<sub>2.5</sub> : particule de diamètre aérodynamique médian inférieur à 2,5 µm

## ▶▶▶ ASSISTANCE TECHNIQUE TÉLÉPHONIQUE

Pour toutes vos questions portant sur la performance énergétique des bâtiments, une équipe d'expert est à votre service  
au 05 47 48 16 25 ou par mail : [assistance@cdpea.fr](mailto:assistance@cdpea.fr)

## ▶ RÉFÉRENCES

- Cahier pratique du Moniteur : qualité de l'air intérieur, mesures et gestions des résultats  
*Cahier détaché n°2 du 4 mars 2011 - Le Moniteur*
- Observatoire de la qualité de l'air intérieur : hiérarchisation sanitaire des paramètres d'intérêt pour l'observatoire de la qualité de l'air intérieur : application aux phtalates, paraffines chlorées à chaîne courte, organo-étains, alkyl phénols et retardateurs de flamme bromés  
*Rapport final - Juillet 2005 - CSTB*
- L'Observatoire de la qualité de l'air intérieur fête ses 10 ans  
Qualité d'air intérieur, qualité de vie - 10 ans de recherche pour mieux respirer  
*Observatoire de la qualité de l'air intérieur - 2011*
- Valeurs guides de qualité d'air intérieur  
Document cadre et éléments méthodologiques  
*CSTB - juillet 2007*
- [www.oqai.fr/obsairint.aspx](http://www.oqai.fr/obsairint.aspx)
- [www.cdpea.fr](http://www.cdpea.fr)
- [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)  
*Inventaire CMR 2005*



Cette fiche est co-financée par l'Union Européenne, l'Etat, le Conseil Régional Aquitaine, la Chambre de Métiers et de l'Artisanat Région Aquitaine et la CDPEA.