

Intoxication au monoxyde de carbone



Emmanuel PUSKARCZYK - Patricia BOLTZ
Centre antipoison et de toxicovigilance - CHU de Nancy

Enseignement FMC - BOULAY

Mars 2009

FMC BOULAY



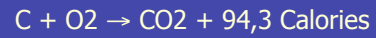
MONOXYDE DE CARBONE

Ubiquitaire : toute combustion organique

Combustibles variés

Gaz domestique, butane, propane, (gaz = 66 % des cas), bois, fioul, pétrole, charbon... (tout ce qui brule !)

- Combustion complète



- Combustion incomplète



Oxydation incomplète par insuffisance d'O₂ au niveau du foyer de combustion

Production de CO est majoritaire lorsque O₂ < à 14 % en air ambiant.



MONOXYDE DE CARBONE

Sources domestiques variées Chaudières, chauffe-eau = 50 % des cas

- Appareils fixes de chauffage (chaudière, poêle...)
- Appareils de cuisson des aliments
- Chauffe-eau
- Chauffages d'appoint
- Autres (incendies, moteurs thermiques, tabac...)

Sources « biologiques »

- Phénomènes de fermentation et de végétation (germination)
- Métabolisme endogène des solvants halogénés (trichloréthylène, dichlorométhane, dibromométhane)

Sources « industrielles »

- Industries lourdes : mines, sidérurgie, pétrochimie
- Incinération des ordures ménagères



MONOXYDE DE CARBONE

Systeme national de surveillance : Données globales 2007

1682 situations d'intoxication (68 en Lorraine)
4625 intoxiqués (163 en Lorraine)

Majoritairement dans l'habitat (63,5 % en France et 58,0% en Lorraine)

Décès : 90 cas (2,5 % soit 4 cas en Lorraine)

= principale cause de mort accidentelle toxique chez l'adulte

Asymptomatiques : 36,3 %

Céphalées : 39,3%

Nausées : 20,7%

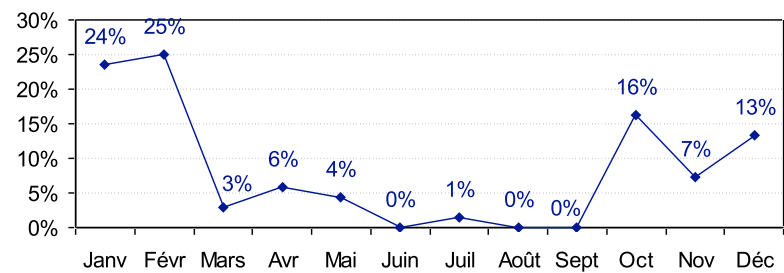
Intoxication aigue au CO : Problème de santé publique

MONOXYDE DE CARBONE

Données 2007

3/4 des cas entre octobre et mars

Répartition mensuelle des alertes

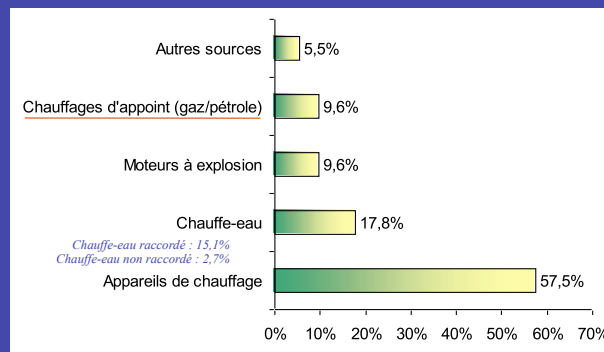


MONOXYDE DE CARBONE

Données statistiques 2007

Accidents domestiques hors contexte d'incendie

Nature de la source



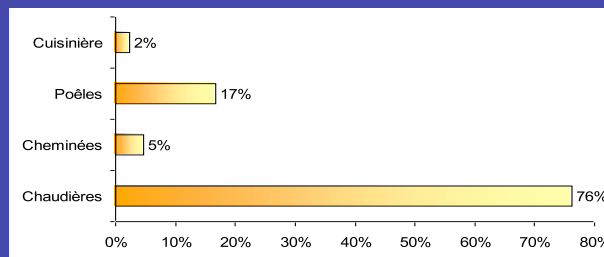
Autres sources : fours (à pain, à bois), brasero

MONOXYDE DE CARBONE

Données statistiques 2007 :

Accidents domestiques hors contexte d'incendie

Par appareils à combustion



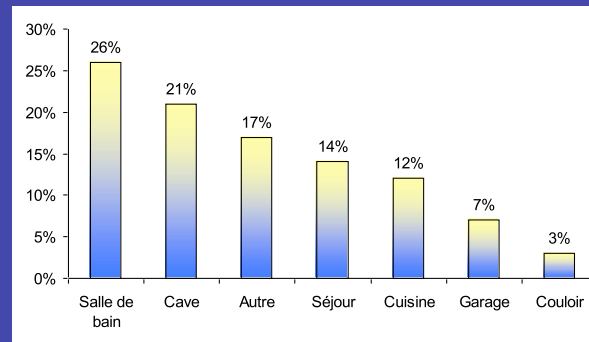
MONOXYDE DE CARBONE

Données statistiques 2007

Accidents domestiques hors contexte d'incendie

Localisation de la source

Effectif renseigné victimes = 92/170 (54,1 %)

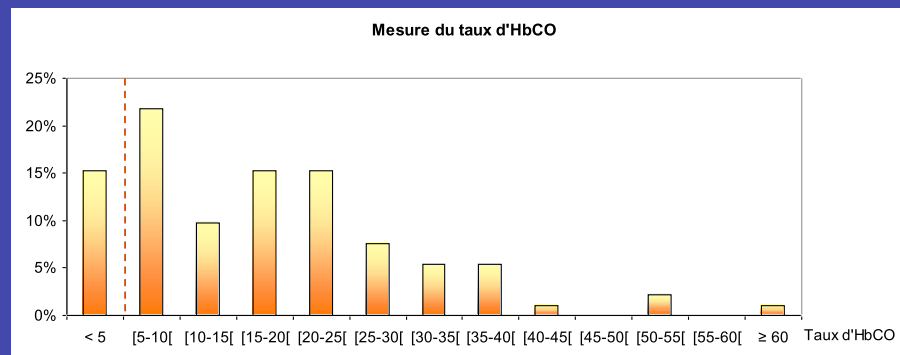


Autre = chambre, à l'extérieur de l'habitat (four à pain)

MONOXYDE DE CARBONE

Données statistiques 2007

Accidents domestiques hors contexte d'incendie



Effectif renseigné victimes = 92/170 (54,1 %)



MONOXYDE DE CARBONE

Propriétés

Indétectable par le nez humain

- Inodore
- Incolore
- Sans saveur
- Même densité que l'air ($d=0,968$)

Fixation à la place de l'O₂

- Sur l'hème de l'hémoglobine et de la myoglobine



MONOXYDE DE CARBONE

Mécanisme d'action

- Hypoxie de transport : carboxyhémoglobine
 - Diminution du relargage tissulaire
- Hypoxie d'utilisation : blocage de la respiration cellulaire

Déficit énergétique global

- Souffrance cellulaire : neuronale, cardiaque, musculaire,...
- Déclenchement d'un mécanisme d'apoptose
- Réparation cellulaire possible : guérison sans séquelle
- Réparation impossible/insuffisante : apoptose, nécrose



MONOXYDE DE CARBONE

Constante d'affinité de l'hémoglobine pour le CO

- Hb homme adulte
230 fois plus que pour l'O₂
- Foetus
260 fois plus que pour l'O₂

Demi-vie d'élimination du CO

- 320 minutes (5 à 6 heures) en air ambiant
- 90 minutes en F_iO₂ 100% au masque
- 20 minutes en caisson hyperbare à 2,5 ATA



MONOXYDE DE CARBONE

Dosages

Air ambiant
Détecteur fixe ou portable

Air expiré
CO testeur

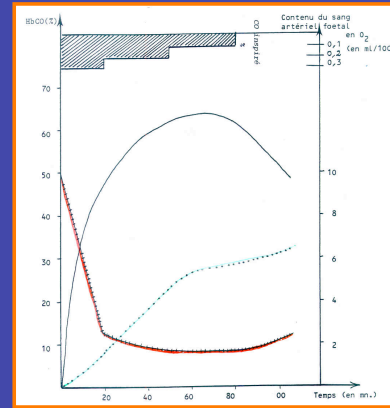
Sang
HbCO ou CO (tube sang)
SpCO (pince doigt)

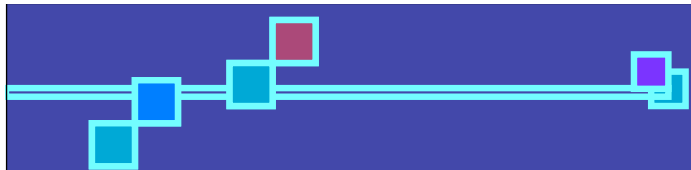
MONOXYDE DE CARBONE

Cas de la femme enceinte

Absence de parallélisme entre l'intoxication maternelle et l'intoxication fœtale : Hypoxie fœtale précoce, intense et prolongée

.... HbCO fœtale
___ HbCO maternelle





MONOXYDE DE CARBONE Symptômes

Signes neurologiques

- Asthénie
- Céphalées, vertiges
- Désorientation
- Perte de connaissance

Signes digestifs

- Nausées
- Vomissements
- Douleurs abdominales

Signes cardiaques

- Précordialgies
- Tachycardie

Asymptomatique (1/3 des cas)

Particularités
Chronologie
Intoxication collective
Source de CO

Premier faux diagnostic en cause : syndrome grippal (absence de fièvre)
Puis gastroentérite (absence de diarrhées)



MONOXYDE DE CARBONE Relation dose-effet

Concentration CO air ambiant	Effets chez l'individu SAIN
< 10 ppm	Sans effet à H 8
< 100 ppm	céphalées
200 ppm	nausées
500 ppm	Vomissements, perte de connaissance brève
1000 ppm	Intoxication grave, coma
2000 ppm	Décès en 4 à 5 heures
5000 ppm	Décès en 20 minutes

Modification ECG possible dès HbCO < 6% chez le cardiaque
[Allred E.N.et al. N.Engl. J. Med. 1989 ; 321 : 1426-1432]



Diagnostic d'intoxication

**Critères anamnestiques et / ou cliniques en faveur
+ au moins un des 4 critères suivants :**

Critères directs: Interprétés en fonction de la cinétique et de la FiO_2

1) HbCO [Dosage sanguin] ou [SpCO]

> 3 % (non fumeur) **> 6 %** (fumeur) [Production endogène : $HbCO \leq 2 \%$]

2) Air expiré

> 9,0 ppm (non fumeur) **> 16,5 ppm** (fumeur)

Se=100%, Sp=88 % Se = 88%, Sp = 91%

Critères indirects :

3) Certitude de l'environnement contaminé

Détection métrologique par détecteur portatif ou fixe : **CO atm. > 30 ppm**

(1 ppm = 1,15 mg/m³)



MONOXYDE DE CARBONE

Prise en charge intoxication

Premiers secours ⇒ Éviter les suraccidents

Intérêt du détecteur portable pour tous les intervenants à domicile

Transporter les victimes à l'extérieur

- Réanimation non spécifique + Antidote
- Aérer les locaux
- Stopper tous les appareils et Mesure du CO



MONOXYDE DE CARBONE

Oxygène : antidote en urgence

- Oxygène normobare au masque dans tous les cas
pendant 6 à 12 heures : **T ½ HbCo moyen [FiO2=1] : 90 minutes**
- Oxygène hyperbare au caisson à 2,5 ATA : (D < 6h / [h3-h4])
Pendant 90 minutes : **T ½ HbCo moyen [FiO2=2,5] : 20 minutes**
 - Femme enceinte (consensus international)
 - Troubles neurologiques : PdC, déficit neurologique persistant

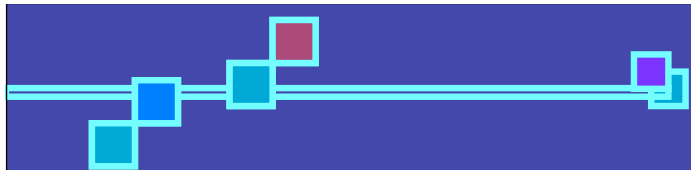
Aucun intérêt à contrôler HbCO à l'issue d'oxygénothérapie.



MONOXYDE DE CARBONE Evolution

- Décès à la prise en charge ou secondairement
- Complications
 - **Syndrome post intervallaire** lié à l'anoxie histotoxique
 - Délai d'apparition est variable de 2 à 40 j (3 semaines en moyenne)
 - Troubles de la mémoire, du comportement, de l'humeur, démence précoce, céphalées chroniques, insomnie
 - **Risque foetal**
- Séquelles
 - Coma, état végétatif, déficit moteur ou sensitif (1 à 4%)
 - Troubles neuropsychiques secondaires de faible gravité (15 % [4 à 40%])
- Décès à la prise en charge ou secondairement





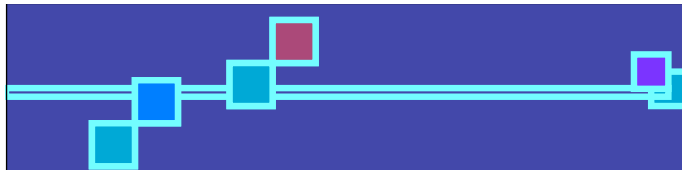
MONOXYDE DE CARBONE Prévention tertiaire

Enquête technique indispensable, non obligatoire, gratuite

- Sources de CO multiples relevées dans 8 à 11 % des enquêtes
- Erreur sur la source évoquée à la prise en charge : 13 %
- Pathologie de l'habitat...
- Information complète du patient et de sa famille nécessaire

→ Service Communal d'Hygiène et Santé (SCHS) des grandes villes

→ Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales (DDASS)



MONOXYDE DE CARBONE

Prévention primaire

- Appareils aux normes
- Entretien régulier des appareils à combustion
- Aération/ventilation des locaux
- Moteurs à explosion (véhicules, groupes électrogènes, motopompes, tronçonneuses...) : pas d'utilisation en milieu confiné

Campagne INPES 2007

**LES APPAREILS DE CHAUFFAGE MAL ENTRETENUS,
LES FUMÉES MAL ÉVACUÉES,
UNE MAUVAISE AÉRATION, PRODUISENT DU ...**



MONOXYDE DE CARBONE (CO)

**LES APPAREILS DE CHAUFFAGE MAL ENTRETENUS,
LES FUMÉES MAL ÉVACUÉES,
UNE MAUVAISE AÉRATION, PRODUISENT DU ...**



MONOXYDE DE CARBONE (CO)

Gaz mortel, inodore et invisible

Le CO provoque des maux de tête, des vertiges,
une perte de connaissance, un coma, voire un décès.

- ▶ Faites entretenir vos appareils par un professionnel tous les ans.
- ▶ Faites ramoner conduits et cheminées au moins une fois par an.
- ▶ Ne bouchiez pas les aérations de votre logement.

EN CAS D'ACCIDENT : AIDEZ ET ÉVACUEZ LES LIÈUX, APPELÉZ LES POMPIERS (18) OU LE SAMU (15)

Pour plus d'informations, demandez :
- au professionnel qui fit l'installation, si vous en ...
- la Direction Départementale ou le Préfet, Services, et Services de votre département
ou le Maire du Commune d'appartenance de votre logement
ou le Service Central de l'Électricité de France de Paris (01 90 90 90 90)
ou consultez le site Internet de ministère de la Santé : www.santecan.fr





CONCLUSION GENERALE

- CO : « Silent Killer »
- La ventilation correcte des locaux est une clef majeure de salubrité.
- Les services « santé-environnement » des DDASS sont compétents :
 - dans la métrologie des expositions
 - dans l'expertise des situations à risque sanitaire
- Le médecin a un rôle de prévention majeur auprès du public :
 - en prévention primaire
 - en prévention de la récurrence individuelle ou collective
- Le médecin a un devoir permanent de toxicovigilance :
déclaration au réseau de toxicovigilance (centre antipoison-DDASS)
- Intoxications chroniques ?