INTOXICATION AU MONOXYDE DE CARBONE

Dr Alain BAERT
Praticien Hospitalier
Centre Antipoison et Toxicovigilance de Rennes

Santé, Travail et Environnement FOUGERES 20 et 21 Octobre 2005



UN TOXIQUE MORTEL ANCIEN

- Identifié en 1799 par PRIESTLEY comme la cause de la nocivité des vapeurs de la combustion du charbon
- Inodore, Incolore, Insipide, non Irritant, Inflammable, potentiellement Détonnant
- Première cause de mortalité par intoxication accidentelle et volontaire en Europe comme aux USA

PHYSIO-PATHOLOGIE

- Diminution de la délivrance tissulaire en oxygène par la formation de **carboxyhémoglobine**, Diminution du débit cardiaque par formation de **carboxymyoglobine**, déplacement vers la gauche de la courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine
- **Action cellulaire directe**: fixation du monoxyde de carbone sur le cytochrome a3 donc perturbation de l'utilisation de l'oxygène moléculaire et diminution de la production d'énergie cellulaire
- **Lésions** lors de la phase de **ré oxygénation :** cf syndromes d'ischémie-reperfusion avec **peroxydation lipidique cérébrale**, agression endothéliale par formation de peroxynitrites, augmentation de la libération de neurotransmetteurs, **d'acides aminés excitateurs**.

TRAITEMENTS (1936)

- « Mettre le sujet à l'air pur, le déshabiller.
- Si le malade respire. Le réchauffer : boules d'eau chaude. Inhalations d'oxygène ou de carbogène avec appareils spéciaux ou injection sous-cutanée à haute dose. Injections sous-cutanées d'éther 2 CC, de caféine 0,25, d'huile camphrée 5 cc. Thé alcoolisé 500 grammes. Injection intraveineuse de bleu de méthylène à 1/100, 30 cc.
- Si le malade ne respire plus ou mal. Respiration artificielle longtemps prolongée, une heure et plus, combinée avec l'inhalation d'oxygène. Ne pas perdre de temps à faire des tractions rythmées de la langue. Dans tous les cas graves : saignée 400 grammes suivie d'injection de sérum artificiel 500 cc. Transfusion de sang.
- Pendant la convalescence. Nourriture abondante. Ferrugineux. Extraits hépatiques injectables ou par voie buccale. Séjour à la campagne. Hydrothérapie

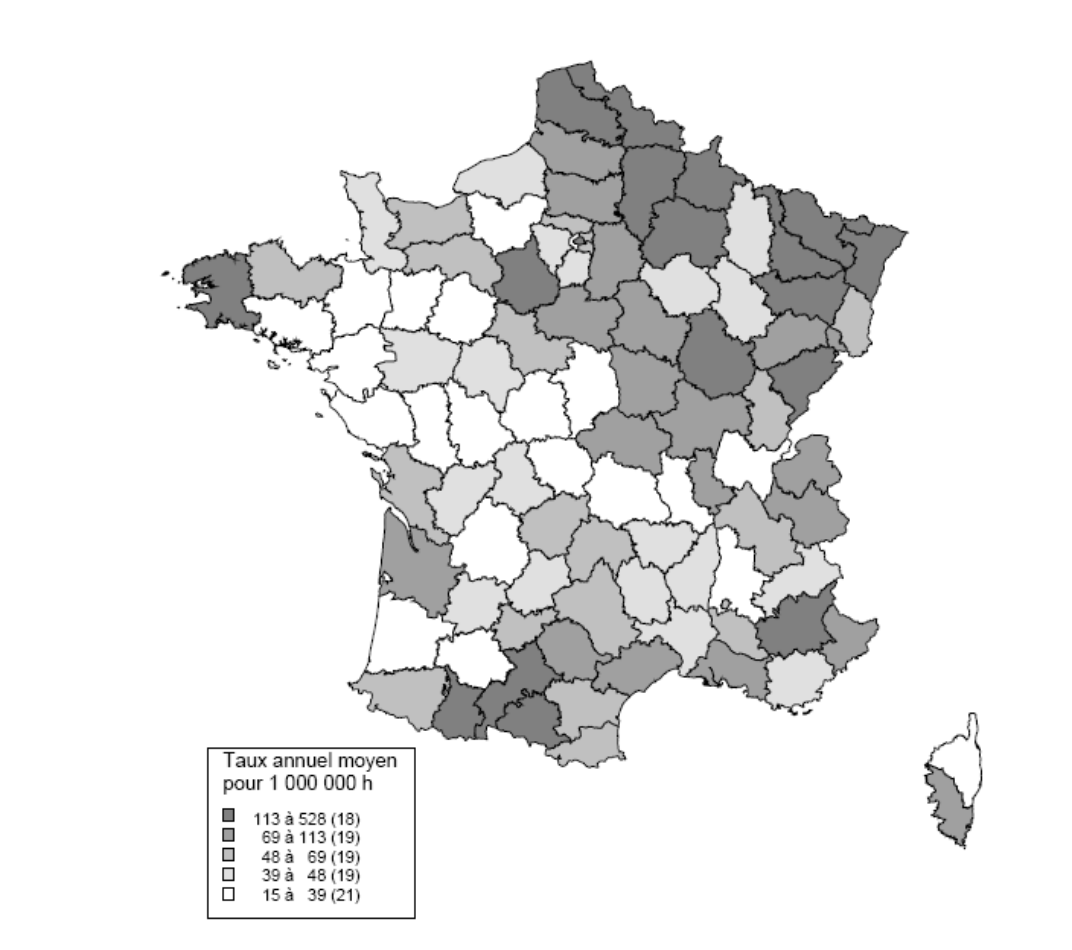
TRAITEMENTS (1995)

- Faites au plus tôt les prélèvements pour dosage du CO (...).
- Sans attendre les résultats : oxygène au masque -haute concentration (c'est à dire avec un ballon réservoir) à fort débit : 8-10 l/mn.
- Durée d'administration : 6 heures.
- Rechercher les signes de gravité qui vous feront appeler le réanimateur ».
- Suivent les indications de l'oxygénothérapie hyperbare (caisson) et les examens complémentaires conseillés
- Le recours au caisson reste controversé

LA FEMME ENCEINTE

- Le CO diffuse à travers la barrière placentaire
- L'oxygène doit franchir la barrière placentaire pour que l'élimination du CO foetal commence donc retard à la détoxication du foetus par rapport à la détoxication maternelle
- L'hémoglobine foetale a plus d'affinité pour le CO que l'hémoglobine adulte,
- L'hypoxie foetale est beaucoup plus marquée, ce qui accroît la fixation du CO sur toutes les hémoprotéines.

HOSPITALISATIONS code T58 1997-1999



Mortalité par intoxication au Monoxyde de Carbone

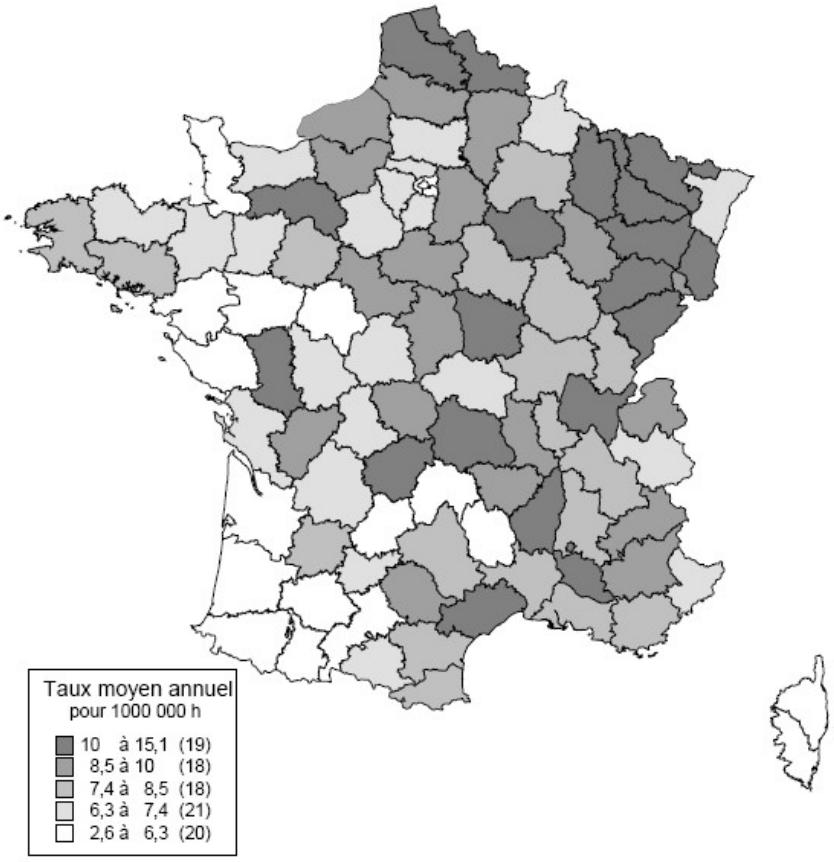


Figure 2 : Taux de mortalité par intoxication au CO, 1985-1998, source CépiDc

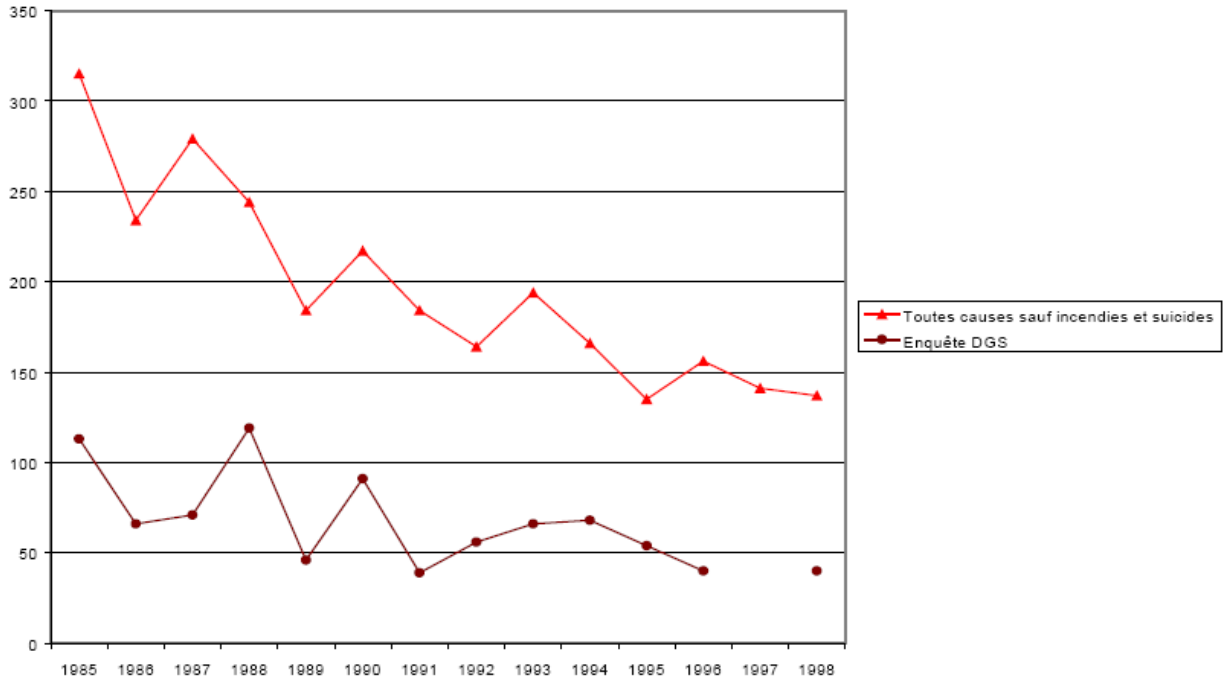


Figure 3 : Décès par intoxication accidentelle au monoxyde de carbone, France 1985-1998 (sources : INSERM CépiDc et DGS)

LES DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES hors contexte professionnel

- Au vu de la littérature, on ne peut donner aucun chiffre de morbidité ou de mortalité lié à l'oxyde de carbone.

- On peut simplement retenir qu'ils sont certainement fortement **sous-évalués dans tous les travaux**, étant donné les difficultés de **définition** diagnostique de cette intoxication.

- On peut retenir comme acquis, qu'il s'agit le plus souvent d'une **intoxication accidentelle** à recrudescence hivernale dans laquelle le premier responsable est un **appareil de chauffage.**

RÉGIME GÉNÉRAL Tableau 64

Intoxication professionnelle par l'oxyde de carbone

Date de création : 3 mai 1974
(décret du 26 avril 1974)

Dernière mise à jour : -

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste indicative des principaux travaux susceptibles de provoquer ces maladies
Syndrome associant céphalées, asthénie, vertiges, nausées, confirmé par la présence dans le sang d'un taux d'oxyde de carbone supérieur à 1,5 millilitre pour 100 millilitres de sang.	30 jours	Travaux exposant aux émanations d'oxyde de carbone provenant d'origines diverses, notamment de foyers industriels, de gazogènes, d'appareils de chauffage ou de moteurs à allumage commandé. Sont exclus les travaux effectués dans les locaux comportant des installations de ventilation telles que la teneur en oxyde de carbone vérifiée à hauteur des voies respiratoires est, de façon habituelle, inférieure à 50 cm^3 par mètre cube, lorsque ces installations sont maintenues en état de bon fonctionnement et contrôlées au moins une fois par an par un organisme agréé dans les conditions prévues par l'article D. 241-21-2°* du Code du travail.

* Article abrogé. Voir désormais article R. 231-55 du Code du travail.

RÉGIME AGRICOLE Tableau 40

Intoxication professionnelle par l'oxyde de carbone

Date de création : 15 janvier 1976

Dernière mise à jour : 21 août 1993
(décret du 19 août 1993)

Désignation de la maladie	Délai de prise en charge	Liste indicative des principaux travaux susceptibles de provoquer la maladie
Syndrome associant céphalées, asthénie, vertiges, nausées, confirmé par la présence dans le sang d'un taux d'oxyde de carbone supérieur à 1,5 millilitre pour 100 millilitres de sang.	30 jours	Travaux exposant aux émanations d'oxyde de carbone provenant d'origines diverses, notamment de foyers industriels, de gazogènes, d'appareils de chauffage ou de moteurs à allumage commandé tels que par exemple dans les champignonnières. Sont exclus les travaux effectués dans des locaux comportant des installations de ventilation telles que la teneur en oxyde de carbone vérifiée à hauteur des voies respiratoires est, de façon habituelle, inférieure à 50 cm^3 par mètre cube, lorsque ces installations sont maintenues en état de bon fonctionnement et contrôlées au moins une fois par an par un organisme agréé dans les conditions prévues par l'article R. 231-55 du code du travail.

Maladies Professionnelles dues à des intoxications chroniques reconnues provoquées par le monoxyde de carbone

Tableau	MP	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
64	Intox CO	2	4	0	1	1	1	3	1	1	2

Nombre annuel de personnes intoxiquées de façon aiguë

dans le cadre d'un accident de travail

1984	1985/ 1986	1987/ 1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994/ 1995	1996	1997	1998	1999
4	6	6	2	2	5	3	4	3	6	4	3	5

Les principaux outils ou tâches à l'origine des intoxications aiguës (EPICEA entre 1984 et 1999)

- *Appareils et tâches propres au milieu professionnel = dominés par **les moteurs thermiques :***
  - groupe électrogène : 4 cas.
  - décolleuse pour papier peint : 2 cas.
  - scie à moteur : 2 cas.
  - appareil de nettoyage à haute pression : 2 cas.
  - chariot élévateur : 3 cas.
  - hotte bouchée : 3 cas.
  - travaux en cuve (gaz de fermentation) 3 cas.
  - autres : four à pain (1), percolateur (1), pompe à moteur thermique (1), un projecteur d'enduit (1),
  - dameuse (1) et travaux en milieu hyperbare

Répartition Intoxications Professionnelles par branche professionnelle (EPICEA)

- Industrie du bâtiment et des travaux publics : 14 cas.
- Activités du groupe interprofessionnel : 11 cas.
- Industries de la métallurgie : 7 cas.
- Industries et commerce de l'alimentation : 3 cas.
- Industries chimique : 3 cas.
- Industries des transports et de la manutention : 3 cas.
- Industries textiles : 2 cas.

Données anglo-saxonnes (Hawkes AP et al 1998)

- Les chariots élévateurs et compresseurs (40%),
- les véhicules automobiles (26%),
- les fours (12%)
- les scies portatives

Branches professionnelles	Taux de mortalité (toutes substances inhalées professionnellement confondues) par an pour 1 000 000 travailleurs	Responsabilité du CO (en pourcentage)
Industrie minière	6,64	17,6
Industrie du pétrole et du charbon	4,57	
Agriculture	2,39	37,1
Métiers de services automobiles	1,90	60,5
Industrie chimique	1,67	15,8
Industrie du bâtiment	1,47	38
Industrie de la métallurgie	1,04	33,3
Administration publique	0,61	28
Industrie des transports	0,83	10
Industrie du bois	0,46	57,1
Métiers de la vente	0,22	45,5
Autres services	0,18	46,3

QUITTER L'INCERTAIN et REDUIRE L'INCIDENCE

- Un nouveau **dispositif** prévu par la circulaire **interministérielle** DGS/7C 2004-540 du 16 novembre 2004
- **Objectifs :**
  - Délivrer Informations à visée **Préventive Immédiate**
  - Recueillir Informations à visée **Epidémiologique**
- Encadrement et pilotage National, **Régional et Départemental : Mobiliser et coordonner tous les acteurs**

SURVEILLANCE DES INTOXICATIONS AU MONXYDE DE CARBONE

- **Toute personne** ayant connaissance d'un **cas avéré ou soupçonné** d'intoxication en informe la DDASS, le SCH ou le CAP
- Recenser toutes les situations quelle que soit la cause
- Procéder à une enquête médicale
- Réaliser enquête environnementale (mais pas en milieu professionnel, incendie et suicides exclus!)

LA NECESSAIRE PARTICIPATION DU MEDECIN DU TRAVAIL

- **Article R230-1**

  L'employeur transcrit et **met à jour dans un document unique** les résultats de **l'évaluation des risques pour la sécurité et la santé** des travailleurs à laquelle il doit procéder en application du paragraphe III (a) de l'article L. 230-2. Cette évaluation comporte un inventaire des risques identifiés dans chaque unité de travail de l'entreprise ou de l'établissement.

  La mise à jour est effectuée au moins chaque année ainsi que lors de toute décision d'aménagement important modifiant les conditions d'hygiène et de sécurité ou les conditions de travail, au sens du septième alinéa de l'article L. 236-2, ou lorsqu'une information supplémentaire concernant l'évaluation d'un risque dans une unité de travail est recueillie.

  ...../.....

- **Article R232-5**

  Dans les locaux fermés où le personnel est appelé à séjourner, l'air doit être renouvelé de façon à :

  1° **Maintenir un état de pureté** de l'atmosphère propre à **préserver la santé des travailleurs ;**

  ...../.....

LA NECESSAIRE PARTICIPATION DU MEDECIN DU TRAVAIL

- **Article L461-1**

  ……./……..

  Est présumée d'origine professionnelle toute maladie désignée dans un tableau de maladies professionnelles et contractée dans les conditions mentionnées à ce tableau.

  Si une ou plusieurs conditions tenant au délai de prise en charge, à la durée d'exposition ou à la liste limitative des travaux ne sont pas remplies, la maladie telle qu'elle est désignée dans un tableau de maladies professionnelles peut être reconnue d'origine professionnelle lorsqu'il est établi qu'elle est directement causée par le travail habituel de la victime.

  Peut être également reconnue d'origine professionnelle une maladie caractérisée non désignée dans un tableau de maladies professionnelles lorsqu'il est établi qu'elle est essentiellement et directement causée par le travail habituel de la victime et qu'elle entraîne le décès de celle-ci ou une incapacité permanente d'un taux évalué dans les conditions mentionnées à l'article L. 434-2 et au moins égal à un pourcentage déterminé.

……./……..

- **Article L461-4**

  Tout employeur qui utilise des procédés de travail susceptibles de provoquer les maladies professionnelles mentionnées à l'article L. 461-2 est tenu, dans les conditions prévues par décret en Conseil d'Etat, d'en faire la déclaration à la caisse primaire d'assurance maladie et à l'inspecteur du travail ou au fonctionnaire qui en exerce les attributions en vertu d'une législation spéciale.

- **Article R. 461-4**

  La déclaration imposée par application de l'article L. 4616- 4 à tout employeur qui utilise des procédés de travail susceptibles de provoquer les maladies professionnelles mentionnées à l'article L. 461-2 est faite avant le commencement des travaux par lettre recommandée adressée d'une part en double exemplaire à la caisse primaire d'assurance maladie, d'autre part à l'inspecteur du travail ou au fonctionnaire qui en exerce les attributions en vertu d'une législation spéciale.

LA NECESSAIRE PARTICIPATION DU MEDECIN DU TRAVAIL

- **Article L461-6**

  En vue, tant de la prévention des maladies professionnelles que d'une meilleure connaissance de la pathologie professionnelle et de l'extension ou de la révision des tableaux, **est obligatoire, pour tout docteur en médecine qui peut en connaître l'existence**, **notamment les médecins du travail**, la déclaration de tout symptôme d'imprégnation toxique et de toute maladie, lorsqu'ils ont un caractère professionnel et figurent sur une liste établie par arrêté interministériel, après avis du conseil supérieur de la prévention des risques professionnels.

  Il doit également déclarer tout symptôme et toute maladie non compris dans cette liste mais qui présentent, à son avis, un caractère professionnel.

LA NECESSAIRE PARTICIPATION DU MEDECIN DU TRAVAIL

- Connaissance du risque, connaissance des accidents ou incidents
- Suivi médical même si initialement les informations ne lui sont pas toujours communiquées
- Connaissance des résultats de l'analyse de l'accident
- Habitude professionnelle des limites de la communication des informations à caractère « industriel »