

La qualité de l'**AIR** INTÉRIEUR

Les cahiers techniques du Pôle énergie Franche-Comté



Franche-Comté
Conseil régional



Pôle énergie
Franche-Comté



Si nous sommes de plus en plus attentifs aux problématiques de santé, il convient préalablement de définir ce sujet de façon explicite. En effet, cette notion mérite d'être analysée sous ses diverses dimensions : physique, psychique et sociale. La santé est donc un sujet complexe qui peut être appréhendé au travers d'une multitude de paramètres qui interagissent. Or, notre désir de bien-être, notamment au travers de notre habitat et de notre cadre de vie, passe par des questionnements et des exigences en terme de confort mais aussi de santé.

« Les mauvaises conditions d'habitat augmentent la prévalence de l'asthme, des allergies respiratoires et de la peau et des autres maladies pulmonaires. L'habitat est également étroitement associé aux accidents domestiques, aux blessures, aux souffrances psychologiques et sociales telles que dépression, isolement, anxiété et peur des agressions. Les stress liés au bruit, l'exposition aux toxines, au plomb, à l'amiante, au monoxyde de carbone peuvent encore avoir un impact très sévère sur la santé. Une conception urbaine au rabais, qui oublie les arbres, les espaces verts ou les lieux de détente, de promenade est, quant à elle, à associer au manque d'activité physique, à l'obésité, à la pauvreté des liens sociaux et à l'augmentation des recours aux transports motorisés ».

Source : Les Echos du logement, n°4, octobre 2004, Ministère de la Région wallonne

La qualité de l'air intérieur participe grandement au bien-être de l'individu et sa mauvaise gestion peut conduire à **trois types de syndromes** :

- **des plaintes subjectives**, liées à une pauvre qualité de l'air intérieur (inconfort thermique, sécheresse, mauvaises odeurs, etc.) ; Il peut exister un décalage entre la qualité objective de l'air et la sensation de bien-être qui est également liée au confort thermique, aéralique, visuel et acoustique,
- **des « maladies liées au bâtiment »**, dont les causes sont connues (pathologies infectieuses, immunologiques ou allergiques) et liées à un défaut de conception et/ou de maintenance des systèmes de climatisation/ventilation avec contamination et développement de micro-organismes, moisissures, bactéries et parasites,
- **le syndrome des bâtiments malsains (SBM)**, caractérisé par un ensemble de symptômes non spécifiques, bénins mais gênants, survenant de façon isolée, ou en association, et touchant une proportion de personnes significative. Ces symptômes sont rythmés par l'occupation des locaux présentant un air de mauvaise qualité.



SBM

On désigne sous le terme de « Syndrome des bâtiments malsains » un ensemble de symptômes non spécifiques touchant la peau, les muqueuses, le système respiratoire et/ou le système nerveux central. La qualité de l'air intérieur est un des facteurs responsables de ce type de malaise. Ce syndrome est souvent lié à un défaut de conception ou de maintenance des systèmes de ventilation et climatisation avec le développement de micro-organismes, de moisissures, de bactéries et de parasites. Les conditions aggravantes sont une température trop élevée, qui contribue à l'émission de substances chimiques par les matériaux, une hygrométrie supérieure à 70 %, ou inférieure à 30 %, et une ventilation mal conçue et/ou mal entretenue.

Les occupants des immeubles ou constructions équipés de systèmes de conditionnement d'air mal conçus ou mal entretenus, sont plus sujets à ce problème que les occupants de constructions ventilées naturellement. Le SBM est dû à l'exposition prolongée à de faibles concentrations de polluants de natures différentes. Pris individuellement, ces toxiques seraient inoffensifs mais les effets de l'association des polluants sont très mal connus et pourraient être la cause de ce malaise.

Partant du constat que respirer relève d'un besoin vital et que nous passons 80 % de notre temps en milieu clos, ce dossier a pour vocation de donner les premiers éléments nécessaires à la réflexion sur la question de la qualité de l'air à l'intérieur des constructions. Loin d'être exhaustif, il se présente sous forme de fiches informatives et pratiques, qui ont pour objectif premier d'aider les décideurs et professionnels de la construction dans leurs prises de décisions.

Quels que soient les techniques et produits de construction utilisés, la qualité de l'air intérieur est essentiellement liée à la ventilation des locaux. La première des règles à suivre en matière de qualité de l'air intérieur est donc de s'assurer du bon renouvellement de l'air.

Pôle énergie Franche-Comté - Centre de documentation

• Santé et qualité de l'environnement intérieur dans les bâtiments, Claude-Alain Roulet, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2008, 362 p.

Vous avez la possibilité d'emprunter ce document.

Contact : 03 84 22 95 29



Plan national santé environnement (PNSE)

Conformément aux engagements du Grenelle de l'environnement et à la loi de santé publique du 9 août 2004, le gouvernement a élaboré un 2^{ème} Plan national santé-environnement. Ce Plan a été élaboré sur la base des propositions du groupe de travail présidé par le Pr Gentilini, Président honoraire de l'Académie de Médecine, remises au gouvernement le 14 avril 2009. Ce groupe, qui a travaillé pendant un an, était constitué de représentants des associations, des élus, des partenaires sociaux, des employeurs et de l'Etat.

Outil central de la politique de lutte contre les pathologies dues à l'environnement, ce deuxième PNSE a fait l'objet d'une communication en conseil des ministres le 24 juin 2009. Ce deuxième PNSE s'inscrit dans la continuité du 1^{er} Plan national santé-environnement (PNSE 1), bénéficiant ainsi de ses enseignements et de son impulsion. Le suivi de la mise en œuvre de ce plan est assuré par le Groupe Santé Environnement. La qualité de l'air intérieur figure parmi les grands thèmes du PNSE2.

Pour assurer sa mise en œuvre et répondre au mieux aux priorités locales, le 2^{ème} Plan national santé environnement (PNSE 2) est en cours de déclinaison à l'échelon local en « Plans régionaux santé environnement » (PRSE) dans les 26 régions françaises.

source : www.developpement-durable.gouv.fr

• Construire sain - Guide à l'usage des maître d'ouvrages et maîtres d'œuvre pour la construction et la rénovation, MEDDTL, 2011, 64 p.

• Un chapitre est consacré à l'air intérieur. Il présente la réglementation en la matière. Consultez le document.

• Cahier des charges « Mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage - Conduite d'une démarche HQE », ADEME, 2007, 8 p.

Consultez le document.

Pôle énergie Franche-Comté - Centre de documentation

• Qualité environnementale des bâtiments - Manuel à l'usage de la maîtrise d'ouvrage et des acteurs du bâtiment, ADEME, 2003, 294 p.

Vous avez la possibilité d'emprunter ce document.

Contact : 03 84 22 95 29



• La réglementation Habitat & Santé en Europe , OMS, 2007

Présentation du projet soutenu dans le cadre de la convention conclue entre le Ministère français de la santé et le Bureau régional de l'OMS pour l'Europe, avec le soutien de la municipalité de Forlì et de la région Emilie-Romagne (Italie)

Le but de ce projet était d'examiner les possibilités offertes par les dispositifs réglementaires pour améliorer ou protéger la santé par le biais d'une amélioration des conditions de logement dans sept pays européens (Allemagne, Hongrie, Italie, Lituanie, Pays-Bas, Portugal et Royaume-Uni). Deux questionnaires ont été rédigés par le Bureau régional de l'OMS pour l'Europe afin de rassembler des informations sur a) les principes réglementaires de base concernant l'habitat et la santé ainsi que les acteurs impliqués dans la conception des logements et b) les menaces spécifiques présentées par l'habitat. Ce document, basé sur les résultats récoltés grâce à ces questionnaires et élaboré à partir du rapport du projet, dégage certaines conclusions de ce projet et indique où et comment le dispositif réglementaire présente des lacunes ou pourrait être amélioré. La conclusion de ce rapport mentionne des recommandations qui pourraient aider les ministres européens de la santé et du logement à concevoir leur futur dispositif réglementaire et/ou leur plan d'action dans le domaine de l'habitat.

Consultez le rapport.

source : www.euro.who.int/

Pôle énergie Franche-Comté - Centre de documentation

• Qualité de l'air intérieur, qualité de vie - 10 ans de recherche pour mieux respirer, Observatoire de la qualité de l'air intérieur, 2011, 208 p.

Vous avez la possibilité d'emprunter ce document.

Contact : 03 84 22 95 29



FICHES PROJETS

Fiche 1 : Le cas des logements	p. 7
Fiche 2 : Le cas des crèches et des écoles	p. 9
Fiche 3 : Le cas des bâtiments tertiaires et des parkings	p. 11
Fiche 4 : Le cas des établissements de sport	p. 13

FICHES OUTILS

Fiche 5 : La ventilation	p. 15
Fiche 6 : Les équipements de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire (ECS)	p. 18
Fiche 7 : Les matériaux	p. 19
Fiche 8 : La sécurité et le comportement des usagers	p. 23

FICHES MÉTHODES

Fiche 9 : Mettre en œuvre un système de management pour la qualité de l'air intérieur	p. 25
Fiche 10 : Connaître les responsabilités relatives à la qualité de l'air intérieur	p. 28

FICHES POLLUANTS

Fiche 11 : Les composés organiques volatils	p. 30
Fiche 12 : Les polluants biologiques : les légionelles	p. 34
Fiche 13 : Les polluants biologiques : les allergènes	p. 37
Fiche 14 : Les fibres	p. 40
Fiche 15 : Les produits de combustion	p. 44
Fiche 16 : Le radon	p. 46
Fiche 17 : Le plomb	p. 50
Fiche 18 : Les nanoparticules	p. 52

POUR ALLER PLUS LOIN p. 53

GLOSSAIRE p. 57

Le cas des LOGEMENTS



LES POLLUTIONS SPECIFIQUES

On compte, en France métropolitaine, près de 24 millions de résidences principales. L'étude, **Campagne nationale Logements - Etat de la qualité de l'air dans les logements français - Rapport final**, menée par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI), révèle une spécificité de l'air intérieur des logements par rapport à l'air extérieur : on peut y observer des substances que l'on ne trouve pas dans l'air extérieur et des concentrations de polluants plus importantes qu'à l'extérieur.

Sur les logements étudiés il apparaît que :

- 9 % d'entre eux présentent des concentrations élevées pour plusieurs polluants simultanément,
- 45 % ont des taux de polluants faibles,
- 5 à 30 % révèlent des valeurs supérieures aux concentrations moyennes du parc.

Des COV sont trouvés dans 100% des logements :

- 68,4 % des logements ont des concentrations de **trichloréthylène** plus élevées qu'à l'extérieur,
- 100 % des logements ont des concentrations de **formaldéhyde** et d'**hexaldéhyde** plus élevées qu'à l'extérieur,
- dans les **garages** attenants aux habitations, dans 50% des cas, les valeurs des concentrations de COV sont supérieures à la concentration moyenne des logements. Ainsi, les garages accolés peuvent être des sources de pollution non négligeables de l'air intérieur s'ils communiquent avec l'habitation,
- le **formaldéhyde** est systématiquement détecté dans l'air des **chambres à coucher**. Ce phénomène s'explique par la présence quasi-systématique de voilages ou de meubles en bois reconstitué, qui augmentent la concentration de formaldéhyde. Le linoléum, les moquettes et

parquets augmentent les concentrations de 28% en formaldéhyde par rapport à des chambres carrelées et enfin, les peintures murales et revêtements textiles accroissent sa présence de 33 %,

- 83 à 100 % des logements présentent fréquemment des concentrations en **hydrocarbures**.

Le **toluène** et le **xylène** sont mesurés dans tous les logements. Leur présence est essentiellement due à la proximité d'axes de circulation, d'un local de garage ou encore l'utilisation de certains produits ménagers (acétone, trichloréthylène, white spirit, solvants, essence F, pétrole, etc.).

Aujourd'hui, des écolabels et l'étiquetage permettent de reconnaître les produits peu émissifs. Pour aller plus loin, consultez la fiche outils n°7 – Les matériaux.

Une première étude, dite « pilote » en 2001, a porté sur 90 logements (et 9 écoles). Elle avait pour but de préparer la campagne nationale dans les logements réalisée entre 2003 et 2005. En 2008, l'OQAI a complété ses actions sur la connaissance du parc de bâtiments dans lesquels le temps passé par les populations est important (logements) et où les personnes les plus sensibles sont accueillies (crèches, écoles, collèges, lycées, piscines). Source : ADEME

- Campagne nationale Logements - Etat de la qualité de l'air dans les logements français - Rapport final, OQAI, 2006, 165 p.
Consultez le rapport.

- Campagne de mesure de la qualité de l'air intérieur menée dans le cadre du programme de l'association HQE, Performance sur des bâtiments basse consommation, Atmo Franche-Comté, PMA, 2011, 26 p.
Consultez le rapport.



LA VENTILATION

Arrêté du 22 octobre 1969 relatif à l'aération des logements ; arrêté du 24 mars 1982 concernant les dispositions relatives à l'aération des logements, modifié par l'arrêté du 28 octobre 1983.

La part de logements, non soumise aux exigences règlementaires instaurant le principe de ventilation générale et permanente, représente 50 % du parc. Parmi les logements construits après 1990, 12 % ne disposent pas de système de ventilation ou sont ventilés partiellement. Les logements plus récents sont équipés de systèmes mécanisés et accusent fréquemment des dysfonctionnements, qui limitent leur fiabilité.

La ventilation est un élément primordial de la qualité de l'air intérieur. Pour aller plus loin, consultez la fiche outils n°5 - La ventilation.

Le cas des CRÈCHES ET DES ÉCOLES

Le Ministère du développement durable a organisé sur la période 2009/2011 une campagne pilote de mesure de la qualité de l'air dans 310 écoles et crèches.



LES POLLUTIONS SPECIFIQUES

Dans les écoles, le formaldéhyde est présent partout, dans toutes les classes. Les campagnes actuelles visent plus particulièrement des travaux et recherches sur 2 indicateurs principaux :

- **l'indice de confinement** (Indice ICONE - Indicateur de Confinement dans les Ecoles) qui mesure le taux de CO₂ de l'air ambiant,
- **la qualité microbienne de l'air**, au travers notamment de la recherche de moisissures.



LA VENTILATION

Le renouvellement d'air imposé par le règlement sanitaire départemental type (RSDT, 1985) est de 15 m³/h/personne.

Les valeurs de renouvellement de l'air étudiées sont très faibles, entre 0 et 7,7 m³/h/personne. Les allergies et maladies respiratoires contagieuses sont également régulièrement constatées.

Des baisses de performance chez les élèves lorsque le taux de renouvellement d'air est trop faible ou que la concentration en CO₂ est trop importante, ont été observées. Les principaux symptômes constatés chez les enfants sont ceux que l'on regroupe sous le terme de « syndrome des bâtiments malsains ». Le lien entre la diminution de ces symptômes et l'augmentation du renouvellement de l'air a clairement été établi, au travers des différentes études menées.

Aujourd'hui, plusieurs constats peuvent expliquer les décalages entre réglementation et réalité : la réglementation demeure difficile à appliquer et de nombreux dysfonctionnements des systèmes de ventilation sont dus à un usage et à un entretien des installations défectueux.

Un décret, publié au JO du 4 décembre 2011, précise l'obligation, inscrite dans la loi portant engagement national pour l'environnement, de surveiller périodiquement la qualité de l'air intérieur dans certains ERP.

Consultez le décret n° 2011-1728 du 2 décembre 2011.

Consultez la rubrique dédiée au « SBM » dans l'avant-propos, p.3.

Pôle énergie Franche-Comté - Centre de documentation

• Bâtir pour la santé des enfants, Suzanne Déoux, Médiéco Editions, 2010, 689 p.

Vous avez la possibilité d'emprunter ce document.

Contact : 03 84 22 95 29

Le cas des BÂTIMENTS TERTIAIRES ET DES PARKINGS



LES BÂTIMENTS TERTIAIRES

L'OQAI a effectué en 2006 un état des connaissances sur ces bâtiments et en particulier sur la typologie des bâtiments, les pollutions observées et les impacts sanitaires documentés.

Selon l'OMS, 25 à 30 % des usagers du tertiaire souffriraient du « Syndrome des bâtiments malsains » souvent à l'origine d'absentéisme des employés.

D'après l'étude « Etat des connaissances sur la qualité de l'air des bureaux », menée par l'OQAI en 2006, les polluants détectés dans l'air intérieur des bureaux sont globalement les mêmes que ceux trouvés dans l'habitat. Certains y sont en plus fortes concentrations : ozone, COV et bio contaminants (microbes, moisissures, allergènes, etc.). Les polluants liés à la combustion sont peu observés et les sources d'humidité y sont moins importantes. Les sources de pollution détectées dans les immeubles de bureaux sont généralement liées au bâti, à l'agencement intérieur, aux équipements et au mobilier, aux problèmes dus à une mauvaise gestion de la ventilation et du traitement de l'air.

Consultez également la rubrique dédiée au «SBM» dans l'avant-propos, p.3.



LES PARKINGS

Selon la Fédération Nationale des Métiers du Stationnement (FNMS), la France métropolitaine compterait environ 2 000 parkings ayant une mission de service public de stationnement, dont 1 700 ayant une capacité supérieure à 200 places.

Les principales pollutions de ces bâtiments sont liées à la circulation automobile et peuvent être à l'origine d'intoxications aiguës : monoxyde de carbone, dioxyde d'azote, particules et formaldéhyde. La recommandation principale pour ce type de bâtiments est d'améliorer la qualité de l'air. Lorsque cela n'est pas possible, deux solutions peuvent être envisagées :

- interdire les activités qui ne sont pas indispensables à la mission de stationnement des parcs,
- réduire au maximum l'exposition des agents.

Dans ces bâtiments, il sera aussi nécessaire de veiller au respect de la réglementation en matière d'évaluation et de gestion des risques chimiques en milieu professionnel.

Le cas des ÉTABLISSEMENTS DE SPORT

Si les risques sanitaires dans les établissements sportifs demeurent méconnus, quelques études et recommandations ont été rédigées pour des cas spécifiques, tels les patinoires ou encore les piscines couvertes. Pour ces lieux, aucune réglementation relative à la qualité de l'air spécifique n'existe à l'heure actuelle, c'est pourquoi ce sont les valeurs limites des lieux de travail qui sont appliquées. Notons que ces valeurs ne correspondent pas à une fréquentation et à un usage spécifique des bâtiments par des sportifs et du public.



LES PATINOIRES

Les polluants spécifiques, mesurés dans l'air des patinoires, sont le monoxyde de carbone et le dioxyde d'azote. Ces deux substances sont émises par les gaz d'échappement des engins à moteurs à combustion (essence, gazole ou propane) utilisés pour le surfaçage de la glace.

Les substances émises sont difficilement évacuées du fait d'un trop faible débit de renouvellement d'air et des conditions d'ambiance particulières (basse température, air sec, inversion de température au niveau de la piste).

Suite à deux cas d'intoxications du public et des sportifs, en France, le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France a rendu un avis relatif aux mesures de prévention contre ce genre d'évènement dans les patinoires, le 1er juillet 1993. Cet avis interdit l'utilisation d'engins de surfaçage à moteur thermique alimenté par carburant liquide (essence ou gazole) et n'autorise que l'utilisation de surfaceuses à moteur thermique alimenté au GPL et sous certaines conditions de maintenance, de ventilation et de respect des valeurs limites en monoxyde de carbone. Une préconisation est faite sur l'utilisation de surfaceuses électriques.



LES GYMNASES ET DOJO

L'entretien du bâtiment et la qualité de sa ventilation seront donc déterminants pour le maintien d'un atmosphère sain.



LES PISCINES

Arrêté du 7 avril 1981 fixant les dispositions techniques applicables aux piscines.

Les piscines dégagent principalement deux substances nocives dérivées du chlore : **la trichloramine** provoquant l'inflammation, l'irritation et la réactivité des voies aériennes et le **chloroforme** reconnu cancérigène.

Une enquête portant sur 500 établissements, menée par le bureau d'études Sépia Santé, a révélé que seulement **36 % d'entre eux ont fait l'objet de travaux d'amélioration de la qualité de l'air** alors que les systèmes de ventilation, à 92 % basés sur le recyclage de l'air intérieur, nécessitent une épuration des produits toxiques. Parmi les piscines contrôlées, **17 % dépassent les normes**, soit en raison d'une mauvaise hygiène, soit à cause d'un défaut de ventilation et d'une filtration insuffisante. Enfin, les concentrations de polluants augmentent avec la température. L'agitation de l'eau et le nombre de nageurs sont également des facteurs accroissant la présence des polluants dans l'air. Or, les établissements et les bassins les plus chauffés sont justement ceux qui accueillent les enfants, ce qui est particulièrement inquiétant. En effet, certains travaux révèlent que les cas d'asthme peuvent être liés à l'exposition chronique aux chloramines. (Source: Distribution et facteurs de variabilité des concentrations de trihalométhanes dans des piscines intérieures, Ineris, 2002). Aujourd'hui, de nombreuses études sont menées dans le cadre du programme de l'OQAI concernant les lieux fréquentés par les enfants. Cette population est en effet considérée comme prioritaire

POUR MIEUX COMPRENDRE :

L'asthme d'effort est favorisé lorsque la respiration est accélérée et amplifiée dans des milieux agressifs. Par milieux agressifs nous entendons, dans les bâtiments, des atmosphères très froids, secs, chargés de particules et/ou de polluants. Si une personne lambda inhale en moyenne 15 à 16 litres d'air par minute, un sportif peut, lors d'un effort intense, en absorber jusqu'à 200 litres par minute. De plus, il devient impossible au sportif de respirer par le nez au-delà d'une certaine intensité d'effort car son corps demande un apport d'oxygène beaucoup plus important. Or, le nez est un organe permettant d'humidifier, de réchauffer et de filtrer l'air, avant qu'il ne parvienne jusqu'aux poumons, afin de les préserver. Ainsi, les bronches des sportifs sont directement exposées à un air potentiellement agressif (froid, sec et/ou pollué). Les établissements de sport doivent donc faire l'objet d'une attention particulière, au moment de leur conception mais aussi de leur exploitation.

Pôle énergie Franche-Comté - Centre de documentation

• Bâtir pour la santé des enfants, Suzanne Déoux, Médiéco Editions, 2010, 689 p.

Vous avez la possibilité d'emprunter ce document.

Contact : 03 84 22 95 29

La VENTILATION

Si la ventilation d'une maison individuelle représente environ 3 % de son coût de construction, elle peut-être à l'origine de 30 % des déperditions de chaleur et à 100 % du confinement. Or, assurer un renouvellement d'air suffisant et limiter les déperditions d'énergie semblent être deux objectifs contradictoires. Pourtant, c'est bien à ces deux critères que la ventilation doit répondre. Pour cela, le système doit être bien choisi, bien conçu, bien utilisé, bien nettoyé, bien entretenu et bien contrôlé.



QU'EST CE QU'UN BON SYSTÈME ?

Un bon système comprend :

- des entrées d'air neuf dans chaque pièce principale, qui ne posent pas de problème de bruit,
- des extractions de l'air vicié dans les pièces de service,
- une circulation d'air des pièces principales aux pièces de service.



QUEL SYSTÈME CHOISIR ?

Prendre en compte la particularité du bâtiment ainsi que son environnement : vent, rugosité (urbanisation et freins au déplacement du vent), reliefs, usages et usagers, intégration ou non des usagers à la gestion du fonctionnement du système (ouverture et fermeture des fenêtres),

- définir le rôle de la ventilation dans la performance recherchée du bâtiment : confort d'été, évacuation de polluants, préchauffage de l'air, protection acoustique etc,
- choisir un système assurant au minimum les débits réglementaires.



QUELLES CLÉS POUR BIEN CONCEVOIR ?

- Prévoir des prises d'air neuf, loin de toute source de pollution (à fortiori, éviter de prendre l'air neuf dans les garages et sous-sol),



- dimensionner des filtres adaptés et les monter de manière étanche (filtres à particules ou à molécules),
- prévoir une fenêtre ouvrante sur chaque pièce humide,
- situer les bouches de manière à obtenir une bonne circulation de l'air,
- penser aux entrées d'air auto réglables pour éviter la sensation de courant d'air. Les entrées d'air acoustiques peuvent contribuer à l'isolation phonique,
- éviter la mise en relation phonique des appartements par les bouches d'extraction,
- placer les bouches d'extraction en plafond, si la construction n'a pas d'étage, à l'opposé des portes et au plus près des sources de pollution,
- veiller à la propreté des conduits au moment de la pose (veiller au conditionnement et au stockage sur chantier ; des capuchons peuvent être prévus, veiller également à la mise en œuvre),
- utiliser des conduits isolés, ou les placer dans les zones chauffées, pour limiter les risques de condensation,
- prévoir des rejets d'air vicié éloignés des ouvertures de la construction,
- préférer les conduits rigides aux conduits souples,
- prévoir une surventilation pour le confort d'été.



COMMENT L'UTILISER ?

- La surventilation des locaux doit être prévue, avant leur occupation, durant 48 à 72 h, toutes portes et fenêtres ouvertes,
- la ventilation doit fonctionner 24/24h car ses arrêts provoquent des condensations dans l'installation et dans l'habitation.



COMMENT BIEN NETTOYER UNE VENTILATION ?

- Nettoyer régulièrement les entrées d'air, les bouches d'extraction et le caisson de ventilation mécanique. Pour faciliter ces opérations, prévoir des systèmes démontables sans outils,
- remplacer les filtres à air une fois par an, leur encrassement dépend des pollutions locales extérieures et de l'activité menée dans la construction,
- nettoyer périodiquement les gaines est règlementaire, car les dépôts diminuent l'efficacité du système,
- nettoyer les échangeurs de chaleur tous les ans. L'évacuation des condensats doit être bien conçue, installée et nettoyée pour éviter toute eau stagnante favorable à la prolifération de micro-organismes,

- vérifier l'étanchéité des conduits et changer les joints si besoin. Eviter l'apparition de rouille,
- assurer la maintenance des caissons de VMC ; dépoussiérage, contrôle du pressostat, vérification de l'alignement des poulies, des moteurs et turbines et remplacement des courroies de transmission,
- prévoir des trappes d'accès sur les conduits pour en faciliter l'entretien,
- penser à changer régulièrement la pile du détecteur de présence de la bouche d'extraction, dans le cas d'une VMC hygroréglable.



COMMENT CONTRÔLER ?

• Utiliser un anémomètre pour contrôler les débits d'air à chaque fois que cela est possible. NB : Afin d'assurer la transmission de ces informations aux différentes personnes amenées à intervenir sur l'installation (maître d'ouvrage, personnel d'entretien, usagers), il est possible de prévoir la rédaction d'un carnet d'entretien et d'utilisation des systèmes.

Consultez la fiche méthode n°9 - Mettre en œuvre un système de management pour la qualité de l'air intérieur.

Publication de deux nouvelles normes relatives à la ventilation en 2011 :

NF EN 15726 : Systèmes de ventilation pour les bâtiments - Diffusion d'air - Mesurages dans la zone d'occupation des pièces avec conditionnement d'air ou ventilation afin d'évaluer les conditions thermiques et acoustiques, décembre 2011

NF EN 15780 : Ventilation des bâtiments - Réseaux de conduits - Propreté des systèmes de ventilation, octobre 2011.

D'autres normes sont en cours de validation ou encore à l'étude.

Consultez l'espace normalisation du site de l'Afnor.

Pôle énergie Franche-Comté - Centre de documentation

• Ventilation des bâtiments - Réhabilitation dans l'habitat collectif, CSTB, 2009, 90 p.

Vous avez la possibilité d'emprunter ce document.

Contact : 03 84 22 95 29

Les équipements de CHAUFFAGE ET DE PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE (ECS)

Tous les appareils de production de chaleur et d'eau chaude contribuent au confort hygrothermique des occupants des bâtiments. Ceux-ci sont essentiels mais ne doivent pas pour autant nuire à la qualité de l'air intérieur. Quelques recommandations pour éviter l'apparition de CO dans l'air intérieur.



POUR LES ÉQUIPEMENTS DE CHAUFFAGE AU BOIS

- Prévoir une prise d'air externe et étanche, suffisamment dimensionnée pour l'alimentation en air comburant,
- privilégier les équipements étanches à l'air (un poêle peut l'être, un insert beaucoup plus rarement),
- se fier au label "flamme verte" qui est un repère de qualité ; le rendement minimum est de 70 % et le taux d'émission de gaz polluants très réduit (moins d'1 % de CO rejeté).



POUR LES CHAUFFE-EAU À GAZ

Dans tous les cas, la ventilation devra être assurée et les installations nettoyées et réglées une fois par an. On pourra également penser à l'installation de détecteurs de CO.

- Pour les chauffe-eau sans raccordement d'évacuation des gaz brûlés :

- ne pas l'utiliser plus de 5 à 8 min,
- ne pas l'utiliser dans une pièce dont la surface est inférieure à 15 m³,
- ne pas desservir plus de trois robinets à partir du chauffe-eau,
- remplacer les appareils antérieurs à 1978,
- ne pas l'installer dans un local équipé d'une VMC.

- Pour les chauffe-eau avec raccordement d'évacuation des gaz brûlés

Depuis 1994, une sécurité empêche le refoulement des gaz lorsque le tirage est insuffisant.

- Pour les chaudière gaz performante

Préférer les générateurs à gaz à faible rejet d'oxydes d'azote.



Les MATÉRIAUX

Afin de réduire au maximum les sources possibles de pollution de l'air intérieur, le choix de matériaux sains peut-être privilégié pour la construction, l'isolation, les finitions, l'ameublement et la décoration.

QU'ENTEND-ON PAR MATÉRIAU SAIN ?

Un matériau sain, doit tout d'abord, ne pas nuire. En ce sens, les risques, quant à son utilisation, doivent avoir été évalués scientifiquement et doivent être acceptables et contrôlables à court et moyen terme, à toutes les étapes de son cycle de vie, et selon son mode d'utilisation.

Paramètres sanitaires des matériaux :

- ne pas être sensible à l'humidité et donc ne pas favoriser le développement de micro-organismes,
- émettre peu de COV et d'aldéhydes, voire pas du tout ,
- émettre peu de fibres et particules, voire pas du tout ,
- émettre peu de radioactivité, voire pas du tout...

Quelques précisions :

- un matériau naturel n'est pas sain par définition ; l'amiante est un matériau naturel très dangereux pour l'homme, il est classé cancérigène,
- un matériau écologique n'est pas sain par définition ; lorsque l'on parle de matériau écologique, on parle de ses impacts sur l'environnement c'est-à-dire de la quantité de matières premières et d'énergie nécessaires à sa fabrication. En revanche, son innocuité n'est pas prouvée,
- un matériau à base de produits recyclés n'est pas sain par définition ; la valorisation de déchets peut être très intéressante d'un point de vue environnemental, à condition qu'ils soient sains et décontaminés.

ÉCOLOGIQUE ≠ ECO LABELLISÉ



REPÈRES POUR CHOISIR LES MATÉRIAUX SAINS ?

Arrêté du 20 février 2012, modifiant le précédent, datant du 19 avril 2011, portant sur l'étiquetage des produits de construction, de revêtements de mur, revêtements de sol, peintures et vernis et concernant leurs émissions de polluants volatils.

Consultez l'arrêté du 20 février 2012.

La Base INIES (www.inies.fr)

Il s'agit d'une base de données qui présente des fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) de produits de construction, fournies par les fabricants ou syndicats professionnels.

751 fiches sont proposées soit près de 9 500 produits du marché.

Consultez la plaquette « Base INIES ».

Evaluation du CSTB (www.cstb.fr)



Au sein du CSTB, le Comité Environnement et Santé des Avis Techniques (CESAT) délivre des avis techniques, qui prennent en compte des données environnementales, selon la norme NF P 01-010. Cette évaluation garantit l'absence d'impact sur la santé.

Marquage CE



La Directive "Produits de Construction" a été transposée en France par le décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction. Ce décret impose l'apposition du marquage CE aux produits de construction mis sur le marché.

La classification européenne (marquage CE) reconnaît 2 classes en fonction de la quantité de formaldéhyde émise pour les panneaux à particules et fibres :

Classe E1 : ≤ 8 mg/100g de panneau sec (valeur au perforateur selon EN 120) ou dégagement $\leq 0,124$ mg/m³ air (valeur d'émission en régime stabilisé selon ENV 717-1)

Classe E2 : entre 8 et 30 mg/100g de panneau sec (valeur au perforateur selon EN 120) ou dégagement $> 0,124$ mg/m³ air (valeur d'émission en régime stabilisé selon ENV 717-1)

Les écolabels préconisent les limites suivantes :

- l'Ange Bleu - Allemagne ; La norme qualité allemande certifie que le dégagement de formaldéhyde provenant des panneaux certifiés ne dépasse pas 0,05 ppm (62 mg/m³) c'est-à-dire moitié moins que les panneaux classés E1.
- le Cygne Blanc - Danemark, Norvège, Suède, Finlande, Islande ; Les critères d'émission pour le formaldéhyde émis par les panneaux de bois sont équivalents à ceux de la classe E1 ($< 0,124$ mg/m³).
- Consultez le rapport « Le formaldéhyde, un poison domestique », Aspa Alsace, 2007

Les écolabels distinguent des produits plus respectueux de l'environnement. Leurs critères garantissent l'aptitude à l'usage des produits et une réduction de leurs impacts environnementaux tout au long de leur cycle de vie. L'Allemagne a été le premier pays à mettre en place un système national d'écolabel (1977). **Deux écolabels sont délivrés en France** : la marque NF Environnement pour le marché français et l'Eco-label européen pour le marché de l'Union européenne.

La marque NF Environnement (www.marque-nf.com)



Il concerne, par exemple, les peintures, vernis et produits connexes, les colorants universels, les enduits de peinture, l'ameublement, les colles pour revêtement de sol (pas de produits certifié pour ce dernier cas). Les produits marqués « NF Environnement » contiennent des COV et des hydrocarbures aromatiques, en quantité limitée, mais ne contiennent pas de produits dangereux. (Source : www.ecolabels.fr)

Ecolabel européen (ec.europa.eu/ecat)



Ce label environnemental est reconnu par tous les pays membres de l'Union Européenne, la Norvège, le Liechtenstein et l'Islande. Ce label concerne, par exemple, les revêtements de sol dur, les peintures et vernis d'intérieur et d'extérieur, les matelas, mais aussi les revêtements de sol textiles, les revêtements de sol en bois et le mobilier en bois (pas de produits certifiés pour ces trois derniers cas). Les peintures certifiées Ecolabel européen contiennent trois fois moins de COV que les produits de classe 1 de la marque « NF Environnement ». (Source : www.infolabel.be)

Der Blaue Engel - L'Ange Bleu (www.blauer-engel.de)



Ce label allemand a été délivré, en 2012, à près de 12 000 produits et services dans 120 catégories. Les critères les plus importants pour l'attribution du label sont pour la peinture, l'absence de substances cancérigènes, nocives pour l'environnement ou toxiques et pour les peintures murales, l'absence de certains métaux lourds, de biocides, et de substances cancérigènes et toxiques. (Source : www.infolabel.be)

Nature Plus (www.natureplus.org)



Ce label, attribué aux produits et matériaux de construction, répond aux critères de sécurité pour la santé humaine et l'environnement. Seuls les produits de construction composés d'au moins 85 % de matières premières renouvelables et/ou minérales peuvent être labellisés. Les substances nocives pour la santé sont interdites et établies d'après une liste générale et liste spécifique de substances cancérigènes et toxiques. (Source : www.infolabel.be)



Le label EMICODE est délivré par la GEV « Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe, Klebstoffe und Bauprodukte », association pour le contrôle des émissions des produits de pose des revêtements de sol (GEV). Ce système de classification, selon lequel les produits sont répartis, en fonction de leur pouvoir émissif, se décline en trois catégories :

- EMICODE EC 2 Faibles émissions
- EMICODE EC 1 Très faibles émissions
- EMICODE EC 1 PLUS Très faibles émissions PLUS

Un R derrière la classe EC indique que le produit requiert une attention particulière pour la santé pendant la pose, ou bien, qu'il libère des composés organiques très volatils par réaction pendant sa fixation. En outre, le label garantit également l'absence d'émissions de substances cancérigènes.

Pour aller plus loin, consultez les sites d'information sur les labels :

www.ecolabels.fr

www.infolabel.be

En outre, les associations de consommateurs font réaliser des tests de produits par des laboratoires indépendants

En France, l'association "UFC-Que choisir ?" réalise des tests de toxicologie, d'impact sur l'environnement et de rapport qualité/prix sur les produits. En 2012, deux tests ont été réalisés, l'un sur les poussières toxiques présentes dans les logements, l'autre sur l'étiquetage des produits de peintures et de décoration et ce avant la publication de l'arrêté du 20 février 2012. En Allemagne, OekoTest délivre un label apposé sur l'emballage des produits après réalisation des tests. Son impact sur la qualité, le mode de fabrication des produits et sur les ventes est important.

Retrouvez "UFC-Que choisir ?" et "OekoTest" sur Internet :

www.quechoisir.org

www.oekotest.de

La SÉCURITÉ ET LE COMPORTEMENT DES USAGERS



SÉCURITÉ SUR LE CHANTIER

Choisir des produits sains, c'est aussi protéger les équipes d'ouvriers du bâtiment, principales victimes des produits de construction toxiques. Même si la réglementation est actuellement assez exigeante en terme de sécurité sur les chantiers, beaucoup d'entreprises y dérogent. Or, il est obligatoire pour toutes les entreprises du BTP de rédiger un document unique concernant la sécurité des employés.

Ces documents peuvent être demandés aux entreprises lors de la consultation afin de garantir un engagement sur la protection de leurs équipes et de maximiser les chances de réussite quant à l'atteinte des objectifs environnementaux et sanitaires. L'équipe de maîtrise d'œuvre peut démultiplier ses chances d'atteindre les objectifs fixés dans le programme, si elle opère une véritable mission de management auprès des entreprises.

A SAVOIR :

La CARSAT est un organisme de droit privé chargé d'une mission de service public. Elle relaie, sur les huit départements de Bourgogne et de Franche-Comté, les orientations des caisses nationales d'assurance vieillesse et maladie. Consultez la rubrique « Risques professionnels » du site du CARSAT Bourgogne Franche-Comté et notamment la lettre « Actu-Flash ». Par exemple, la note technique n°12-01 de février 2012 présente les obligations et prescriptions à destination de la maîtrise d'ouvrage.

Consultez le site internet : www.carsat-bfc.fr



SENSIBILISATION ET FORMATION DES USAGERS

Dès la phase projet, le maître d'ouvrage peut demander à ce qu'une session d'accompagnement et de sensibilisation soit organisée avec les usagers, pour expliquer le travail mené sur la qualité de l'air. Il s'agit de poursuivre l'effort du maître d'ouvrage et de l'équipe de maîtrise d'œuvre au travers de consignes simples et de gestes quotidiens. Des thèmes comme le choix de l'ameublement ou encore celui des produits d'entretien peuvent être abordés.

« Le guide de la pollution de l'air intérieur », édité par le Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'énergie.

Consultez le guide.

Principes simples

Une grande partie des polluants de l'air intérieur peut-être apportée par les activités domestiques courantes telles que le bricolage, l'entretien et le nettoyage. Les usagers doivent donc être informés des risques auxquels ils s'exposent et des précautions de base qu'ils peuvent prendre.

- Aérer les locaux pendant et après les activités de nettoyage ou de bricolage,
- refermer systématiquement les récipients et les ranger dans un endroit aéré hors de la portée des enfants,
- privilégier les produits écolabellisés,
- limiter le nombre de produits à utiliser et ne garder que les « indispensables »,
- ne pas mélanger les produits,
- suivre les dosages et modalités d'utilisation préconisées par la notice,
- privilégier, si possible, le nettoyage à la vapeur, qui est efficace, sans adjuvants chimiques et rentable à moyen terme... (attention : ce système est plus onéreux et producteur d'humidité),
- dans la mesure du possible, effectuer les travaux à l'extérieur de l'habitation.



Mettre en œuvre un SYSTÈME DE MANAGEMENT POUR LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

La qualité de l'air d'un bâtiment dépend de chaque étape de la vie du bâtiment : conception, réalisation, utilisation et entretien. Lors de chacune de ces phases, des gestes simples et des actions bien menées permettent de maintenir un environnement intérieur sain. Pour cela, un relais doit être effectué entre les différents acteurs du projet :

- le **maître d'ouvrage** doit, au travers du programme, exprimer clairement ses attentes,
- les modalités de passation du relais entre les **concepteurs, les futurs gestionnaires et les usagers** doivent être précisément définies : réunions, carnets d'entretien, plans, etc.



PHASE DE REFLEXION ET DE PROGRAMMATION

Le programme est le principal support de conception pour l'équipe de maîtrise d'œuvre. Afin que les ambitions énoncées par le maître d'ouvrage au début du projet se réalisent, un système de management et de suivi des opérations doit être mis en place.



PUBLICATION DU MARCHÉ PUBLIC ET CONCOURS

Dès l'annonce d'appel public à la concurrence, la maîtrise d'ouvrage informe obligatoirement les équipes de maîtrise d'œuvre candidates, du caractère environnemental de l'opération.

A ce stade, elle doit définir les critères de sélection qui seront utilisés. En effet, le maître d'ouvrage doit se donner les moyens d'apprécier la validité des compétences environnementales de chaque équipe afin d'être en mesure de choisir celle qui sera la plus apte à répondre aux objectifs fixés.



PHASE PRO/DCE/ACT (consultation et choix des entreprises)

À ce stade, il conviendra d'inscrire les préconisations retenues dans les marchés de base pour chaque lot.



PHASE CHANTIER

Il est vivement conseillé de contractualiser l'implication de chaque entreprise par la désignation d'un responsable de manière à assurer la réalisation des objectifs de départ. La gestion de la communication tout au long du chantier sera également essentielle.



LIVRAISON DE CHANTIER

Les documents et outils nécessaires à la bonne exploitation de l'ouvrage sont mis à la disposition des utilisateurs (personnel d'entretien, usagers, gestionnaires...) lors d'une journée de sensibilisation.



SUIVI DE L'OPÉRATION

À dater de la réception du bâtiment, le maître d'ouvrage bénéficie d'un an de parfait achèvement. Les éventuels dysfonctionnements doivent être signalés aux entreprises responsables, afin d'optimiser les réglages et/ou corriger les défauts. Cette année est déterminante pour la bonne mise en service de l'ouvrage. Une formation des utilisateurs au moment de la mise en service sera également une assurance de la bonne utilisation et du bon entretien des locaux. Un contrôle régulier de l'entretien des installations devra être assuré (contrôle des systèmes de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire, nettoyage des bouches et conduits, filtres et bouches de ventilation). Les constructions recevant des populations sensibles pourront faire l'objet de mesures régulières de la qualité de l'air (indice de confinement, taux de COV, allergènes, moisissures) afin de s'assurer de l'innocuité de l'air ambiant.

PERSONNES RESSOURCES POUR LA MESURE ET LE DIAGNOSTIC :

ATMO Franche-Comté

15, rue Mégevand - 25000 BESANCON

Tél. : 03 81 25 06 60 - Fax : 03 81 25 06 61

Mail : contact@atmofc.asso.fr

Réseau d'Allergologie de Franche-Comté (RAFT)

EFR - Bâtiment L – Arsenal - 2 place Saint-Jacques - 25000 BESANCON

Tél. : 03 81 21 84 36 - Fax: 03 81 21 85 37

Mail : raft-tech-env@chu-besancon.fr

PROGRAMMATION

Définition des exigences concernant la qualité de l'air dans le programme, principal support de conception.

MARCHÉ PUBLIC

Sélection de l'équipe de maîtrise d'œuvre sur l'expérience et les compétences particulières recherchées.

ESQUISSE/APS

Premières réponses techniques pour assurer la qualité de l'air intérieur du projet.

APD

Validation des solutions techniques et chiffrage

PRO/DCE/ACT

- Inscription des **préconisations** dans les marchés pour chaque lot.
- Ajout au CCTP des exigences concernant l'entretien et la maintenance des systèmes au cours de l'exploitation du bâtiment.

CHANTIER

- Communication entre tous les acteurs du chantier.
- Formation de la maîtrise d'œuvre et des entreprises.
- Accompagnement.

LIVRAISON

- Mesures possibles.
- Fournitures d'un guide d'utilisation.
- Suivi pointu des réglages à effectuer au cours de l'année de parfait achèvement.

EXPLOITATION

- Sensibilisation et formation des usagers.
- Suivi de l'entretien et de la maintenance des systèmes.
- Suivi de la qualité de l'air pour les établissements spécifiques.

Connaître les RESPONSABILITÉS RELATIVES À LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

La qualité de l'air intérieur est une préoccupation grandissante et un enjeu majeur de santé publique depuis les années 1990. Elle fait l'objet d'un cadre réglementaire qui ne cesse d'évoluer depuis ces 5 dernières années avec, par exemple :

- la mise en place du deuxième Plan National Santé-Environnement (PNSE 2), prévu sur quatre ans (2009-2013), afin d'améliorer les connaissances relatives aux enjeux de santé environnementale et d'entreprendre des actions de prévention des risques sanitaires dans l'habitat,
 - la déclinaison régionale du PNSE 2 avec les Plans Régionaux Santé-Environnement (PRSE2)
- (Source : COTITA)

Un décret, publié au JO du 4 décembre 2011, précise l'obligation, inscrite dans la loi portant engagement national pour l'environnement, de surveiller périodiquement la qualité de l'air intérieur dans certains ERP.

Consultez le Décret n° 2011-1728 du 2 décembre 2011

La loi sur l'air de 1996 dite loi Lepage proclame en ses articles 1 et 3, le droit d'être informé sur la qualité de l'air ambiant et surtout le droit plus général de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé. Dans cette loi, la définition d'« air ambiant » n'est pas juridiquement dissociée entre air intérieur et air extérieur. Il faut aussi souligner que, comme l'a fait le Haut Conseil de la Santé Publique dans son rapport de juin 2000, les deux acquis de la loi Lepage valent pour tous les lieux, lieux de vie, de travail et logement.

Par deux arrêts de principe et par rapport à ces impératifs juridiques de garantie de ces droits, **la Cour de Justice des Communautés européennes** a considéré que les pollutions atmosphériques pouvaient constituer des atteintes au droit à la vie, droit le plus fondamental. Par rapport à ce constat, les pouvoirs publics impliqués, l'Etat et les collectivités territoriales, ont une grande responsabilité dans la préservation de la qualité de l'air de leurs bâtiments. En ce sens, la loi prévoit l'adoption d'outils de planification.

Les responsabilités encourues en matière de pollutions atmosphériques sont importantes. Elles peuvent être **civiles, administratives et de plus en plus, pénales**, comme le montrent les affaires concernant le radon, le plomb, l'amiante ou le benzène. « *Le pénal retient pour qualification du délit d'empoisonnement, d'intoxication, de mise en danger de la vie d'autrui par violation d'une obligation de sécurité, tout type de pollution atmosphérique dès lors que les normes ne sont pas respectées. Je vous invite à la plus grande vigilance* ». (Actes du colloque « Bâtiment et environnement en Île de France, 9 novembre 2000 - Propos de Ariane Vennin, avocat à la cour de Paris). **L'entrepreneur** doit connaître les normes techniques, la réglementation, les spécificités du site à traiter et doit ajuster son intervention aux besoins et au budget du client, sans léser la qualité de son travail, ni négliger ses conséquences sur la qualité de l'air de la construction. L'entreprise doit donc assurer un conseil permanent à son client.

CAS PARTICULIER DU CHOIX DES MATÉRIAUX

L'entrepreneur est, en principe, responsable du choix des matériaux qu'il fournit et qu'il met en œuvre. Cependant, les CCTP peuvent préciser les matériaux à fournir (même si aucune marque ne peut être citée dans le cadre des marchés publics). Dans ce cas, l'entrepreneur peut demander au maître d'ouvrage l'autorisation d'utiliser des matériaux différents s'il émet des réserves écrites. Dans le cas où les matériaux sont imposés, sa responsabilité ne sera pas engagée en cas de désordre, dès lors qu'il aura assuré son rôle de conseil auprès du maître d'ouvrage.

• Conseils : Conserver tous les documents relatifs à la qualité et à la provenance des matériaux. Exprimer vos réserves quant à l'utilisation de certains matériaux voire à refuser de les utiliser. Prendre connaissance des documents techniques et DTU relatifs aux matériaux.



MISE EN PLACE DES DIAGNOSTICS DES POLLUANTS INTERIEURS :

Un carnet sanitaire peut être mis en place pour le suivi régulier de la qualité de l'air et l'élaboration d'éventuels travaux et actions de remédiation. Lors de la réception, puis à l'usage, le bâtiment peut faire l'objet de différentes mesures et analyses afin de contrôler la qualité de l'air intérieur. Un diagnostic complet comprend :

- des mesures en continu des concentrations de CO₂ lors de l'occupation des locaux (indice de confinement de l'air intérieur),
- des mesures des composants chimiques (aldéhydes, COV, etc.) et des particules,
- des mesures des polluants biologiques (allergènes),
- des mesures du radon.

Un arrêté fixe les conditions d'accréditation des organismes procédant aux mesures de la qualité de l'air intérieur et à l'évaluation des moyens d'aération du bâtiment. Le texte, publié au Journal officiel le 13 mars 2012, entrera en vigueur le 1er juillet 2012.

Consultez l'arrêté du 24 février 2012.

FICHE 11

Les LES COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS - COV



DÉFINITION

Substances d'origines et de propriétés diverses dont le point commun est la capacité de s'évaporer à la température ambiante et de se répandre dans l'air. Il existe un certain nombre de COV différents mais nous en citerons **trois importants** :

- **le formaldéhyde**, présent dans les bois agglomérés, certaines colles, les cosmétiques..,
- **les solvants organiques** présents essentiellement dans les peintures, lasures et vernis..,
- **les éthers de glycol** présents dans les produits dits « à l'eau » se substituant aux solvants organiques.



ORIGINES

Les COV peuvent se diffuser dans l'air pendant plusieurs années. Les produits d'usage habituel en contiennent également : les produits de bricolage et de loisirs, la cuisine et toutes les combustions (chauffage, encens et tabagisme), les nettoyeurs ménagers, détachants, cires, désodorisants, désinfectants, conservateurs, dégraissants, essence, alcool à brûler, décapants, bombes aérosols, peintures de loisirs, encres, etc. Pour ces derniers cas, la production de COV est instantanée et leur présence dans la pièce ne persiste pas dans l'air, plus de quelques heures ou quelques jours, selon le renouvellement d'air de la pièce.

Le formaldéhyde, mieux connu sous le nom de formol lorsqu'il est dissout dans l'eau, est un composé organique très volatil (COV) appartenant à la famille des aldéhydes. De faible poids moléculaire, cette substance a la propriété de devenir gazeuse à température ambiante et est actuellement fréquemment retrouvée dans les environnements intérieurs. (Source : Dictionnaire Actu-environnement)

Dans le cas du **formaldéhyde**, les principales sources à l'intérieur des bâtiments sont :

- les colles aminoplastes (urée-formol, mélamine-urée-formol),
- les panneaux à base de bois,
- les mousses isolantes ;
- les moquettes et tapis,
- les peintures, vernis,
- les laines minérales liées au phénol-formol.

Cette liste n'est pas exhaustive.

NB : les colles phénoplastes (phénol-formol) émettent moins de formaldéhyde.

La valeur-guide pour le formaldéhyde est fixée pour une exposition de longue durée à $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au 1^{er} janvier 2015 et à $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au 1^{er} janvier 2023.

Consultez le décret n° 2011-1727 du 2 décembre 2011, paru au JO du 4 décembre 2011, relatif aux valeurs-guides pour l'air intérieur pour le formaldéhyde et le benzène.



LES RISQUES SANITAIRES

Le risque dépend de la nature, de la concentration du composé et surtout de l'exposition et de la sensibilité des personnes. Une exposition au formaldéhyde provoque des allergies respiratoires et de l'asthme. Le benzène déclenche des leucémies. Certains d'entre eux sont irritants et peuvent agir comme co-facteurs de la sensibilisation en abaissant le seuil de réaction allergique. Le mode principal de contamination est la voie respiratoire, du fait de la nature volatile des COV, mais le contact direct avec la peau peut aussi présenter un risque.

Les symptômes bénins

- Irritations des muqueuses respiratoires provoquées par le formaldéhyde et les solvants (acétone, white-spirit, essence de térébenthine, trichloréthylène).
- Etats de malaise, sensations d'inconfort, nausées, états de fatigue et somnolence, qui se produisent souvent dans des locaux professionnels, ou des habitations, dont les matériaux de construction, décoration et ameublement sont fortement émissifs.

Les maladies plus graves

- Allergies cutanées comme l'eczéma (manipulation de peintures, vernis, colles, adhésifs, mastics, matériaux composites, protecteurs du bois, diluants, etc.),
- allergies respiratoires comme l'asthme (COV, en général formaldéhyde, contenu dans les peintures, vernis, colles, kits de réparation, produits d'isolation ou d'étanchéité),

- signes neurologiques variés : somnolence, troubles de la vue ou de l'équilibre, maladroitness des gestes, difficultés de concentration, troubles de la mémoire ;
- troubles rénaux, digestifs, hépatiques et cardiaques, en cas d'intoxication aiguë ou d'exposition répétée,
- risque de cancer (formaldéhyde et benzène),
- troubles de la reproduction (les solvants - certains éthers de glycol - peuvent être responsables d'une diminution de la fertilité, d'avortements spontanés, ou de malformations).

Les effets des interactions entre les différentes particules ne sont pas connus.



PUBLICS CONCERNÉS

- Les professionnels du second œuvre sont essentiellement concernés.
- Les employés des industries de fabrication des produits incriminés.
- Les bricoleurs, et adeptes des travaux manuels, pour lesquels le risque est important du fait de leur ignorance de l'existence des COV et de leurs dangers.
- Les usagers de locaux neufs, ou récemment rénovés, avec des produits et matériaux contenant de fortes quantités de COV.
- L'ensemble de la population.

VOIR :

- « **Formaldéhyde : l'odorat nous alerte !** », Suzanne Déoux, 2004
- « **Le formaldéhyde, un poison domestique** », Aspa Alsace, 2007
- « **Valeurs repères d'aide à la gestion dans l'air des espaces clos : le formaldéhyde** », Haut-Conseil de la santé publique, 2009, 47 p.

VOIR AUSSI :

- « **Valeurs repères d'aide à la gestion dans l'air des espaces clos : le naphtalène** », Haut-Conseil de la santé publique, 2012, 47 p.
- « **Valeurs repères d'aide à la gestion dans l'air des espaces clos : le trichloroéthylène** », Haut-Conseil de la santé publique, 2012, 56 p.



PRÉCONISATIONS

Pour limiter les COV dans l'air intérieur

- Choisir des produits à faible émission de COV.
- Certains indices permettent de repérer les produits nocifs.
- Utiliser la juste quantité de produit.
- La présence de solvants implique la présence de COV .
- « Exempt de solvant » n'exclut pas pour autant la présence de COV.

« Ne pas inhaler les vapeurs »,

« Ne pas utiliser dans un local fermé »,

« Ne pas vaporiser contre une flamme »,

« Ne pas fumer pendant l'utilisation »



Pour limiter les COV sur la santé

- **Renouveler l'air** : Il est essentiel de ventiler fortement pendant l'utilisation des produits et après.
- **Appliquer des règles simples d'usage** : refermer soigneusement les emballages, respecter les modes d'emploi, utiliser des protections individuelles (gants, masque, lunettes et vêtements), définir des zones de stockage à l'écart des pièces de vie, ne pas manger, ni fumer en travaillant, nettoyer le matériel avec précaution en veillant à ne pas répandre les produits à l'extérieur et à l'intérieur (dans l'eau, la terre, les caniveaux ou les égouts), se laver les mains en évitant les solvants,
- **Pour les peintures, préférer les peintures à « faible teneur en COV »** : ≤ 1 g/l, les Glycéro à l'eau (ou alkydes en émulsion) ou encore les peintures minérales.

Les POLLUANTS BIOLOGIQUES : LES LÉGIONELLES



DÉFINITION

La légionellose est une maladie découverte récemment suite à une épidémie survenue dans un hôtel en 1976 lors d'un congrès d'anciens légionnaires. 221 d'entre eux sont tombés malades et 34 sont décédés. On trouve les bactéries *Legionella* à l'état naturel dans les eaux de surface. Dans les bâtiments, c'est leur présence dans les conduits et canalisations d'eau qui est problématique. Les légionelles se multiplient lorsque l'eau est stagnante, que sa température est comprise entre 25 et 43°C et que le milieu est riche en calcium, potassium et magnésium (présents dans le tarte et les résidus métalliques de corrosion comme le fer et le zinc).



ORIGINES

Les installations à risque :

- les réseaux d'eau chaude sanitaire,
- les circuits chauds des tours aéroréfrigérantes,
- les bains à remous et jets de douche,
- les bacs à condensats des batteries froides, les machines à glace,
- les appareils individuels d'humidification de l'air,
- les robinets à aérateurs et les absorbeurs de chocs.



LES RISQUES SANITAIRES

La contamination se fait par respiration d'aérosols de micro gouttelettes d'eau contenant des légionelles. La contamination par voie digestive n'a pas été démontrée et aucun cas de contamination par contact n'a été rencontré. Le nombre réel de malades est estimé à **1 500 par an environ en France**. Le taux de mortalité est de **15 % parmi les personnes touchées**.

Consultez le dossier « Legionellose » du site du Ministère en charge de la Santé.



PUBLICS CONCERNÉS

- Les professionnels du bâtiment et de la maintenance (agents d'entretien, de nettoyage ou de rénovation, plombiers),
- les usagers des locaux,
- les personnes en contact avec des aérosols d'eau contaminée.

Le niveau de légionelles à ne pas dépasser est de 1000 UFC/litre (UFC : Unité formant colonies) d'eau chaude.



PRÉCONISATIONS

Lors de la conception de réseaux d'eau chaude sanitaire, penser à :

- éviter toute stagnation d'eau chaude ou réchauffée,
- faciliter le nettoyage, l'entretien et le contrôle des systèmes,
- éviter les bras morts et anticiper les adaptations ultérieures de l'installation,
- utiliser des matériaux résistants aux produits de nettoyage ainsi qu'à une chaleur de plus de 70°C pendant une heure,
- il est également conseillé de prévoir une distribution d'eau à plus de 50°C, d'appliquer les bonnes pratiques d'entretien, et de mettre en place, dans les hôpitaux, un traitement terminal par microfiltration.

Quelques recommandations d'usage pour éviter l'apparition de légionelles dans les circuits d'eau chaude sanitaire :

- prévoir un entretien minutieux et régulier des conduits et systèmes,
- faire circuler de l'eau à 60°C dans les conduits,
- assurer une désinfection préventive régulière selon 2 méthodes :
 - le choc chloré,
 - le choc thermique qui consiste à faire circuler de l'eau à 70°C pendant 30 min dans l'ensemble du réseau ; Le traitement thermique par induction (TTI) et le maintien thermique par induction (MTI) permettent des élévations rapides et un maintien de la température en tout point du réseau,
- utiliser des filtres bactériens dans certains établissements recevant des personnes à risque.



- **Tours aéroréfrigérantes**

Circulaire DGS n°97/311 et arrêté préfectoral type du 23 avril 1999 - Règles concernant l'implantation, la conception, la maintenance et le suivi des installations.

- Planter les installations de manière à empêcher le panache d'entrer vers les fenêtres et les entrées d'air des bâtiments voisins.
- Réduire au minimum la production de micro gouttelettes (barrage « pare gouttelettes », arrosage des surfaces d'échange et présence d'un désurchauffeur).
- Prévoir des matériaux résistants aux produits de désinfection.
- Faciliter l'accès aux parties internes pour le nettoyage des surfaces d'échange.
- Prévoir les dispositifs d'introduction des produits désinfectants.
- Recourir aux échangeurs secs si le projet le permet.

- **Etablissements thermaux**

Guide des bonnes pratiques DGS de juin 1995, circulaire DGS n°97/311, n°98/771 et arrêté du 19 septembre 2000 (comportant des recommandations pour la conception et l'entretien).

- **Etablissements de santé**

circulaire DGS n°97/311, n°98/771 (obligation de surveillance des réseaux d'eau) et DGS/DHOS n°2002/243. « L'eau dans les établissements de santé » DGS et DHOS : Circulaire DHOS/E4/DGS/SD7A/2005/417 du 9 septembre 2005.

- **Bâtiments recevant du public**

circulaire DGS n°97/311, n°98/771 (stipule les bonnes pratiques d'entretien). « Gestion du risque lié aux légionelles dans les établissements recevant du public » - Rapport du groupe de travail du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, diffusé par circulaire DGS n°2002/273 du 2 mai 2002.

- **Bains bouillonnants ouverts au public**

Décret et arrêté du 7 avril 1981. « Guide d'investigation d'un ou plusieurs cas de légionellose » accompagnant la circulaire DGS n°97/311. Ces textes donnent des dispositions techniques réglementaires adaptées aux bassins à remous et des conseils pour la lutte à court terme et la prévention à long terme.

- **Humidificateurs**

« Guide d'investigation d'un ou plusieurs cas de légionellose » et la circulaire DGS n°97/311 comprennent des conseils sur la conception, l'installation et les mesures à prendre pour la prévention et la lutte contre les légionelles.

Les POLLUANTS BIOLOGIQUES : LES ALLERGÈNES



DÉFINITION

Parmi les allergènes, trois grands groupes :

- **LES ACARIENS** sont des arthropodes mesurant un quart de millimètre. Il en existe de multiples espèces, dont les plus couramment répandues, sont les dermatophagoides (très répandus en milieu urbain) et les pyroglyphides (principale famille d'acariens). Les conditions climatiques idéales pour les acariens comprennent une température entre 15 et 25°C et une humidité relative entre 60 et 80 %. Leur prolifération est stoppée à 20-22°C, avec une humidité relative inférieure ou égale à 45 %.
- **LES MOISSISSURES** sont une certaine variété de champignons qui se développent partout et ont besoin d'humidité (taux supérieur à 50 %), d'une température douce (entre 10 et 35°C) et de la présence de substances, dont elle peuvent se nourrir pour se développer.
- **LES POLLENS** ; éléments reproducteurs produits par les organes mâles des plantes, transportés par le vent, les insectes... De petite taille (20 à 60 µm), ils contaminent l'appareil respiratoire et sont responsables d'allergies chez environ 20 % de la population.



ORIGINES

- **LES ACARIENS** Le milieu, qui leur est favorable, est constitué de poussières tièdes et humides. Ils se nourrissent de squames humains et logent principalement où l'on trouve les poussières domestiques : les matelas, les sommiers capitonnés, les oreillers, teintures murales, moquettes, papiers peints, etc.
- **LES MOISSISSURES** Elles peuvent pénétrer le bâtiment par toutes les ouvertures ou être transportées par les usagers ou par des animaux. Comme la principale condition pour leur développement est l'humidité, les pièces ou zones à risques se situeront vers les pièces d'eau.
- **LES POLLENS** se propagent dans l'air extérieur entre le début du printemps et la fin de l'été selon les espèces.

Des cartes présentant les risques allergiques pour les principaux pollens sont disponibles :

- sur le site du RNSA (Réseau national de surveillance aérobiologique) : www.pollens.fr
- sur le site d'ATMO Franche-Comté : www.atmo-franche-comte.org



LES RISQUES SANITAIRES

Les risques sanitaires sont assez semblables quel que soit le type d'allergène. Le risque varie selon la sensibilité des personnes à l'allergène et selon la quantité rencontrée. Globalement, l'inhalation d'allergènes peut déclencher des symptômes bénins comme l'irritation des muqueuses de l'appareil respiratoire (rhinites, écoulement nasal, etc.) ou des symptômes plus sévères comme l'asthme. La sensibilité aux allergènes dépendra également de l'exposition à des pollutions type particules, hydrocarbures et COV qui ont un effet irritant et qui potentialisent le risque allergique. Des cas d'infections ou d'intoxications sont possibles mais ne concernent qu'une faible partie de la population.



PUBLICS CONCERNÉS

Sont concernés les professionnels du bâtiment, de la maintenance, du déménagement ainsi que tous les usagers de bâtiments (employés de bureaux, particuliers, etc.).

La directive 2000/54/CE du Parlement Européen et du Conseil du 18 septembre 2000 concernant la protection des travailleurs contre les risques liés à l'exposition à des agents biologiques au travail (JO des communautés européennes n°L262 du 17 octobre



PRÉCONISATIONS

• **LES ACARIENS** En phase conception et lors de la maintenance, il sera nécessaire de limiter l'humidité dans les bâtiments, de préférer les sols lavables, d'éviter les moquettes et tentures murales, en particulier dans les lieux accueillant des personnes fragilisées ou des enfants et de favoriser le choix d'un système de chauffage avec répartition homogène des températures. Les personnes allergiques devront bénéficier d'un suivi spécifique chez eux mais également sur leur poste de travail. Un conseiller médical en environnement intérieur peut-être proposé par le médecin traitant et l'étude du poste de travail par le médecin du travail peut-être demandée. Un test est disponible en pharmacie pour confirmer ou non la présence d'acariens dans une maison : le test Acarex.

NB : étant donné que les allergènes sont essentiellement présents dans les déjections et débris de carapaces des acariens, les acaricides sont inefficaces.

• **LES MOISSURES** Lors de la phase conception deux points seront essentiels :

- choisir un mode de ventilation adapté et efficace,
- limiter au maximum les probabilités d'apparition de moisissures en prévoyant l'isolation de tous les conduits d'eau froide circulant dans les zones chauffées,
- penser à l'orientation et la disposition des pièces et locaux,
- éviter les pièces d'eau sans fenêtres,
- prévoir un système efficace d'évacuation de la vapeur d'eau dans les cuisines,
- assurer un bon renouvellement de l'air de préférence naturel,
- prévenir toute infiltration d'eau, éviter les points froids (ponts thermiques et entrées d'air), source de condensation,
- choisir des matériaux imputrescibles ou à forte capacité hygrométrique.

Les usagers devront respecter le système de ventilation en place (ne pas boucher les aérations) et aérer régulièrement afin de veiller à tenir la construction, les meubles et tissus de décoration secs.

• **LES POLLENS** Des filtres spécifiques existent.

FICHE 14

Les
FIBRES

DÉFINITION

Une fibre est une particule allongée dont le rapport longueur/diamètre est supérieur ou égal à trois. Elle se présente généralement sous forme de faisceaux. Elle peut être naturelle, d'origine végétale, animale, minérale, ou artificielle (métallique ou non métallique - alumine, graphite, fibres minérales vitreuses, fibres plastiques, polyester, nylon).



ORIGINES

Dans les constructions, les fibres se trouvent, pour l'essentiel, dans les matériaux d'isolation, les matériaux de couverture, les panneaux de revêtement (moquette, textile et plastique) et de cloisonnement, les canalisations, conduits et films d'étanchéité.

De nombreux produits industriels contiennent à la fois des fibres naturelles et des fibres artificielles. Beaucoup d'entre eux contiennent également des additifs et liants destinés à faciliter leur utilisation. Ces produits peuvent donc disséminer à la fois de la poussière et des fibres, mais aussi des COV.



LES RISQUES SANITAIRES

Les fibres ont des dimensions microscopiques variables. Plus les fibres et particules sont fines, plus elles sont volatiles et plus elles ont de chances d'être inhalées.

Les fibres dont le diamètre est :

- inférieur à 10 micromètres pénètrent dans les voies respiratoires supérieures,
- compris entre 10 et 3 micromètres atteignent les bronches et les bronchioles,
- inférieur à 3 micromètres peuvent toucher les alvéoles,
- inférieur à 1 micromètre, passent directement dans le sang et la plèvre.

Le contact direct avec la peau et/ou les muqueuses a un effet irritant. Les affections les plus graves sont des allergies cutanées et respiratoires, des fibroses du poumon ou de la plèvre et des bronchites chroniques, des cancers.

LE CAS PARTICULIER DE L'AMIANTE :

Les fibres d'amiante se brisent facilement et forment des fibrilles plus fines. Elle peut ainsi voyager très loin dans les voies respiratoires. C'est pourquoi elle est si dangereuse. Elle a été très largement utilisée pour ses propriétés thermiques, mécaniques et son faible coût. Son utilisation a été interdite en 1997 mais on en trouve très couramment dans les constructions antérieures. L'amiante est responsable, en France, de 900 à 1 200 nouveaux cas de mésothéliome par an (cancer de la plèvre ou du péritoine). Les experts de santé s'inquiètent de la prolongation de cette « épidémie », en particulier à cause des opérations de désamiantage hors réglementation, et prévoient 18 000 à 24 000 cas dans les années à venir.

Source : Rapport d'information du Sénat sur le bilan et les conséquences de la contamination par l'amiante, n°37, Gérard Dériot, rapporteur, 20 octobre 2005

PUBLICS CONCERNÉS

Les professionnels du bâtiment sont concernés et principalement les professionnels du second œuvre lors de la manipulation des produits et en particulier des laines d'isolation.

Médecine du travail - Loi du 31 décembre 1991 : obligation de l'employeur de rechercher, évaluer et limiter les risques ainsi que d'assurer l'information et la formation des travailleurs. Le décret n°94-352 du 4 mai 1994, sur la protection des travailleurs contre les risques résultants de leur exposition à des agents biologiques.

Les occupants des bâtiments isolés à l'amiante peuvent aussi subir les effets à long terme de certains produits instables contenant de l'amiante, qui en s'effritant avec le temps, diffusent dans l'air des fibres.

Décret n°96/97 du 7 février 1996 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis. Le décret n°2001-840 du 13 septembre 2001 modifie le précédent



PRÉCONISATIONS

La concentration de fibres dans l'air va dépendre du produit, de sa mise en œuvre et donc de son conditionnement (feutres et panneaux, rouleaux, vrac, etc). Pour les matériaux d'isolation constitués de fibres minérales, les procédures de mise en œuvre sont très précisément codifiées. Les précautions à prendre et protections individuelles et collectives sont énoncées dans les FDS (Fiches de données de sécurité - Site Internet : www.quickfds.fr). Il y figure également des indications sur la déconstruction des matériaux et les précautions à prendre dans ce cas.

Pour les autres matériaux fibreux, en raison de la présence éventuelle de liants et d'additifs et si la pose nécessite des colles, mastics ou enduits, il est recommandé d'aérer, de se protéger et de choisir des produits les moins émissifs possibles.

Consultez la fiche outils n°11 – Les composés organiques volatils.

PROCÉDURES DE MISE EN ŒUVRE POUR LES LAINES MINÉRALES D'ISOLATION

A L'ÉCHELLE INDIVIDUELLE :

- utiliser un équipement adapté,
- adopter des habitudes d'hygiène (toilette en fin de journée pour éliminer les fibres, séparation des vêtements de travail et personnels).

A L'ÉCHELLE COLLECTIVE :

- prévoir la pose dans un espace bien aéré,
- prévoir la pose lors de l'absence des autres corps d'Etat,
- délimiter les zones de travail,
- prévoir des matériaux recouverts sur au moins une face avec une aspiration à la source de la poussière,
- être attentif au stockage sur chantier et ouvrir les emballages au dernier moment,
- découper les isolants avec une lame plutôt qu'une scie,
- travailler à l'humide chaque fois que possible,
- maintenir le sol propre,
- ne pas balayer ni souffler, préférer l'aspirateur.



Directive européenne 97/69/CE du 5 décembre 1997 (Jo CE du 13 décembre 1997) introduit les laines minérales, les fibres céramiques réfractaires et les fibres à usage spécial de diamètre inférieur à 6 micromètres, dans la liste des substances dangereuses.

Elle a été transposée en droit français par l'arrêté du 20 avril 1998 relatif à la déclaration, la classification et l'étiquetage des substances (JO du 10 septembre 1998).

Ainsi, les laines de verre, de roche et de laitier, sont classées en cancérrogènes de catégorie 3, avec possibilité d'exonération selon la rapidité d'élimination par les milieux biologiques du poumon. Elles sont étiquetées Nocif (Xn), avec les phrases de risque R38 (« Irritant pour la peau ») et R40 (« Possibilité d'effets irréversibles »). Dans les cas d'exonération, elles sont étiquetées Irritant (Xi) avec la phrase de risque R38 (« Irritant pour la peau »). Enfin, la valeur moyenne d'exposition (concentration à ne pas dépasser) sur 8 heures a été fixée par le Ministère du Travail à 1 fibre par cm³ pour les laines de verre, de roche et de laitier. Or, certains modes de mise en œuvre produisent des concentrations bien plus élevées.

Décrêt n°2002-839 du 3 mai 2002 modifiant le décret n°96/97 du 7 février 1996 concerne le constat amiante en cas de vente.

Tous les immeubles bâtis collectifs, construits avant le 1^{er} juillet 1997, doivent faire l'objet d'une recherche d'amiante. Le propriétaire doit rechercher :

- La présence de calorifugeages contenant de l'amiante dans tous les immeubles construits avant le 29 juillet 1996,
- La présence de flocages contenant de l'amiante dans tous les immeubles construits avant le 1^{er} janvier 1980,
- Les faux plafonds contenant de l'amiante dans tous les immeubles construits avant le 1^{er} juillet 1997.

Les propriétaires (privés ou publics) de l'ensemble des immeubles dont le permis de construire a été délivré avant le 1^{er} juillet 1997, à l'exception des maisons individuelles et des parties privatives des immeubles collectifs d'habitation, doivent constituer un dossier technique amiante (cf. Arrêté du 22 août 2002). En cas de vente d'un immeuble, depuis le 1^{er} septembre 2002, les propriétaires doivent établir un constat amiante. Tous les immeubles bâtis, dont le permis de construire a été délivré avant le 1^{er} juillet 1997, y compris les parties communes et privatives des immeubles en copropriétés et les maisons individuelles, sont concernés.

Les PRODUITS DE COMBUSTION



DÉFINITION

Il existe différents polluants issus de la combustion : le monoxyde de carbone, les oxydes d'azote et le dioxyde de soufre.

- **LE MONOXYDE DE CARBONE (CO)** est un gaz incolore et inodore. Il est le polluant de l'air intérieur responsable du plus grand nombre d'intoxications aiguës en France ;
- **L'OXYDE NITRIQUE ET LE DIOXYDE D'AZOTE** sont produits par la combustion de carburants fossiles ;
- **LE DIOXYDE DE SOUFRE** est un gaz incolore, plus lourd que l'air et paré d'une forte odeur. Il provient essentiellement de la combustion du charbon et du pétrole contenant des dérivés soufrés.



ORIGINES

- **LE MONOXYDE DE CARBONE (CO)** : Dans les constructions, le CO est émis principalement par les appareils de combustion tels que chaudières au fioul ou au gaz, poêles à bois ou à charbon, cuisinières ou encore appareils de chauffage mobiles. La fumée de cigarette et les feux de bois en produisent aussi. Le monoxyde de carbone peut également entrer dans les bâtiments, si les entrées d'air neuf de celui-ci se trouvent à proximité d'un parking, d'une route ou d'un emplacement de livraison. Les garages peuvent être des sources de CO dans les habitations ou locaux de bureaux, lorsque ceux-ci sont attachés aux zones occupées et que leur ventilation est défectueuse, insuffisante ou même absente.

- **L'OXYDE NITRIQUE ET DIOXYDE D'AZOTE** : Dans les bâtiments que l'on trouve de forte concentration notamment dans les cuisines équipées de chauffe-eau et de cuisinières au gaz.
- **LE DIOXYDE DE SOUFRE** : Les chaudières au fioul ou la proximité d'une centrale thermique ou encore d'une usine d'incinération peuvent être à l'origine de la présence de dioxyde de soufre dans les constructions.

Les intoxications sont principalement dues :

- au manque d'aération des locaux,
- aux défauts d'entretien des installations de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire,
- aux installations défectueuses,
- à l'état des conduits d'évacuation des gaz de combustion.



LES RISQUES SANITAIRES

- **LE MONOXYDE DE CARBONE (CO)** : Le monoxyde de carbone se lie à l'hémoglobine et forme ainsi la carboxyhémoglobine qui limite l'apport d'oxygène par le sang aux organes et tissus. Une intoxication au monoxyde de carbone se manifeste par des maux de tête, des états de fatigue, des troubles de la concentration, de la vision, des confusions mentales, vertiges, nausées, vomissements et diarrhées. Tout ceci peut aboutir au coma puis au décès des personnes intoxiquées. Chaque année en France, les intoxications au monoxyde de carbone touchent 6 000 personnes et en tuent environ 300.
- **L'OXYDE NITRIQUE ET LE DIOXYDE D'AZOTE** : Une exposition à de fortes concentrations de dioxyde d'azote provoque la toux, des irritations de la gorge et des yeux pouvant conduire, en cas d'exposition prolongée, à un œdème pulmonaire.
- **LE DIOXYDE DE SOUFRE** : Une intoxication aiguë au dioxyde de soufre provoque une rhinite, une conjonctivite et/ou une bronchite. Les cas les plus graves vont jusqu'à un œdème pulmonaire mortel.



PRÉCONISATIONS

Veiller :

- à l'amélioration des dispositifs de sécurité,
- à la conformité des installations de chauffage et de ventilation,
- au bon entretien et la bonne utilisation des systèmes,
- à la pose de détecteurs de monoxyde de carbone dans ou à proximité des pièces dans lesquelles se trouve un appareil de combustion.

Le RADON



DÉFINITION

Le radon est un gaz naturel radioactif, inodore et incolore, issu de la désintégration de l'uranium 238 et du radium 226. Il est surtout produit par certains sols granitiques ou volcaniques mais peut également provenir de l'air extérieur, des matériaux de construction ou de l'eau domestique. Certaines régions de France sont plus exposées. Une cartographie de l'exposition au radon a d'ailleurs été réalisée par l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN) et les Directions Départementales des Affaires Sanitaires et Sociales.

Les départements prioritaires pour la mesure du radon : Suite aux campagnes de mesures dans l'habitat, 31 départements ont été classés prioritaires pour la mesure du radon, et sont soumis à ce titre à la réglementation. Ce classement est aujourd'hui en cours de révision. Consultez la carte sur le site www.sante.gouv.fr/.

La présence de radon varie selon la météo, le jour et la nuit. Sa concentration est plus importante à l'automne après le réchauffement estival du sol. Elle dépend également de la pression atmosphérique et de la température du moment. Les variations sont quotidiennes et le dégagement maximal se produit durant la nuit, après le réchauffement de la journée.



ORIGINES

La concentration du radon dans l'air intérieur dépend :

- de la nature du sol ; concentration de radon dans le sol, perméabilité et humidité du sol, présence de fissures et/ou fractures dans la roche du sous-sol,
- des caractéristiques du bâtiment ; les procédés de construction, les fissurations du plancher en contact avec le sol, le système de ventilation.

Les autres facteurs :

- la qualité de l'air extérieur,
- les matériaux de construction qui peuvent être à l'origine d'une diffusion importante de radon (notamment les matériaux d'origine minérale) ; la quantité de radon émise par les matériaux peut varier selon les matières utilisées lors de leur fabrication (béton, pierres naturelles, briques en terre cuite, plâtre, carreaux céramiques, blocs d'argile, etc.).
- l'eau à usage domestique qui peut contenir du radon (très soluble) ; si la concentration de radon dépasse 100 Bq/l, les directives de qualité pour l'eau de boisson de l'OMS et de la Commission européenne recommandent de mettre en place des contrôles réguliers.



LES RISQUES SANITAIRES

Le radon est reconnu comme cancérigène pulmonaire humain. Selon l'OMS, 2 à 5 % des cancers du poumon seraient dus au radon soit environ 1200 à 2 900 décès, chaque année. L'exposition radioactive aux matériaux de construction peut-être :

- externe ; radiation gamma issue des différents radionucléides,
- interne ; due à l'inhalation de nucléides et de leurs produits de décomposition.



PRÉCONISATIONS GÉNÉRALES

Afin de réduire l'entrée de radon dans les bâtiments, deux grands principes peuvent s'appliquer :

- diluer la concentration en radon dans le volume habité,
- empêcher la pénétration du radon issu du sol dans le bâtiment.

Trois familles de techniques s'appuient sur les deux principes cités ci-dessus :

1) Réaliser une étanchéité à l'air du bâtiment

Seule, cette solution demeure insuffisante mais s'avère d'une grande efficacité lorsqu'elle est couplée aux autres techniques (voir ci-dessous) afin de constituer un système efficace.

2) Augmenter le renouvellement de l'air

Ce système aurait pour désavantage, lorsque les concentrations sont importantes, de nécessiter un si grand renouvellement d'air que les pertes énergétiques seraient trop importantes. La ventilation mécanique contrôlée par insufflation permet de mettre le bâtiment en légère surpression et ainsi, de limiter l'entrée du radon dans l'habitat.

Pôle énergie Franche-Comté - Centre de documentation

• **Le radon dans les bâtiments : Guide pour la re-médiation dans les constructions existantes et la prévention dans les constructions neuves, CSTB, 2008, 163 p.**

Vous avez la possibilité d'emprunter ce document.

Contact : 03 84 22 95 29



3) Aérer le soubassement

Deux solutions : la ventilation naturelle ou la ventilation mécanique (SDS : Système de mise en dépression du sol) consiste à créer une pression inférieure dans le soubassement à celle de la partie habitée du bâtiment. Une prise d'air est installée dans le soubassement et un rejet de cet air est prévu en toiture. Une extraction mécanique de l'air vers l'extérieur est également installée en sous-sol pour emmener le radon à l'extérieur du bâtiment.



PRÉCONISATIONS DANS LE NEUF

Le système SDS peut-être installé en prévention, pour un coût très faible (réservation dans le sous sol et mise en place d'une membrane d'étanchéité à l'air dans le dallage, entre le sol et le bâtiment).

D'autres précautions peuvent être prises :

- limiter la surface d'échange entre le sol et le bâtiment,
- limiter les traversées de fluides et réseaux au travers du dallage et en contact avec le soubassement.



PRÉCONISATIONS DANS L'EXISTANT

Le diagnostic, réalisé au cas par cas, comprend des informations générales sur le bâtiment et son environnement, une description du soubassement, une description du système de ventilation et une description des systèmes du bâtiment (modes constructifs, typologie et implantation des différents systèmes de ventilation, etc.). Il permet de définir la ou les origines de la présence du radon dans le bâtiment et de fournir les éléments nécessaires à la recherche de solutions.

Les actions qui peuvent être entreprises pour remédier au problème du radon dans l'existant sont :

1) Des actions simples provisoires

Réalisation d'étanchements provisoires et aération des espaces occupés par ouverture des fenêtres.

2) Des actions simples et plus pérennes

Réalisation d'étanchements définitifs, vérification de la ventilation et correction des dysfonctionnements, amélioration de la ventilation naturelle de soubassement.

3) Des actions plus conséquentes

Dans le cas où les concentrations de radon sont trop importantes, étanchement de l'interface sol/bâtiment et travail sur la ventilation (mise en place d'une ventilation mécanique par insufflation dans le soubassement de type SDS).

Les pouvoirs publics définissent trois niveaux d'exposition pour les bâtiments recevant du public :

1. moins de 400 Bq/m³ d'air ; aucune action correctrice n'est nécessaire,
2. entre 400 et 1 000 Bq/m³ d'air ; des actions correctrices simples sont recommandées,
3. au-delà de 1 000 Bq/m³ d'air ; des actions correctrices, éventuellement conséquentes, doivent être impérativement entreprises dans des délais les plus courts possibles. Ce seuil peut déclencher la fermeture d'un établissement recevant du public tant que les travaux ne sont pas effectués.

Circulaire DGS et DGUHC N°99/46 du 27 janvier 1999 – Définit la base d'un protocole de mesure systématique dans certains établissements publics ainsi que les modalités d'information de la population et des professionnels de la construction.

Circulaire conjointe DGS ET DGUHC N°99/46 du 27 janvier 1999 relative à la gestion du risque lié au radon dans les établissements recevant du public. Décret (n° 2002-460 du 4 avril 2002) – Oblige les propriétaires de lieux ouverts au public de réaliser des dépistages de radon et de mettre en place les actions correctives adéquates.

En Franche-Comté

Plan Régional Santé Environnement (PRSE)

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) vient de publier le plan national d'actions 2011-2015 pour la gestion du risque lié au radon. Ce second plan d'actions fait suite au plan 2005-2008, il met l'accent sur la réduction de l'exposition dans l'habitat existant et l'application de nouvelles règles de construction dans les bâtiments neufs afin de rechercher le niveau le plus faible possible d'exposition des personnes. La démarche pluraliste radon en Franche-Comté a commencé ses travaux et les trois groupes de travail (population, collectivités et administrations, bâtiment) se sont déjà réunis. Parmi les participants, citons l'ASN, l'IRSN, Atmo Franche-Comté, Pays de Montbéliard Agglomération etc.... La FRB de Franche-Comté, l'IUT de Belfort-Montbéliard, le Pôle énergie Franche-Comté notamment, participent au groupe de travail « bâtiment ».

Pays de Montbéliard Agglomération

Le département du Doubs, figurant parmi les départements prioritaires pour le contrôle du radon, Pays de Montbéliard Agglomération a souhaité mettre en place une démarche spécifique liée à la présence de radon dans les habitations

Consultez la rubrique dédiée sur le site Pays de Montbéliard Agglomération.

FICHE 17

Le
PLOMB

ORIGINES

Le risque d'exposition au plomb est important dans les constructions vétustes et en particulier les constructions réalisées dans les années 1940, période à laquelle toutes les peintures contenaient du plomb. Ces peintures se sont dégradées avec le temps, ont été poncées ou décapées et le plomb s'est dispersé dans les poussières. Les canalisations en plomb sont également une source d'exposition importante car le plomb est soluble dans l'eau.

En raison de la présence industrielle, l'atmosphère des villes peut également contenir du plomb à des concentrations variables. Ces concentrations peuvent varier entre $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour des zones urbaines situées près de fonderies, et $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

L'OMS et l'Union européenne ont établi une valeur guide de $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le plomb. Il s'agit d'une valeur maximale et les concentrations doivent être maintenues aussi bas que possible.



RISQUES SANITAIRES

Le plomb est un polluant très toxique responsable de saturnisme (intoxication au plomb). Le saturnisme se manifeste par différents symptômes : fatigue, irritabilité, troubles du sommeil, douleurs abdominales et anémie. Il peut être inhalé sous forme de particules fines (inférieures à un micron) et se déposer dans les poumons. Alors que les adultes sont surtout exposés au risque d'inhalation, les enfants le sont plus facilement par ingestion. Ces derniers sont très vulnérables à l'absorption de plomb, parce que les organismes jeunes et en pleine croissance l'assimilent très facilement. En dehors des intoxications accidentelles, le plomb a des effets toxiques à long terme. Il interfère avec la production de globules rouges et est une cause d'anémie, d'hypertension artérielle, d'insuffisance rénale, de problèmes cognitifs et de retard mental chez certains enfants. Absorbé à fortes doses, il peut provoquer la mort.



PRÉCONISATIONS

Vérifier que les peintures anciennes ne contiennent pas de plomb. Un appareil permet de lire directement la teneur en plomb des couches de peinture et évite de passer par une analyse en laboratoire (appareils portables à fluorescence X). Lors d'opérations de réfection sur des murs couverts de peinture au plomb, utilisez les protections individuelles adéquates (masques, gants, lunettes). En cas de contact avec le plomb dans le milieu professionnel, les vêtements doivent être lavés pour éviter la contamination des espaces alentours et extérieurs à l'entreprise.

Vérifier la nature des conduites d'eau dans les habitations anciennes et effectuer un remplacement des éléments en plomb.

Diagnostics « Plomb » : de nouvelles obligations à compter du 1^{er} janvier 2012

Rappel : un diagnostic d'exposition ou de risque d'intoxication au plomb est requis notamment lors de la vente d'un bien immobilier ou si un cas de saturnisme a été déposé.

Deux arrêtés précisent que les diagnostiqueurs immobiliers qui réalisent ces diagnostics devront à compter du 1^{er} janvier 2012 :

- utiliser des appareils spécifiques de mesure,
- être en possession d'une attestation de leur fabricant indiquant la durée de vie maximale de la source radioactive.

Consultez l'arrêté du 19 août 2011, Journal officiel du 1^{er} septembre 2011.



FICHE 18

Les NANO PARTICULES



DÉFINITION

« **Nanotechnologie** » est un terme générique qui décrit des applications dans de nombreux domaines scientifiques mais recouvre d'une manière générale la recherche sur les principes et propriétés existant à l'échelle nanométrique, c'est-à-dire au niveau des atomes et des molécules. L'objectif des nanotechnologies consiste à produire des objets ou matériaux inférieurs à 100 nanomètres. Ces **nanomatériaux** sont composés de **nanoparticules** qui, contrairement aux particules très fines d'origine naturelle ou provenant d'une combustion, sont produites intentionnellement. Les nanomatériaux peuvent être des métaux, céramiques, carbones, polymères ou encore des silicates qui présentent l'intérêt d'avoir des caractéristiques spécifiques par rapport aux mêmes matériaux à l'échelle macroscopique. L'acquisition de ces nouvelles propriétés physico-chimiques ouvre ainsi un immense champ de recherches fondamentales et appliquées regroupées sous l'appellation de « nanosciences ». Source : Dictionnaire Actu-environnement

Derniers articles de presse :

Pour consulter l'article, cliquer sur le titre.

- « Nanoparticules : le contenu de la déclaration annuelle est fixé », Actu-environnement, 13/08/2012
- « un guide sur l'évaluation de l'exposition des travailleurs aux nanomatériaux » , Actu-environnement, 18/04/2012
- « Nanoparticules : l'obligation de déclaration devient effective », Actu-environnement, 13/02/2012
- « L'AFNOR pilote les travaux de la future norme sur les nanotechnologies, Techniques de l'Ingénieur, 02/12/2011

POUR ALLER PLUS LOIN

Le Pôle énergie Franche-Comté



Le Pôle énergie Franche-Comté exerce une mission spécifique auprès des **professionnels et organismes de formation du bâtiment**. Il sensibilise et encourage les professionnels du bâtiment à se former aux enjeux énergétiques. Il mutualise et diffuse les savoirs et les savoir-faire en matière de basse consommation d'énergie. Enfin, il accompagne l'innovation et valorise les métiers du bâtiment.

A ce titre, le Pôle énergie Franche-Comté propose des formations dans le domaine de la qualité de l'air intérieur et notamment la ventilation performante. Des formations, des rencontres professionnelles et réunions techniques sont également organisées.

La Région Franche-Comté a inscrit ce projet phare dans le Contrat de projets Etat-Région 2007-2013, qui associe l'ADEME, le Département de la Haute-Saône, la Communauté de communes d'Héricourt et la Ville d'Héricourt. Le Pôle énergie Franche-Comté est par ailleurs membre du **Collectif Effnergie**.

Bénéficiant du travail et des actions menés en région depuis 1999, **le Pôle énergie Franche-Comté** est depuis 2010, le **Centre de ressources régional dédié à la qualité environnementale du cadre bâti**, membre du Réseau BEEP.

Le réseau BEEP ou « **BATI ENVIRONNEMENT - ESPACE PRO** » a été créé à l'initiative de l'ADEME. Ce réseau national a pour but de favoriser l'échange entre centres de ressources, de capitaliser les expériences et d'alimenter les réflexions. Son objectif est de faciliter l'urgente mutation des pratiques de l'ensemble des professionnels du cadre bâti face aux défis énergétiques et environnementaux.

Retrouvez aussi le Pôle énergie Franche-Comté et le réseau BEEP sur Internet :

www.pole-energie-franche-comte.fr

www.reseaubEEP.fr

Contact : Pôle énergie Franche-Comté - 03 84 22 95 25



Le Centre de ressources du Pôle énergie Franche-Comté

Le centre de ressources du Pôle énergie Franche-Comté

Il met à votre disposition un instrument de mesure conçu pour le contrôle et la surveillance de la qualité de l'air intérieur et la mise au point des systèmes de ventilation et climatisation. Cet appareil mesure et enregistre selon vos besoins : le CO₂ (dioxyde de carbone), la température ambiante, l'humidité relative et la pression absolue. Il détermine le débit en sortie de bouche ou en gaine avec sondes à hélice ou thermique. En outre, il mesure des conditions d'éclairage au niveau du poste de travail et détermine le coefficient d'isolation thermique d'un bâtiment (coefficient K).

Contact : Pôle énergie Franche-Comté - 03 84 22 95 25

Le centre de documentation du Pôle énergie Franche-Comté

Le Pôle énergie Franche-Comté met à disposition des professionnels et formateurs du bâtiment, des ressources spécialisées dans le domaine du bâtiment basse consommation (BBC). Le centre de documentation du Pôle énergie Franche-Comté capitalise les références disponibles sur le thème de l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables et la qualité environnementale du cadre bâti. Plus de 1 400 ouvrages et revues spécialisés sont proposés.

Une sélection d'ouvrages

- Santé et qualité de l'environnement intérieur dans les bâtiments, Claude-Alain Roulet, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2008, 362 p.
- Bâtir pour la santé des enfants, Dr Suzanne Déoux, Médiéco Editions, 2010, 689 p.
- Bâtiments, santé, le tour des labels - Ajouter l'humain aux performances environnementales et énergétiques, Claire-Sophie Coeudevez, Suzanne Déoux, Medieco, 2011, 173 p



Une base documentaire

Effectuez une recherche détaillée :

- sur le thème « air intérieur »,
- sur le thème « matériaux »,
- sur le thème « HQE »,
- sur le thème « qualité environnementale du bâti »,

- Dossier Qualité de l'air intérieur - Une prise de conscience tardive pour un enjeu majeur, Actu-environnement, 28/11/2011

- Qualité de l'air intérieur : la grande perdante de la nouvelle RT, Le Moniteur, 19/03/2012

- Lancement de nouvelles campagnes de surveillance dans les écoles et les bureaux, Actu-environnement, 25/06/2012

- Suzanne Déoux : «Il faut une profession de «ventiliste», Le Moniteur, 07/04/2011

matériaux

- Air intérieur : des valeurs repères pour le trichloroéthylène (HSCP), Le Moniteur, 09/08/2012

- Analyses de COV : la norme est modifiée, Actu-environnement, 23/03/2012

- Focus sur l'étiquetage COV des produits de construction et de décoration, Actu-environnement, 15/02/2012

- Formaldéhyde : l'Anses demande un classement cancérogène plus sévère au niveau européen, Actu-environnement, 18/11/2011



polluants

- L'exposition au plomb toujours d'actualité, Actu-environnement, 02/08/2012
- Nouvelles conditions d'accréditation des organismes de mesure de la qualité de l'air intérieur, Batiactu, 14/03/2012
- Lancement du second plan national visant à réduire le risque lié au radon, Actu-environnement, 28/11/2011

enfants

- Qualité de l'air dans les écoles : 30 % des élèves exposés à la pollution, Actu-environnement, 30/03/2012
- Air intérieur : en Belgique, les piscines sont déconseillées pour les enfants de moins de 1 an, Actu-environnement, 12/03/2012
- Qualité de l'air dans les crèches et écoles : les résultats de la phase 2 de la campagne francilienne publiés, Actu-environnement, 18/01/2012
- Poor air quality in classrooms related to asthma and rhinitis in primary schoolchildren of the French 6 Cities Study, Thorax First Online, 16/01/2012

Ressources internet :

- Site de l'ADEME : www2.ademe.fr
- Site de l'ADEME Direction Régionale Franche-Comté : <http://franche-comte.ademe.fr>
- Site du Conseil Régional de Franche-Comté : www.franche-comte.fr
- Site du Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie : www.developpement-durable.gouv.fr
- Site de l'OQAI : www.air-interieur.org
- Site de l'ANSES : www.anses.fr
- Site de l'AFSSET : www.afsset.fr
- Site de CMT SAS : www.quickfds.fr
- Site de l'INRS : www.inrs.fr
- Site de l'INERIS : www.ineris.fr
- Site de l'Association HQE : <http://assohqe.org/hqe>

Pôle énergie Franche-Comté - Centre de documentation
Pour vos recherches d'information ou prêts de documents.

Contact : 03 84 22 95 29



GLOSSAIRE

- ACT** : Assistance pour la passation des Contrats de Travaux
- ADEME** : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
- AMO** : Assistance à Maîtrise d'Ouvrage
- ANSES** : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail
- APD** : Avant-Projet Définitif
- APS** : Avant-Projet Sommaire
- ASN** : Autorité de Sûreté Nucléaire
- CARSAT** : Caisse d'Assurance Retraite et de la Santé Au Travail
- CCAG** : Cahier des Clauses Administratives Générales
- CCTP** : Cahier des Clauses Techniques Particulières
- CESAT** : Comité Environnement et Santé des Avis Techniques (au sein du CSTB)
- CETIAT** : Centre Technique des Industries Aéroliques et Thermiques
- CIRC** : Centre International de Recherche sur le Cancer
- CMR** : Cancérogène, Mutagène, Reprotoxique
- COTITA** : Conférences Techniques Interdépartementales des Transports et de l'Aménagement
- COV** : Composé Organique Volatil
- CRAM** : Caisse Régionale d'Assurance Maladie
- CSTB** : Centre Scientifique Technique du Bâtiment
- DCE** : Dossier de Consultation des Entreprises
- DGS** : Direction Générale de la Santé
- DGUHC** : Direction Générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction
- DHOS** : Direction de l'Hospitalisation et de l'Organisation des Soins
- DTU** : Documents Techniques Unifiés
- ECS** : Eau Chaude Sanitaire
- FDES** : Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire
- FDS** : Fiches de Données Sécurité
- FNMS** : Fédération Nationale des Métiers du Stationnement
- HQE** : Haute Qualité Environnementale
- HCSP** : Haut-Conseil de la santé publique
- ICONE** : Indice de Confinement dans les Ecoles
- INIES (Base INIES)** : INformations sur l'Impact Environnemental et Sanitaire
- INSEE** : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques



INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles

INERIS : Institut National de l'Environnement industriel et des RISques

JO : Journal Officiel

MTI : Maintien Thermique par Induction

NF : Norme Française

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

OQAI : Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur

PMA : Pays Montbéliard Agglomération

PNSE : Plan National Santé Environnement

PRSE : Plans Régionaux Santé Environnement

PRO : Etudes de Projet

QEB : Qualité Environnementale du Bâti

RNSA : Réseau National de Surveillance Aérobiologique

RSDT : Règlement Sanitaire Départemental Type

RSEIN : Réseau de recherche Santé Environnement Intérieur

SBS : Sick Building Syndrom (Syndrome des bâtiments malsains)

SDS : Système de mise en Dépression du Sol

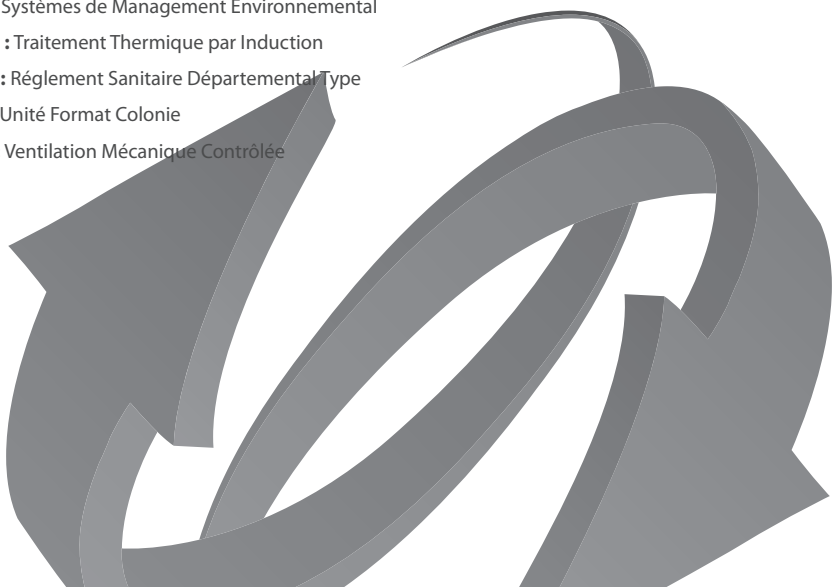
SME : Systèmes de Management Environnemental

RETTI : Traitement Thermique par Induction

RSDT : Règlement Sanitaire Départemental Type

UFC : Unité Format Colonie

VMC : Ventilation Mécanique Contrôlée





Franche-Comté
Conseil régional

Région Franche-Comté
4 Square Castan
25 031 Besançon Cedex
tél. : 03 81 61 61 61
www.franche-comte.fr



ADEME
25 Rue Gambetta - BP 26367
25 018 Besançon Cedex
tél. : 03 81 25 50 00
<http://franche-comte.ademe.fr/>



ASCOMADE
17 Avenue Siffert
25 000 Besançon
tél. : 03 81 83 58 23
www.ascomade.org



AJENA
28 Boulevard Gambetta - BP 30149
39 004 Lons-le-Saunier Cedex
tél. : 03 84 47 81 10
www.ajena.org



Pôle énergie
Franche-Comté

Pôle énergie Franche-Comté
BP 107
70 400 Héricourt
tél. : 03 84 22 95 25
www.pole-energie-franche-comte.fr

