

**Roger Cadiergues**

**MémoCad nV01.a**

# **QUALITÉ DE L'AIR : LES GAZ**

## **SOMMAIRE**

- nV01.1.** La contamination gazeuse
- nV01.2.** Panorama des gaz contaminants
- nV01.3.** Les concentrations limites
- nV01.4.** L'oxygène
- nV01.5.** Le dioxyde de carbone
- nV01.6.** Les composés organiques volatils (COV)
- nV01.7.** L'élimination des COV
- nV01.8.** Le monoxyde de carbone (CO)
- nV01.9.** Les textes officiels concernant le CO



La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part que les «copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective», et d'autre part que les analyses et courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration «toute reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite».

## nV01.1. LA CONTAMINATION GAZEUSE

### LE CLASSEMENT DES ACTIONS

Les gaz plus ou moins toxiques ou gênants peuvent être classés dans l'une des quatre catégories suivantes, en fonction de leur nature et de leur concentration :

- . celle des **gaz toxiques**, essentiellement dangereux,
- . celle des **gaz nocifs**, pour la santé, sans être à proprement parler «toxiques»,
- . celle des **gaz gênants**,
- . celle des **gaz odorants**.

### LES DEUX EXPRESSIONS DE LA CONCENTRATION

La concentration d'un gaz quelconque dans l'air se mesure de deux manières différentes.

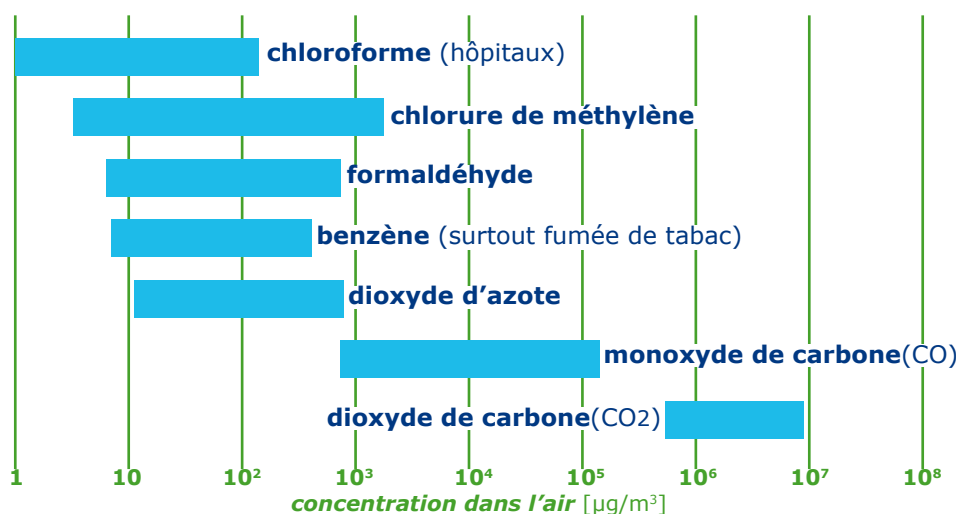
1. La concentration est souvent exprimée en **fraction molaire**, c'est à dire en rapport du nombre de molécules du gaz envisagé au nombre total de molécules (d'air) auquel il est mélangé. Ce rapport est couramment exprimé en **millionième**, ou **ppm** («partie par million»). Quand le gaz est très dilué on utilise également le **milliardième**, ou **ppb** (partie par billion, le billion étant le milliard anglais).

2. Cette concentration peut également être mesurée en masse par unité de volume, en fait la plupart du temps en **milligramme par mètre cube** ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ), parfois - quand la teneur est faible - en **microgramme par mètre cube** ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Pour les conversions éventuelles voir la fiche **nV00.3** du livret **nV00. Ventilation et qualité de l'air**.

### LES CONCENTRATIONS COURANTES

Les gaz les plus courants, ainsi que leurs domaines de concentrations, sont indiqués au schéma suivant.



### CONCENTRATIONS LIMITES

Il existe, dans tous les pays développés, souvent avec des particularités nationales, des tables indiquant les concentrations limites de contaminants. La plupart de ces tables ont été établies dans le cadre de la réglementation du travail. Vous en trouverez un exemple à la fiche suivante, avec - pour chaque gaz - des limites différentes selon qu'il s'agit de seuil olfactif ou de seuils de toxicité (variables selon les durées d'exposition), avec deux nuances pour les seuils admissibles (code du travail) :

- . le seuil de toxicité VLE pour une exposition rapide pendant la journée de travail,
- . le seuil de toxicité VME pour une exposition quasi-continue pendant la journée de huit heures.

**N.B.** Cette table est un exemple, et ne fixe pas les valeurs utilisées dans chaque pays, la réglementation du travail étant assez variable d'un pays à l'autre.

**ATTENTION.** Beaucoup d'auteurs confondent les valeurs limites adoptées dans les ambiances de travail avec les valeurs à adopter dans les ambiances générales. Or il est quasi-systématique de prendre des limites maximales générales inférieures à celles du travail : attention donc aux valeurs limites, d'autant qu'elles peuvent faire l'objet de révisions, parfois même fortes.

## nV01.2. PANORAMA DES GAZ CONTAMINANTS

### LES POLLUANTS GAZEUX LES PLUS SIGNIFICATIFS

La table ci-dessous indique les polluants gazeux les plus fréquents. Attention : cette table est essentiellement informative, et il se peut que vous rencontriez d'autres exigences, en particulier lorsque les polluants ont des origines «externes» :

- . ceux émis par les *matériaux de construction*, en particulier les revêtements,
- . et ceux émis par les *produits d'hygiène ou de nettoyage*, plus ou moins mal contrôlés par l'occupant.

Acétaldéhyde	Chlorure de méthyle	NO2
Acétone	Chlorure de méthylène	Nonane
Acide nitrique	Chlorure de vinyle (mono)	Ozone
Acide sulfurique	Décane	Phénol
Alkane (C <sub>10</sub> -)	Dichlorure d'éthylène	Propane
Ammoniac	Dioxane	Propanol (2-)
Benzène	Ethyl benzène	SO2
Benzaldéhyde	Formaldéhyde	Tétrachloréthane
Butanol	Heptane (n-)	Tétrachloréthylène
Butanone (2-)	Héxanal	Toluène
Chlorure de vinyle	HS2	Trichloroéthane
C Cl4	Limonène	Trichloroéthylène
CO	Mercure (vapeur)	Triméthylbenzène
CO <sub>2</sub>	Méthane	Undécane
CS <sub>2</sub>	Méthanol	Xylène
Chloroforme	NO	

### LA PRISE EN COMPTE NUMÉRIQUE (LES CONCENTRATIONS MAXIMALES)

Le traitement des contaminants gazeux, bien que ces derniers soient de mieux en mieux connus, se heurte à trois difficultés.

1. Les limites à adopter varient beaucoup selon les sources et selon les régions. De ce fait quand - par exemple - figurent des recommandations dans les normes européennes, celles-ci peuvent souvent être difficilement admises comme des règles intangibles.
2. De plus les recommandations sont souvent fluctuantes avec le temps, avec une tendance à la réduction progressive des concentrations maximales recommandées - une source supplémentaire de difficultés.
3. En outre il apparaît souvent des limites différentes selon que les textes réglementaires concernent par exemple, d'un côté le secteur du travail et de l'autre le secteur tertiaire.

### LES PRINCIPAUX GAZ CONTENUS DANS L'AIR EXAMINÉS SOUS MÉMOCAD

Les principaux contaminants gazeux ici retenus, et faisant l'objet d'un examen particulier, sont les suivants.

1. A la fiche suivante (**nV01.3**) vous trouverez les indications concernant les *composants gazeux d'influence forte ou appréciable*.
2. Dans les autres fiches du livret vous trouverez des indications complémentaires sur un certain nombre de contaminants importants :
  - . à la fiche **nV01.4** des indications sur l'*oxygène*,
  - . à la fiche **nV01.5** des indications plus détaillées sur le *dioxyde de carbone* (CO<sub>2</sub>),
  - . à la fiche **nV01.6** des indications plus détaillées sur les *composés organiques volatils* (COV),
  - . à la fiche **nV01.8** des indications plus détaillées sur le *monoxyde de carbone* (CO).

## nV01.3. LES CONCENTRATIONS LIMITES

### UN EXEMPLE DE TABLE

La table ci-dessous indique les concentrations limites des gaz toxiques les plus importants, présentées selon la durée d'exposition, cette table n'étant pas la table réglementaire française mais une illustration rationnelle et générale.

Substance	Masse molaire	Seuil olfactif	Concentrations limites [mg/m <sup>3</sup> ]			
			En général, exposition		Travail (8 h par jour)	
			immédiate	rapide (0,5 à 1 h)	VLE	VME
Acide chlorhydrique (HCl)	36,46	70	5 000	2 000	7	-
Acide cyanhydrique (HCN)	27,03	-	300	120	10	2
Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	17,03	35	4 000	1 500	36	18
Anhydride sulfureux (SO <sub>2</sub> )	64,07	10	5 500	1 000	10	5
Arsine (AsH <sub>3</sub> ), (hydrogène arsénié)	77,93	-	250	25	0,8	0,2
Benzène (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	78,11	1000	60 000	25 000	25 (indicatif)	
Brome (Br <sub>2</sub> )	159,83	35	5 500	50	0,7	-
Bromure de méthyle (CH <sub>3</sub> Br)	94,95	-	80 000	8 000	80 (indicatif)	
Chlore (Cl <sub>2</sub> )	70,91	10	2 500	120	3	-
Chloroforme (CHCl <sub>3</sub> )	119,39	-	350	100	250	25
Chlorure d'éthyle (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl)	64,52	-	400 000	200 000	2 500 (indicatif)	
Chlorure de méthyle (CH <sub>3</sub> Cl)	50,49	-	300 000	150 000	210	105
Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	44,01	-	400 000	100 000	9 000 (indicatif)	
Ether éthylique (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> -O-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> )	74,12	1	120 000	30 000	120 (indicatif)	
Monoxyde d'azote (NO)	30,09	10	450	60	9 (indicatif)	
Monoxyde de carbone (CO)	28,01	-	6 000	2 000	55 (indicatif)	
Oxychlorure de carbone (COCl <sub>2</sub> )	98,92	20	800	30	0,4 (indicatif)	
Phosphure d'hydrogène (PH <sub>3</sub> )	165,85	4	1 700	600	0,4	0,13
Sulfure de carbone (CS <sub>2</sub> )	76,14	3	15 000	10 000	75	30
Sulfure d'hydrogène (H <sub>2</sub> S)	32,08	1	1 200	600	14	7
Tétrachloréthane (CHCl <sub>2</sub> -CHCl <sub>2</sub> )	167,87	-	50 000	-	35	7
Tétrachlorure de carbone (CCl <sub>4</sub> )	153,84	450	20 000	6 500	60	12
Trichloréthane (CH <sub>3</sub> -CCl <sub>3</sub> )	133,42	-	15 000	12 000	1 000	400
Toluène (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> -CH <sub>3</sub> )	92,14	-	75 000	20 000	550	315
Xylène (CH <sub>3</sub> -CH <sub>4</sub> -CH <sub>3</sub> )	106,12	-	90 000	25 000	650	435

### CONVERSION DES VALEURS

Les concentrations ci-dessus sont exprimées en mg/m<sup>3</sup>. Dans bien des cas on utilise d'autres unités, en particulier les suivantes :

- . le «**ppm**», milliardième en volume,
- . le «**ppb**», millionième en volume,

Pour les convertir les concentrations utilisez les formules suivantes :

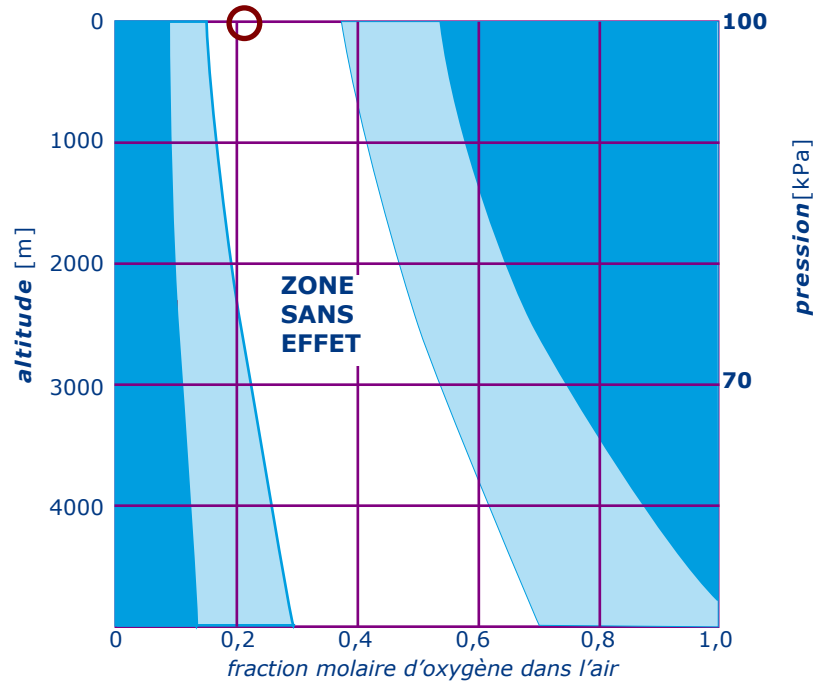
- . pour obtenir des «**ppm**» multipliez les mg/m<sup>3</sup> par ( $m^M / 22,45$ ),
- . pour obtenir des «**ppb**» multipliez les mg/m<sup>3</sup> par ( $1000 m^M / 22,45$ ).

$m^M$  étant la masse molaire du gaz contaminant.

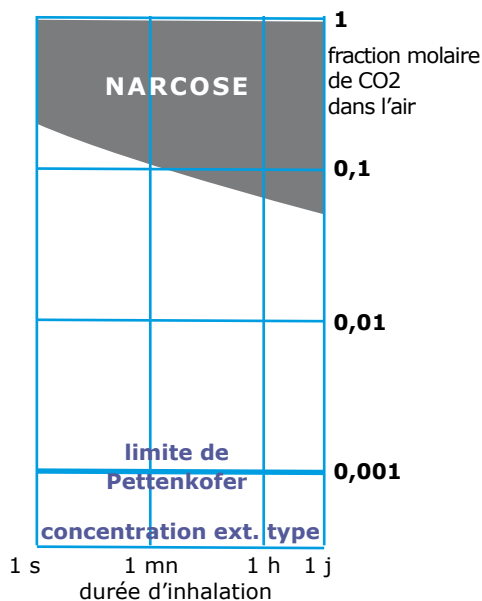
## nV01.4. L'OXYGENE

### REMARQUE PRÉLIMINAIRE

L'oxygène n'est pas un contaminant, mais c'est un composant essentiel de l'air pour la respiration. Ce sont donc les conditions extrêmes, pour l'essentiel l'altitude, qui peuvent créer quelques difficultés. Le diagramme ci-dessous indique les effets de l'altitude (réelle ou équivalente). Il souligne la relative facilité avec laquelle s'ajustent les phénomènes respiratoires.



## nV01.5. LE DIOXYDE DE CARBONE (CO<sub>2</sub>)



Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) n'est pas, par lui-même, toxique, sauf à des concentrations très élevées (voir ci-contre) où il provoque des narcoses.

Le CO<sub>2</sub> permet, par contre, de repérer les dégagements d'odeurs corporelles ; c'est la raison pour laquelle c'est un indice simple des besoins de ventilation, utilisé par exemple, en France, pour définir les besoins de base dans les locaux tertiaires (règlement sanitaire) ou professionnels (code du travail), étant entendu qu'il s'agit du CO<sub>2</sub> d'origine humaine (respiratoire). Pour ce faire on utilise, par exemple, la limite (ci-contre) proposée par Pettenkofer en 1858, sans qu'on dispose actuellement d'une meilleure base (voir le livret **mE32**). Pour exploiter aujourd'hui convenablement cette donnée il faut, en outre, tenir compte de l'accroissement de la teneur extérieure en CO<sub>2</sub>, plus élevée que jadis.

Le choix de la teneur en CO<sub>2</sub> pour mesurer les besoins de ventilation est, en outre et finalement, une très bonne base pour la régulation (ou la mise en route) des débits de ventilation, lorsque ceux-ci peuvent être modulés.

## nV01.6. LES COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS

### LES DIFFICULTÉS DU SUJET

Il peut exister de multiples sources de dégagement de composés organiques volatils, et de ce fait des situations très disparates : matériaux et surtout revêtements de construction (moquettes en particulier), meubles, produits d'entretien, produits d'hygiène, produits médicaux, etc. De sorte qu'il est très difficile de cerner les difficultés significatives. Et, contrairement à certaines informations, qu'il est difficile de maîtriser ces dégagements. Pour y voir un peu plus clair nous allons décomposer l'examen en deux thèmes essentiels :

- . d'abord, dans la présente fiche, l'état de nos connaissances de base, pour ce qui concerne aussi bien les réalités que les actions physiologiques (en nous limitant, dans ce cas, aux aldéhydes),
- . ensuite, dans la fiche suivante (nV01.7) tout ce qui concerne les situations concrètes et les aspects réglementaires, ces derniers d'ailleurs sous l'angle des perspectives 2010.

### LE RÔLE CENTRAL DES ALDÉHYDES

La famille des composés organiques volatils est très riche, et diversifiée, puisqu'on parle de contrôler l'émission de 160 composés organiques volatils, ceux-ci étant classés comme «les plus dangereux». En fait certains de ces composés sont probablement cancérigènes. C'est le cas, en particulier des **aldéhydes** (HCO), des produits qui entrent dans la composition de nombreuses colles et de nombreux agglomérants - outre certains matériaux particuliers - des produits qui se dégagent facilement dans l'air.

Les aldéhydes semblent participer aux développements de l'asthme, surtout chez les sujets déjà atteints, mais il est assez difficile d'en fixer les limites. Les effets neuro-psychiques sont également parfois mis en cause, mais cet effet reste encore assez imprécis. Le point le plus important est que différentes études mettent manifestement en cause les aldéhydes dans le développement des cancers des sinus nasaux, avec des difficultés manifestes sur le niveau de cette action.

### LE RÔLE DES CONCENTRATIONS

L'action biologique des aldéhydes varie avec leur concentration dans l'air.

1. L'Organisation Mondiale de la Santé OMS) estime (2005) qu'il ne faudrait pas dépasser (pour éviter les effets cancérigènes) une concentration de 0,01 [mg/m<sup>3</sup>], un choix qui paraît entaché d'un coefficient de sécurité excessif (voir point n° 2) ;
2. La concentration maximale jadis recommandée (ambiances de travail) était de 0,05 [mg/m<sup>3</sup>] ;
3. Dès qu'on atteint une teneur de 1 [mg/m<sup>3</sup>] l'odeur devient vite très irritante pour le nez ;
4. Dès qu'on atteint une teneur de 3 [mg/m<sup>3</sup>] l'odeur devient, en plus, très irritante pour la gorge, ce qui provoque des larmolements dès qu'on atteint 30 [mg/m<sup>3</sup>] ;
5. Les conséquences deviennent très graves (léthales) dès qu'on approche de 100 [mg/m<sup>3</sup>].

En complément de ces données on peut noter les statistiques des plaintes constatées chez les ouvriers manipulant des produits générateurs d'aldéhydes :

- . quelques plaintes (3 à 5% des sujets) dès que la concentration atteint 0,06 [mg/m<sup>3</sup>],
- . un quart de plaintes (15 à 30% des sujets) pour des concentrations intermédiaires de 0,5 à 1 [mg/m<sup>3</sup>],
- . un tiers de plaintes (25 à 40% des sujets) dès que les concentrations dépassent 1,2 [mg/m<sup>3</sup>].

Ces valeurs, concernant les plaintes, sont cohérentes avec les observations faites - en Amérique du Nord, au Canada en particulier - dans les usines de fabrication de panneaux utilisant des colles aux aldéhydes, sans discipline de concentration, au contraire du choix des industriels européens - choix devenu désormais insuffisant. Ces observations sont illustrées au schéma ci-dessous.

## nV01.7. L'ÉLIMINATION DES COV

### LES RÉALITÉS

Il existe un certain nombre de mesures in situ qui dramatisent plus ou moins la situation, tout en se concentrant d'ailleurs sur le logement. A la fin du siècle précédent, afin de préciser la situation, le COSTIC a procédé à des mesures systématiques d'aldéhydes dans l'air des bâtiments réels. La synthèse des résultats obtenus est indiquée à la table ci-dessous.

Locaux	Concentrations constatées [mg/m <sup>3</sup> ]
HABITAT	-
. logements (mesures globales)	0,00 à 0,12
. logements (cuisines)	0,01 à 0,18
. caravanes (hiver)	0,03 à 0,032
. caravanes (été)	0,011 à 0,080
TERTIAIRE	-
. bureaux	0,020 à 0,111
. cinémas	0 à 0,025
. crêperies	0,013 à 0,025
HOPITAUX	-
. premier hôpital	0,045 à 0,509
. deuxième hôpital	0,064 à 0,108
. troisième hôpital	0,056 à 0,073
. quatrième hôpital (zone utilisant du formol)	1,125

Ce tableau prouve bien l'extrême variété des situations, mais également le caractère un peu extravagant de certaines affirmations selon lesquelles nous «*baignons quotidiennement dans un bain délétère de molécules chimiques*». C'est ainsi que l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur indique que «ses mesures démontrent que tous les logements sont pollués».

Indication complémentaire de l'enquête précédente : le constat par les expérimentateurs d'absence de plaintes dès que les concentrations n'excèdent pas 0,06 à 0,12 [mg/m<sup>3</sup>].

### LES INTENTIONS RÉGLEMENTAIRES

Dès 2011 la loi issue de Grenelle 2 devrait imposer aux fabricants de matériaux de construction et de décoration d'indiquer sur leurs étiquettes les gaz dangereux contenus dans leurs produits. Mais il est bien évident :

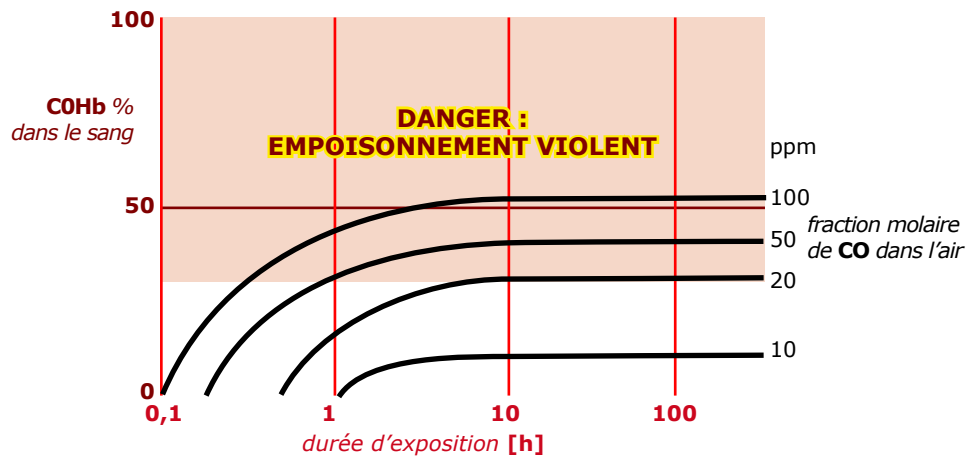
- . que cette disposition ne peut résulter que d'un accord international, et de normes du même niveau, qui tardent à paraître,
- . et qu'elle ne concerne pas tous les produits pouvant être incriminés.

*Dans tous les cas le présent livret est conçu pour accueillir, à travers ses révisions successives, les décisions qui seront prises en la matière.*

## nV01.8. LE MONOXYDE DE CARBONE (CO)

### L'ACTION PHYSIOLOGIQUE DU CO

L'exposition au monoxyde de carbone (CO) provoque un enrichissement du sang en carboxyhémoglobine (COHb) dans les proportions indiquées par le schéma suivant.



Ce schéma indique comment, selon la durée de l'exposition, la teneur en carboxyhémoglobine varie dans le sang. Et ce pour différentes concentrations du monoxyde de carbone dans l'atmosphère (10 ou 20 ou 50 ou 100 millièmes [ppm]). Si cette teneur en carboxyhémoglobine dans le sang est très élevée les conséquences sont mortelles. Finalement les courbes du schéma ci-dessus permettent de fixer la teneur maximale en CO dans l'air pour éviter des issues fatales.

### LES CONSÉQUENCES TECHNIQUES

Le CO étant essentiellement produit dans les phénomènes de combustion ceci conduit à éliminer le CO dans l'air, grâce à trois dispositions :

- . le bon choix des appareils utilisant des combustibles, évitant ceux qui peuvent facilement donner lieu à des combustions incomplètes,
- . l'alimentation correcte de ces appareils en air frais, ce qui peut conduire à éviter les locaux étanches à l'air si ces locaux sont occupés,
- . une évacuation correcte et sûre des produits de combustion, à travers des conduits de fumée de bonne qualité et bien entretenus.

Sur le plan pratique :

- . vous trouverez toutes informations utiles, sur ces trois points, dans les livrets consacrés à la production de chaleur et de froid (famille **W**) ;
- . et, en **première précaution, les textes réglementaires régissant actuellement ces problèmes**, présentés par la fiche suivante (nV01.9).

## nV01.9. LES TEXTES OFFICIELS CONCERNANT LE RISQUE CO

### 9A. Extraits du CODE DE LA CONSTRUCTION

CODE DE LA CONSTRUCTION ET DE L'HABITATION (Partie Réglementaire)  
 Chapitre 1 Chauffage et refroidissement des immeubles et performance énergétique  
 Section 7 Prévention des intoxications par le monoxyde de carbone

*Article R. 131-31.* Les parties des locaux à usage d'habitation ou leurs dépendances, destinées à recevoir de façon fixe un appareil de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire d'une puissance inférieure ou égale à 70 kilowatts et utilisant des combustibles solides, liquides ou gazeux doivent être munies lors de leur construction :

1. D'une entrée d'air permanente directe ou indirecte dans le cas où l'appareil utilise, pour la combustion, une partie de l'air de la pièce dans laquelle il est installé ;
2. D'un système d'évacuation vers l'extérieur des produits de combustion satisfaisant aux conditions techniques et de sécurité et adapté à l'usage, au type d'appareil et au combustible auxquels il est destiné.

L'entrée d'air permanente et le système d'évacuation sont conçus et entretenus de manière à permettre le bon fonctionnement des appareils.

*Article R. 131-32.* Les dispositions de l'article R. 131-31 ne s'appliquent pas aux locaux destinés à recevoir des appareils à circuit de combustion étanche qui, par leur conception, intègrent le circuit d'amenée d'air comburant et qui évacuent les produits de combustion vers l'extérieur sans risque de fuite vers l'intérieur des locaux d'habitation.

*Article R. 131-33.* Pour les immeubles collectifs d'habitation, les installations de ventilation mécanique contrôlée auxquelles sont raccordés des appareils utilisant le gaz combustible ou les hydrocarbures liquéfiés doivent être équipées d'un dispositif de sécurité collective.

*Article R. 131-34.* Dans les locaux existants, les dispositions des articles R. 131-31 à R. 131-33 sont applicables, à la charge du propriétaire, aux parties des locaux à usage d'habitation ou à leurs dépendances, lorsqu'elles comportent ou doivent comporter un appareil à combustion fixe de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire d'une puissance inférieure ou égale à 70 kilowatts et utilisant un combustible solide, liquide ou gazeux. Toutefois, certains appareils de production d'eau chaude pourront être dispensés de l'obligation de raccordement prévue à l'article R. 131-31 par arrêté des ministres en charge de la construction, de la santé, de la politique industrielle et de la sécurité industrielle.

*Article R. 131-35.* L'occupant ne doit pas entraver le bon fonctionnement de l'entrée d'air et du système d'évacuation vers l'extérieur prévus à l'article R. 131-31.

*Article R. 131-36.* Après une intoxication au monoxyde de carbone due à une installation fixe de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire, cette installation doit être mise à l'arrêt. Elle ne peut être réutilisée qu'après qu'elle a été remise en l'état ; les dispositions des articles R. 131-31 à R. 131-35 doivent être respectées.

Chapitre 2 Sanctions pénales

Section 6 Intoxications par le monoxyde de carbone

*Article R152-11.* Est puni de l'amende prévue pour les contraventions de la 3e classe le fait pour une personne, propriétaire d'un local existant, de ne pas mettre en place les dispositifs prévus par les articles R. 131-31 et R. 131-33

### 9B. Décret du 27 novembre 2008

Prévention des intoxications par le monoxyde de carbone

Objet et domaine d'application :

Pour prévenir les accidents causés par le mauvais fonctionnement des installations de chauffage, la loi Urbanisme et habitat du 2 juillet 2003 a imposé de nouvelles exigences de sécurité à la charge des propriétaires et des occupants de l'immeuble. Instaurés à l'article L. 131-7 du CCH (*code de la construction et de l'habitation*), ces mesures et les délais impartis pour les mettre en œuvre devaient être précisés par décret. C'est le présent décret qui insère aux articles R. 131-31 à R. 131-37 du CCH (*code de la construction et de l'habitation*) les dispositifs de prévention des intoxications au monoxyde de carbone. Dès le 1er janvier 2009, les constructions neuves devront être équipées d'un système d'évacuation des produits de combustion des appareils de chauffage.

Les dispositifs de sécurité doivent être installés dans les locaux d'habitation ou leurs dépendances dès lors qu'ils comportent un appareil de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire d'une puissance inférieure ou égale à 70 kilowatts et utilisant des combustibles solides, liquides ou gazeux. À défaut, le propriétaire encourt une contravention de 3e classe (article R152-11). Le raccordement des équipements est également obligatoire dans les locaux existants, mais un arrêté interministériel définira les appareils de production d'eau chaude qui pourront en être dispensés.

La nouvelle réglementation entre en vigueur : (*suite non reproduite : chronologie d'application*) ....

## 9C. Arrêté du 23 février 2009

pour l'application des articles R. 131-31 à R. 131-37 du code de la construction et de l'habitation relatif à la prévention des intoxications par le monoxyde de carbone dans les locaux à usage d'habitation

**Art. 1er.** Le présent arrêté a pour objet de déterminer les modalités d'application des articles R. 131-31 à R. 131-37 du code de la construction et de l'habitation. Les dispositions du présent arrêté s'appliquent aux locaux à usage d'habitation ou leurs dépendances dans lesquels fonctionnent des appareils fixes de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire, utilisant des combustibles solides ou liquides. Elles ne s'appliquent pas aux locaux à usage d'habitation ou leurs dépendances dans lesquels fonctionnent uniquement :

- . des appareils utilisant les combustibles gazeux ou hydrocarbure liquéfié, lesquels sont soumis aux prescriptions de l'arrêté modifié du 2 août 1977 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustibles et d'hydrocarbures liquéfiés situées à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances ;
- . des appareils à circuit de combustion étanche ;
- . des appareils à foyer ouvert et les âtres.

### Chapitre Ier Aménagement et ventilation des locaux - Installation des appareils

**Art. 2.** Les exigences prévues aux articles du présent chapitre ne s'appliquent pas lorsque l'habitation est équipée d'un système de ventilation par balayage dans tout le logement, à condition que ce système respecte les dispositions des articles 8 et 11 de l'arrêté du 24 mars 1982 susvisé en tenant compte du débit d'air supplémentaire nécessaire au fonctionnement des appareils, indiqué par le fabricant. Il en est de même pour les appareils pour lesquels une amenée d'air neuf alimente directement, par conduit sur l'extérieur, le foyer de l'appareil.

**Art. 3.**

I. Les appareils de chauffage de type inserts, à combustibles solides, doivent être installés dans un local muni d'une amenée d'air directe de section supérieure ou égale au quart de la section du conduit de fumée.

II. En outre, la section libre, exprimée en centimètres carrés (cm<sup>2</sup>), des amenées d'air directes des locaux contenant les inserts doit être supérieure ou égale :

- . à 200 cm<sup>2</sup>, si ces appareils peuvent fonctionner portes ouvertes ou fermées ;
- . à la valeur donnée dans le tableau suivant, en fonction de la puissance utile totale des appareils, si ces appareils fonctionnent uniquement portes fermées.

PUISSANCE UTILE totale des appareils Pu	SECTION LIBRE MINIMALE de l'amenée d'air directe
Si $Pu \leq 8 \text{ kW}$	50 cm <sup>2</sup>
Si $8 \text{ kW} < Pu \leq 16 \text{ kW}$	70 cm <sup>2</sup>
Si $16 \text{ kW} < Pu \leq 70 \text{ kW}$	100 cm <sup>2</sup>

III. - L'amenée d'air neuf doit être permanente ; elle doit être aménagée de telle façon que le courant d'air qu'elle occasionne ne soit pas gênant pour les occupants. La création d'une amenée d'air neuf doit être réalisée de manière à éviter le siphonnage ou la récupération de gaz provenant d'exutoires situés à proximité.

**Art. 4.**

I. - Les appareils de production-émission autres que ceux visés à l'article 3 et les appareils de production et de production-émission utilisant des combustibles non visés par l'arrêté du 21 mars 1968 modifié susvisé doivent être installés dans des locaux munis d'une amenée d'air neuf directe débouchant en partie basse. La section libre de l'amenée d'air directe, exprimée en centimètres carrés (cm<sup>2</sup>), doit être supérieure ou égale à la valeur donnée dans le tableau suivant en fonction de la puissance utile totale des appareils.

PUISSANCE UTILE totale des appareils Pu	SECTION LIBRE MINIMALE de l'amenée d'air directe
Si $Pu \leq 25 \text{ kW}$	50 cm <sup>2</sup>
Si $25 \text{ kW} < Pu \leq 35 \text{ kW}$	70 cm <sup>2</sup>
Si $35 \text{ kW} < Pu \leq 50 \text{ kW}$	100 cm <sup>2</sup>
Si $50 < Pu \leq 70 \text{ kW}$	150 cm <sup>2</sup>

II. - L'amenée d'air neuf doit être permanente ; elle doit être aménagée de telle façon que le courant d'air qu'elle occasionne ne soit pas gênant pour les occupants. La création d'une amenée d'air neuf doit être réalisée de manière à éviter le siphonnage ou la récupération de gaz provenant d'exutoires situés à proximité.

III. - En outre, les locaux dépourvus d'ouvrant sur l'extérieur dans lesquels sont installés des appareils de production-émission et les locaux dans lesquels sont installés des appareils de production doivent être munis d'une évacuation d'air vicié placée en partie haute et débouchant sur l'extérieur. La section libre de l'évacuation d'air vicié doit être supérieure ou égale à 100 cm<sup>2</sup>.

**Art. 5.**

I. - Tout dispositif mécanique de ventilation supplémentaire tel que ventilateur de fenêtre, extracteur de hotte (à l'exception des hottes à recirculation) est interdit dans une pièce où se trouve un appareil à combustion raccordé à un conduit de fumée à tirage naturel ainsi que dans un local distinct de cette pièce, dès lors que ce dispositif est susceptible de provoquer une dépression suffisante pour entraîner une inversion de tirage du conduit.

II. - Il est interdit d'installer un appareil à combustion raccordé à un conduit de fumée à tirage naturel :

- . dans une pièce où débouche un vidoir de vide-ordure, lorsque la colonne correspondante est ventilée par extraction mécanique ;
- . dans un local distinct de cette pièce si ce dispositif est susceptible de provoquer une dépression suffisante pour entraîner une inversion de tirage du conduit.

III. - Les exigences visées aux I et II ne s'appliquent pas pour les appareils équipés d'une amenée d'air directe par conduit et fonctionnant exclusivement porte fermée.

## Chapitre II Evacuation des produits de la combustion

*Art. 6.* L'évacuation vers l'extérieur des produits de combustion des appareils de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire utilisant des combustibles solides ou liquides doit s'effectuer à l'aide d'un système d'évacuation des produits de combustion. Les systèmes d'évacuation des produits de combustion doivent permettre l'évacuation correcte vers l'extérieur des produits de combustion des appareils raccordés et être adaptés aux dimensions de la buse ou, s'il y a lieu, de la pièce d'adaptation prévue par le fabricant, en vue d'en assurer l'étanchéité.

*Art. 7.* Les modérateurs ou régulateurs de tirage par admission d'air ne doivent pas se trouver à l'intérieur des conduits. Ils doivent se fermer d'eux-mêmes en cas de diminution du tirage. Ils doivent toujours être installés dans le local où se trouve l'appareil ; la surveillance doit en être aisée.

*Art. 8.* Le système d'évacuation des produits de combustion doit être réalisé selon les règles de l'art. Les dispositifs d'obturation totale ou partielle sont interdits sur les conduits de raccordement. Cette interdiction ne vise pas les dispositifs intégrés directement à l'appareil ainsi que les dispositifs installés sur le conduit de raccordement dès lors qu'ils ont été homologués avec l'appareil, fournis par le fabricant et installés selon ses préconisations.

*Art. 9.* Les conduits de raccordement doivent résister à l'action chimique des produits de combustion et des condensats éventuels, à la température et satisfaire aux conditions d'étanchéité et de stabilité mécanique requises pour l'évacuation des produits de combustion dans des conditions normales d'utilisation.

*Art. 10.*

I. - Les conduits de raccordement doivent être conçus et installés pour permettre leur entretien ainsi que celui des appareils raccordés.

II. - Ils ne doivent pas pénétrer ou traverser de local autre que celui dans lequel sont installés les appareils à combustion. Toutefois, dans le cas d'un conduit de fumée ne débouchant pas dans le local contenant les appareils de combustion mais étant adossé ou accolé à l'une des parois de ce local, le conduit de raccordement peut traverser cette paroi pour être relié directement au conduit.

III. - Ils doivent être visibles sur tout leur parcours, les plus courts possibles et démontables. Toutefois, les conduits de raccordement rigides peuvent être placés dans un coffrage démontable et ventilé, sur le local, par deux orifices de section utile minimale de 50 cm<sup>2</sup> et les conduits de raccordement desservant des inserts peuvent être installés dans une hotte munie d'une trappe ou d'une grille.

*Art. 11.* Les conduits de fumée doivent être conformes aux exigences de l'arrêté du 22 octobre 1969. Toutefois, les conduits de fumée réalisés antérieurement au 31 octobre 1969 doivent a minima satisfaire aux prescriptions suivantes :

- . résister à l'action chimique des produits de combustion et des condensats éventuels, à la température et satisfaire aux conditions d'étanchéité, de stabilité mécanique et d'isolation thermique requises pour l'évacuation des produits de combustion dans des conditions normales d'utilisation ;

- . déboucher à l'extérieur à une hauteur telle que les obstacles formés par les parties d'immeubles distantes de moins de 8 mètres mesurés horizontalement ne risquent pas de créer une zone de surpression préjudiciable au fonctionnement des conduits ;

- . prévenir l'obstruction par des suies ou autres dépôts et faciliter leur récupération ;

lorsque l'évacuation des fumées a lieu par extraction mécanique, le dispositif doit être tel que, en cas de panne, l'évacuation des fumées soit assurée par tirage naturel ou que la combustion soit automatiquement arrêtée.

Il est interdit de raccorder, sur un conduit de fumée maçonné, des appareils produisant des produits de combustion à basse température, sauf, si ce conduit possède les caractéristiques dimensionnelles et constructives (nature des matériaux) adaptées aux produits de la combustion desdits appareils.

## Chapitre III Etude préalable et mise en service

*Art. 12.* Avant le raccordement d'appareils de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire à un conduit de fumée existant, il y a lieu de vérifier préalablement :

- . la conformité du conduit de fumée et des amenées d'air neuf ;
- . la compatibilité de l'ouvrage avec son utilisation ;
- . le ramonage du conduit de fumée.

Dans le cas d'un conduit ne pouvant être mis en conformité avec les dispositions du présent arrêté, celui-ci doit être neutralisé au niveau des orifices d'entrée des produits de combustion.

## Chapitre IV Entretien

*Art. 13.* Les appareils de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire doivent être constamment tenus en bon état de fonctionnement. Ils sont vérifiés au moins une fois par an et réparés par un professionnel qualifié dès qu'une défektivité se manifeste. Les conduits de raccordement doivent être constamment tenus en bon état de fonctionnement, leur entretien doit être effectué au moins une fois par an lors du ramonage du conduit de fumée. Un justificatif de ramonage sera remis à cette occasion. Les amenées d'air neuf doivent être constamment tenues en bon état de fonctionnement. Après tout accident ou feu de cheminée, le système d'évacuation des produits de combustion doit être vérifié par un professionnel qualifié et remis en état si nécessaire.

*Art. 14.* Le directeur de ...(suite non reproduite)

