



CONNAISSANCE DE L'EXPOSITION CHRONIQUE AU MONOXYDE DE CARBONE (CO) DANS LE CADRE DU PROGRAMME HABIT'AIR NORD - PAS DE CALAIS

RÉSUMÉ

L'intoxication aiguë au monoxyde de carbone (CO) s'avère récurrente en Nord - Pas de Calais. Près de 1200 cas sont répertoriés chaque année. Si ce constat est bien connu à l'heure actuelle, la connaissance de l'exposition chronique doit être approfondie. Dans ce cadre, le programme HABIT'AIR Nord - Pas de Calais s'est intéressé aux logements, avec une première phase de 60 enquêtes au domicile de particuliers volontaires.

S'interrogeant sur des typologies différentes de logements, des mesures hebdomadaires de CO ont permis de mettre en évidence un risque accru chez les familles à faibles revenus. Si l'utilisation de chauffages d'appoint, plus spécifiquement de poêles à pétrole, est incriminée dans ce cas, les autres typologies de logements ne sont pas pour autant exemptes de cette exposition chronique au monoxyde de carbone. Elle est également repérée, en quantités et fréquences moindres, lorsque les logements sont équipés d'appareils à combustion pas ou mal entretenus ou qu'il existe un tabagisme actif. L'enjeu majeur dans l'habitat reste alors la présence d'une ventilation adaptée, qui fait souvent défaut.

INTRODUCTION

Le programme HABIT'AIR Nord - Pas de Calais est un programme de recherche à l'initiative du Conseil Régional et de la délégation régionale de

l'ADEME², soutenu par des fonds européens (FEDER), co-financé et réalisé par le Comité Départemental d'Habitat et d'aménagement Rural du Pas-de-Calais (CDHR62). Ce programme d'étude est dédié à la connaissance et la caractérisation de la qualité de l'air à l'intérieur de différents logements de la région.

Les mesures ont été réalisées sur soixante logements du Nord - Pas de Calais, entre novembre 2004 et août 2005, relevant de trois catégories :

- **21 de Catégorie 1 « logements à problème »**
 - logements dont les occupants ont déjà fait l'objet d'une intoxication au monoxyde de carbone
 - logements présentant un risque d'intoxication au monoxyde de carbone,
 - logements insalubres,
 - logements fortement humides,
 - logements dans lesquels les occupants signalent un problème de santé.
- **16 de Catégorie 2 « logements dits moyens »**
 - logements de type minier,
 - logements en immeuble collectif, principalement HLM.
- **23 de Catégorie 3 « logements sains ou sans problème apparent »**
 - logements de type « Haute Qualité Environnementale », neufs ou réhabilités,
 - logements de particuliers, sans problème repéré et signalé par les occupants.

¹ ATMO Nord - Pas de Calais, Centre Jean Monnet, Avenue de Paris, 62400 Béthune, p.desmettres@atmo-npdc.fr

² Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie.

De nombreux polluants ont été investigués : microbiologiques (allergènes de chats, de chiens, d'acariens et moisissures), physiques (fibres minérales artificielles et poussières en suspension : PM 2,5 et PM 10) et chimiques (composés organiques volatils, aldéhydes, pesticides, hydrocarbures aromatiques polycycliques et monoxyde de carbone)

Le programme HABIT'AIR s'est fortement intéressé au monoxyde de carbone car ce gaz est la première cause de mort toxique accidentelle en milieu domestique en France et la problématique des intoxications oxycarbonées est très sensible en Nord - Pas de Calais. En effet, un tiers des intoxications et des décès a lieu dans notre région. Ce constat s'explique notamment par des raisons historiques, socio-économiques et climatiques.

I. L'EXPOSITION AU MONOXYDE DE CARBONE DANS UN LOGEMENT

Le monoxyde de carbone étant incolore et inodore, il est impossible pour tout occupant d'en détecter la présence dans son logement, en dehors de l'installation d'un équipement de détection spécifique. Le monoxyde de carbone est ainsi la première cause de mortalité par intoxication en France (4000 à 6000 intoxications par an). Notre région est particulièrement touchée, avec en moyenne environ 1200 cas chaque année.

Le monoxyde de carbone résulte de tout processus de combustion en présence d'une quantité insuffisante d'oxygène (combustion incomplète) et les sources dans un logement sont multiples : mauvais fonctionnement d'un appareil utilisant un combustible quel qu'il soit (appareil de chauffage ou appareil de production d'eau chaude), appareil vétuste ou mal entretenu, mauvaise évacuation des imbrûlés dans les conduits de fumée, conduit d'évacuation fissuré, risque de refoulement par absence d'amenée d'air ou lorsque les amenées d'air sont bouchées, hauteur de cheminée insuffisante en toiture, raccordement non conforme, etc., mais aussi appareils de chauffage d'appoint, fumée de tabac et gaz d'échappement provenant du trafic automobile.

Les symptômes de l'intoxication aiguë au monoxyde de carbone apparaissent de la façon suivante : maux de tête, nausées, fatigue, perte de connaissance, coma, mort.

L'exposition faible au monoxyde de carbone, appelée intoxication « chronique », peut induire des troubles tels qu'une migraine chronique ou des dépendances neurologiques.

II. L'ENQUÊTE HABIT'AIR SUR LE MONOXYDE DE CARBONE

À l'entrée dans le logement, le technicien effectue une mesure de la teneur de CO en présence. Une concentration supérieure à 100 ppm (seuil à partir duquel les premiers symptômes apparaissent²),

conduira obligatoirement le technicien à annuler l'enquête, à appliquer les consignes d'urgence (aérer le logement, arrêter les appareils et faire évacuer) et à alerter de suite les services d'urgence. Ce cas ne s'est jamais présenté lors des soixante investigations.

Lorsque ce niveau de danger n'est pas atteint, le technicien réalise un contrôle visuel des installations au travers d'un questionnaire et constate ainsi les anomalies du logement. Ce questionnaire est rempli à chaque visite et un double est remis à l'occupant, lui précisant les points litigieux à corriger (questionnaire de repérage d'un danger immédiat à l'installation des appareils de mesure et questionnaire de repérage des anomalies susceptibles de faire courir un risque à plus ou moins court terme lors de la récupération des appareils).

Chaque logement enquêté fait ensuite l'objet de mesures de CO pendant une semaine : installation d'un détecteur électrochimique de type Pac III DRAEGER dans le séjour et à l'extérieur. Cette standardisation permet dans un premier temps de comparer les mesures intérieures aux mesures extérieures et de visualiser l'exposition du logement (endogène ou par transfert). En complément, un détecteur supplémentaire est rajouté pour toute pièce équipée d'un appareil à combustion qui utilise du gaz naturel, du butane, du propane, du pétrole, du bois, du charbon ou du fioul (chaudière, chauffe-eau, gazinière, cheminée, poêle à pétrole, groupes électrogènes, etc.).

Les instruments sont étalonnés avant toute intervention et sont réglés pour sonner lorsque le niveau limite de monoxyde de carbone, fixé à 60 ppm, est dépassé. La sonnerie prévient alors les occupants d'une situation de danger immédiat.

En cas de sonnerie, les consignes laissées aux occupants sont les suivantes : éteindre les appareils, ouvrir les fenêtres et contacter le Centre Anti Poison (disponible 24h sur 24).

III. LES RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS

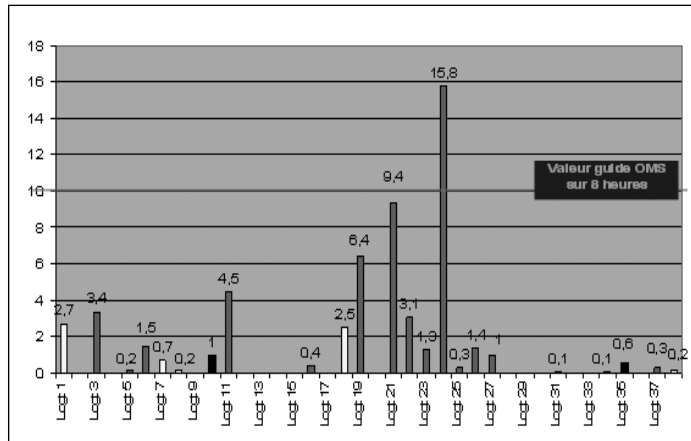
Les enregistrements de CO dans les logements permettent de suivre l'évolution en continu des concentrations sur un pas de temps de 5 minutes (valeur moyenne), pendant 7 jours.

Chaque enregistrement fournit ainsi des données environnementales (ambiance moyenne) et permet d'identifier des sources ponctuelles au travers des valeurs maximales.

Trente huit logements ont été enquêtés durant la période de chauffe (octobre à avril) et vingt deux logements pendant la période hors chauffe (mai à septembre). Les valeurs **moyennes** de monoxyde de carbone obtenues **sur la semaine** sont comparées ci-après pour les différents lieux de vie (séjour, cuisine et autres pièces). Les moyennes hebdomadaires en CO pour l'extérieur sont toutes à zéro pendant la période de chauffe. Même constat en période hors chauffe, à l'exception de

² Céphalées, asthénie, vertiges, anxiété et dyspnée d'effort.

trois logements qui présentent une valeur hebdomadaire extérieure en CO de 0,1 ppm (localisation de ces logements à proximité de voies de circulation importante et/ou d'un chantier de construction).



En gris : logements « à problème » En blanc : logements « moyens » En noir : logements « sains ou sans problème apparent »

Figure 1 : Valeurs moyennes hebdomadaires (en ppm) dans le séjour en période de chauffe

La figure 1 montre que les logements « à problème » sont les plus exposés au monoxyde de carbone lors de la période de chauffe (le séjour constituant la pièce de vie principale).

Sur les quatorze logements concernés :

➤ **deux logements sur trois sont sans chauffage central et équipés de :**

- poêle à pétrole 1 logement sur 2 (1 à 3 appareils)
- poêle à charbon 2 logements sur 3
- poêle à bois 1 logement sur 5
- convecteur gaz 1 logement sur 10

➤ **un logement sur trois est équipé d'un chauffage central :**

- 80 % sans chauffage d'appoint
- 20 % avec cheminée

La moyenne hebdomadaire est très élevée, approchant parfois la valeur guide OMS de 10 ppm recommandée **sur huit heures** (logements 21 et 24).

Lorsque l'on s'intéresse aux dépassements des valeurs guides de l'OMS, calculés sur des moyennes glissantes pour les durées de quinze minutes (pouvant s'apparenter à une exposition aiguë) et de huit heures (exposition plus longue sur la journée, pouvant s'apparenter à une exposition chronique par inhalation de façon continue ou répétitive), on constate que :

- sur des durées de 15 min, la valeur de 90 ppm n'est fort heureusement jamais dépassée,
- sur des durées de 8 heures, **la valeur de 10 ppm est dépassée dans 1 logement sur 5**. Le danger d'une exposition chronique est bien présent et non négligeable (**3 logements sur 4 sont des logements « à problème »**).

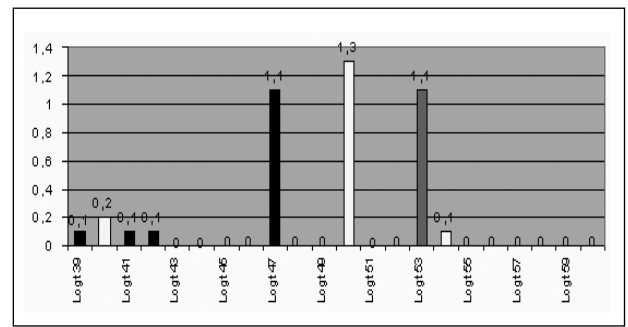


Figure 2 : Valeurs moyennes hebdomadaires (en ppm) dans le séjour en période hors chauffe

La figure 2 montre que le risque d'exposition au monoxyde de carbone est réduit en période hors chauffe, et que ce risque n'est alors plus spécifique d'une typologie de logement (1 en Cat.1, 3 en Cat. 2 et 4 en Cat.3).

La teneur en CO peut alors s'expliquer autrement que par le mode de chauffage :

- chauffage encore utilisé : 1 logement sur 4
- utilisation d'une gazinière : quasiment 2 logements sur 3
- présence de fumeurs : plus d'1 logement sur 3

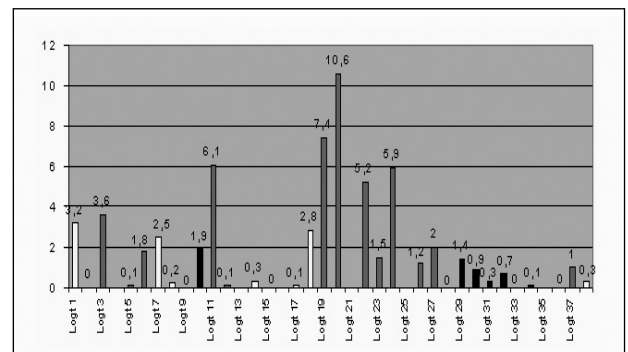


Figure 3 : Valeurs moyennes hebdomadaires (en ppm) dans la cuisine en période de chauffe

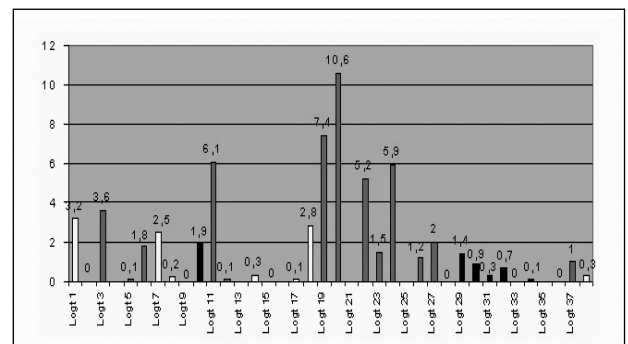


Figure 4 : Valeurs moyennes hebdomadaires (en ppm) dans la cuisine en période hors chauffe

Les figures 3 et 4 permettent la recherche de sources spécifiques d'exposition en cuisine, comme l'influence d'une gazinière sans présence d'amenée d'air dans la pièce, ou lorsque l'amenée d'air est masquée ou obturée. Cette exposition est parfois complétée par la présence d'une chaudière ou d'un chauffe-eau.

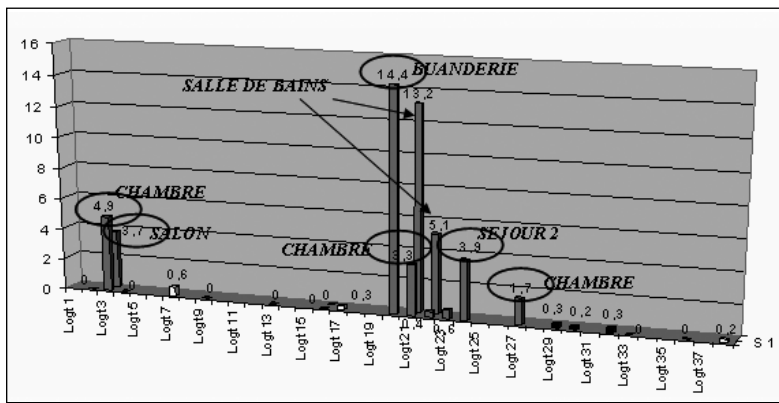


Figure 5 : Valeurs moyennes hebdomadaires (en ppm) dans les autres pièces en période de chauffe

La figure 5 permet de mettre en évidence d'autres sources internes d'exposition, comme la présence de nouveau de :

- logement 3 : poêle à pétrole (chambre) et poêle à charbon (salon)
- logement 20 : poêle à pétrole (buanderie)
- logement 21 : poêles à pétrole (chambre et salle de bains)
- logement 22 : poêle à pétrole (salle de bains)
- logement 24 : poêle à charbon (séjour 2)
- logement 27 : poêle à charbon (chambre)

Il n'a pas été relevé de CO dans les autres pièces en période hors chauffe (garage, cave et chaufferie)

VI. CONCLUSIONS

L'exposition chronique au monoxyde de carbone dans les logements est, comme pour l'exposition aiguë, intimement liée au mode de chauffage utilisé.

L'absence de chauffage central conduit bien souvent les occupants à utiliser des moyens de chauffage d'appoint en mode continu. Les poêles à pétrole sont alors majoritairement employés. Ces usages, certes économiques, mais non adaptés, conduisent malheureusement à une exposition chronique très élevée au monoxyde de carbone. Ce sont par conséquent les foyers les moins favorisés qui sont les plus touchés.

Les logements collectifs sont souvent peu exposés, car alimentés la plupart du temps par des équipements de chauffage et de production d'eau chaude collectifs.

On a pu observer que certains logements sont spécifiquement exposés au monoxyde de carbone du

fait d'une présence tabagique régulière (des occupants eux-mêmes ou de personnes extérieures).

L'influence du trafic automobile ou d'un garage attendant contribue faiblement aux teneurs relevées à l'intérieur de l'habitat.

Le danger reste plus important pour les personnes âgées et les jeunes enfants qui sont plus sensibles et plus exposés du fait de leur présence prolongée au domicile. Les femmes enceintes sont également concernées : une exposition faible et chronique au monoxyde de carbone peut avoir des conséquences graves sur le fœtus, telles que des troubles du développement (poids, taille) ou des atteintes neuro-psychiques (cf article de D. Delcroix).

Pour éviter une intoxication, les bons réflexes sont les suivants :

- entretien des installations une fois par an **par un professionnel** : vérification, réglage, nettoyage et réparation si nécessaire,
- ramonage une à deux fois par an par un professionnel (une fois par an pour le gaz et deux fois par an pour les autres combustibles),
- travaux d'entretien courant : entretien des appareils à combustion, ramonage des conduits de fumée, nettoyage des bouches et conduits d'aération (les laisser libres et dégagés).

En cas d'intoxication, ne pas oublier les gestes qui sauvent :

- ouvrir les fenêtres et arrêter les appareils à combustion,
- sortir la victime de l'atmosphère toxique,
- alerter les secours (sapeurs pompiers : appel au 18) en précisant bien les symptômes.

L'information dans le domaine des intoxications oxycarbonées se doit d'être poursuivie et améliorée, pour une prise de conscience, à la fois collective et individuelle, des risques. Des améliorations sont à apporter en matière de réglementation et de contrôle des équipements de chauffage et des installations de ventilation.

Les efforts de connaissances autour de l'exposition chronique au monoxyde de carbone seront ainsi poursuivis par Atmo Nord - Pas de Calais, qui reprend les missions « air intérieur » d'HABIT'AIR Nord - Pas de Calais et lancera d'autres études courant 2007.