

INTOXICATION AU CO ET AUX FUMÉES D'INCENDIE

DESC MEDECINE D'URGENCE – MARSEILLE – 06/02/2017



UMR MDO2



mathieu.coulange@ap-hm.fr

Médecine Hyperbare, Subaquatique et Maritime, Pôle Réanimation Urgences SAMU Hyperbarie, CHU Marseille
Institut de Médecine et de Physiologie en Milieu Maritime et en Environnement Extrême - PHYMAREX
Centre National de Plongée, de Secours Nautique & de Survie, ECASC / SDIS04
UMR MD2 Dysoxie Tissulaire, Aix Marseille Université
Société Nationale de Sauvetage en Mer - SNSM



- 
- 400 décès (**1^{ère} cause** par intoxication)
 - **8.000 cas** / an en France
 - 30% d'**erreurs diagnostics**
 - **Séquelles** à long terme

- 1. Bref rappel sur la physiopathologie**
- 2. Démarche diagnostique et filière de soins**
- 3. Spécificités de la fumée d'incendie**

Direction Emettrice/ Pôle Emetteur :	Gestion Documentaire :
Titre de la procédure : Prise en charge initiale au service des urgences des intoxications au monoxyde de carbone et aux fumées d'incendie	
Date d'application : Version : I Nombre de pages : 13	Rédigée par : Dr Coulange Vérifiée par : Dr Glaizal (CAP-TV), Dr Barberon Approuvée par :

I – OBJET DE LA PROCEDURE

Cette procédure a pour objet de définir les modalités de prise en charge des patients admis aux urgences pour une intoxication au monoxyde de carbone (CO) ou aux fumées d'incendie.

II – DOMAINE D'APPLICATION

Cette procédure s'applique à l'ensemble des patients admis aux urgences adultes de la Timone et présentant un diagnostic d'intoxication au monoxyde de carbone ou aux fumées d'incendie.

III – DOCUMENTS DE REFERENCE

- Rapport de la 7e Conférence européenne de consensus sur la médecine hyperbare du 3 et 4 décembre 2004 Lille, 2004.
- Rapport de la Haute Autorité de Santé sur l'oxygénothérapie hyperbare, Saint Denis La Plaine, janvier 2007.

IV- CONTENU DE LA PROCEDURE

➤ **Rappel physiopathologique**

- Le monoxyde de carbone est un gaz incolore, inodore, non irritant, produit par une combustion incomplète (dysfonctionnement d'un appareil à combustion, défaut d'aération...). Une fuite de gaz sans combustion n'entraîne pas d'intoxication au CO.
- La fumée est un mélange complexe et hétérogène composé d'une phase gazeuse (composée de plus de 150 molécules) et d'une phase particulaire (suie et vapeur d'eau). Les toxiques les plus fréquents sont le monoxyde de carbone et le cyanure.



CO

CO

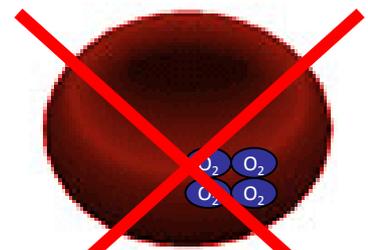
O₂

CO

CO

CO

CO



+

O₂

1%

99%

CO

CO

> 10%

CO

CO

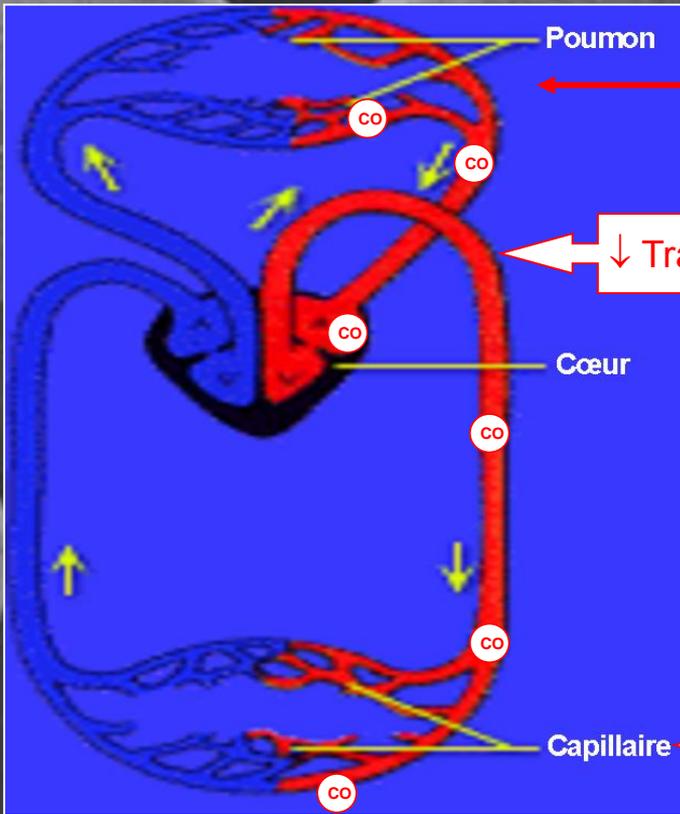
CO

> 5% HbCO

CO

> 25%

CO

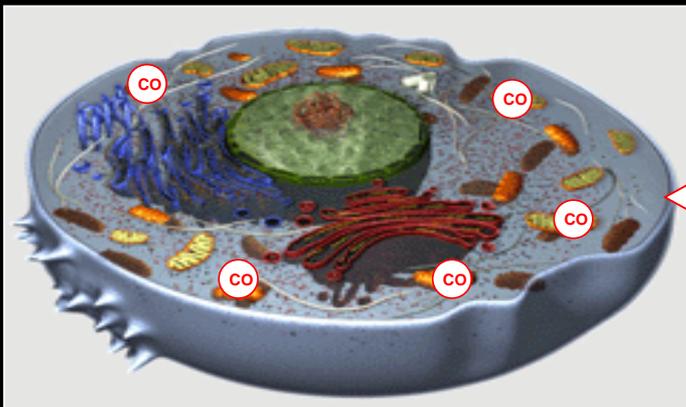


CO

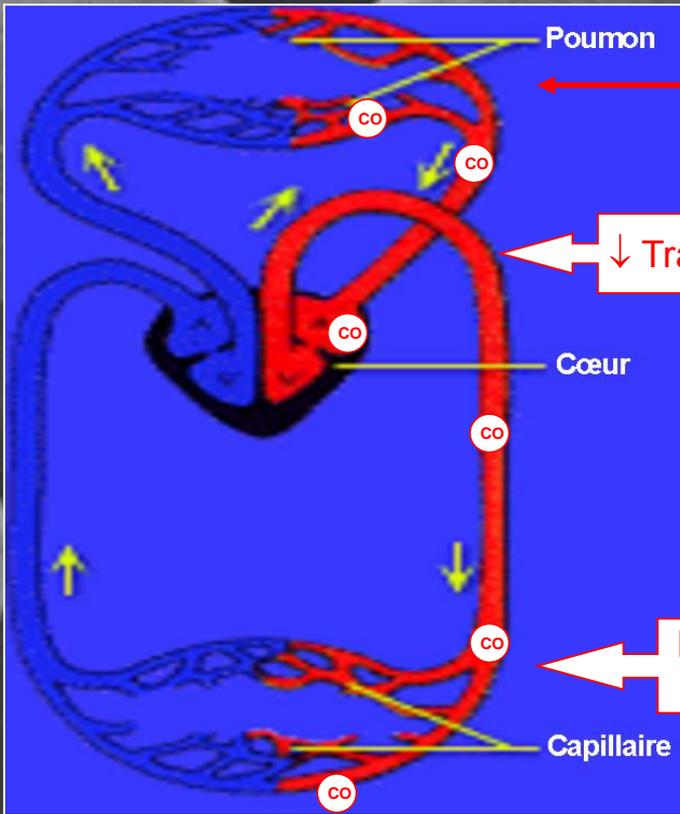
↓ Transport de l'O₂

Déplacement vers la G de la courbe de dissociation de l'Hb
Réduction du contenu érythrocytaire en 2,3 DPG

Extra Vasculaire
(15 à 30%)



Toxicité cellulaire
directe



CO

↓ Transport de l'O₂

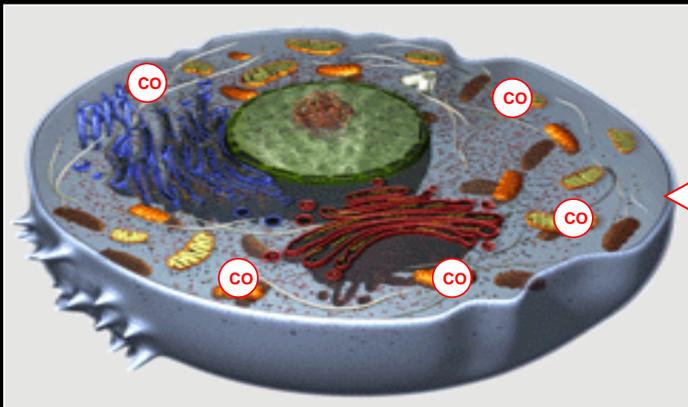
Déplacement vers la G de la courbe de dissociation de l'Hb
Réduction du contenu érythrocytaire en 2,3 DPG

Capillaire

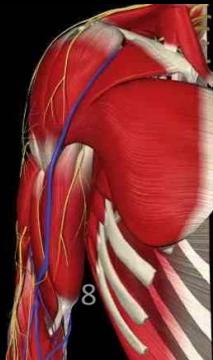
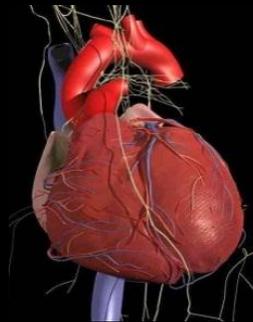
Cœur

Poumon

Extra Vasculaire
(15 à 30%)



Toxicité cellulaire
Directe



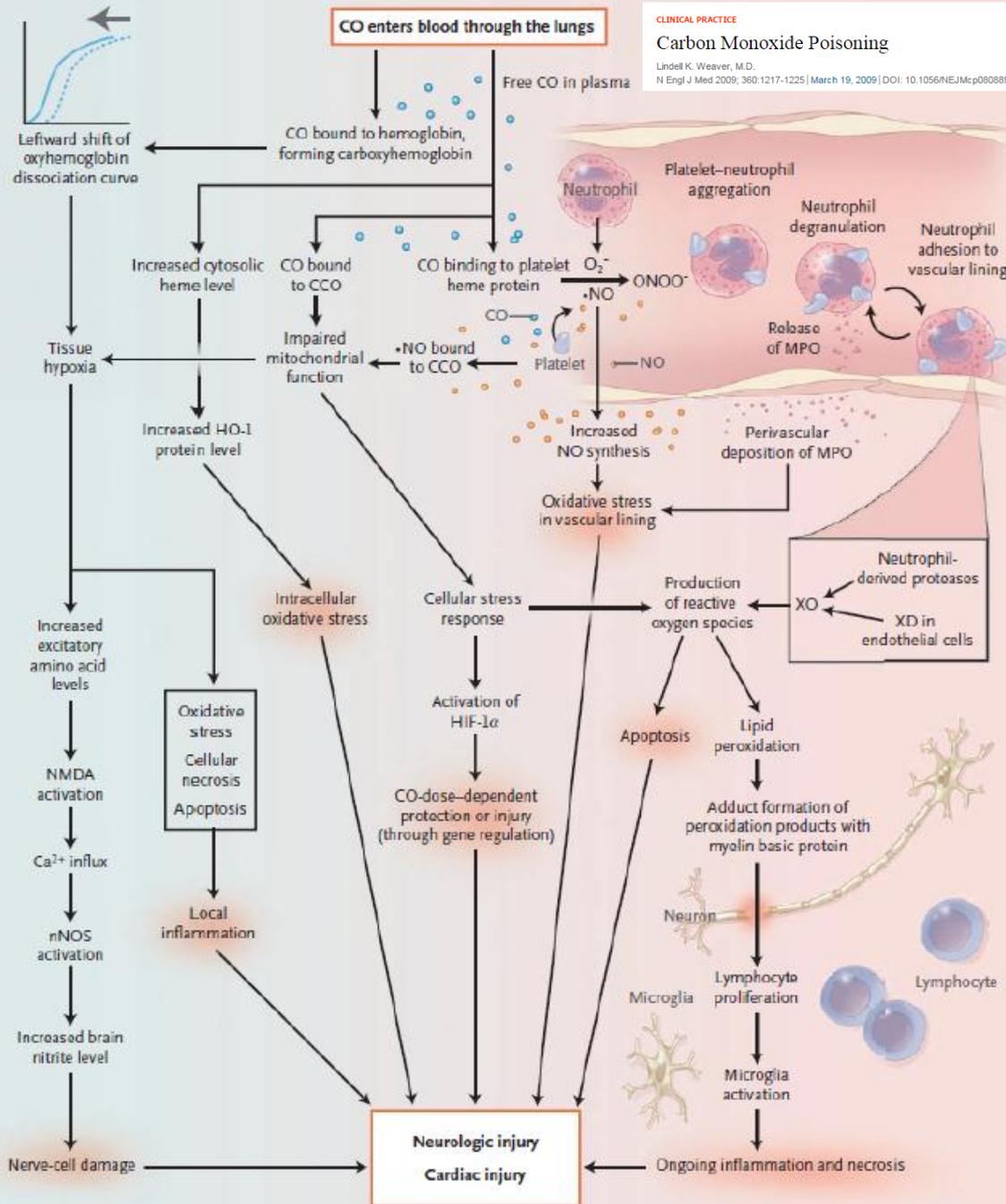
Hypoxic mechanisms

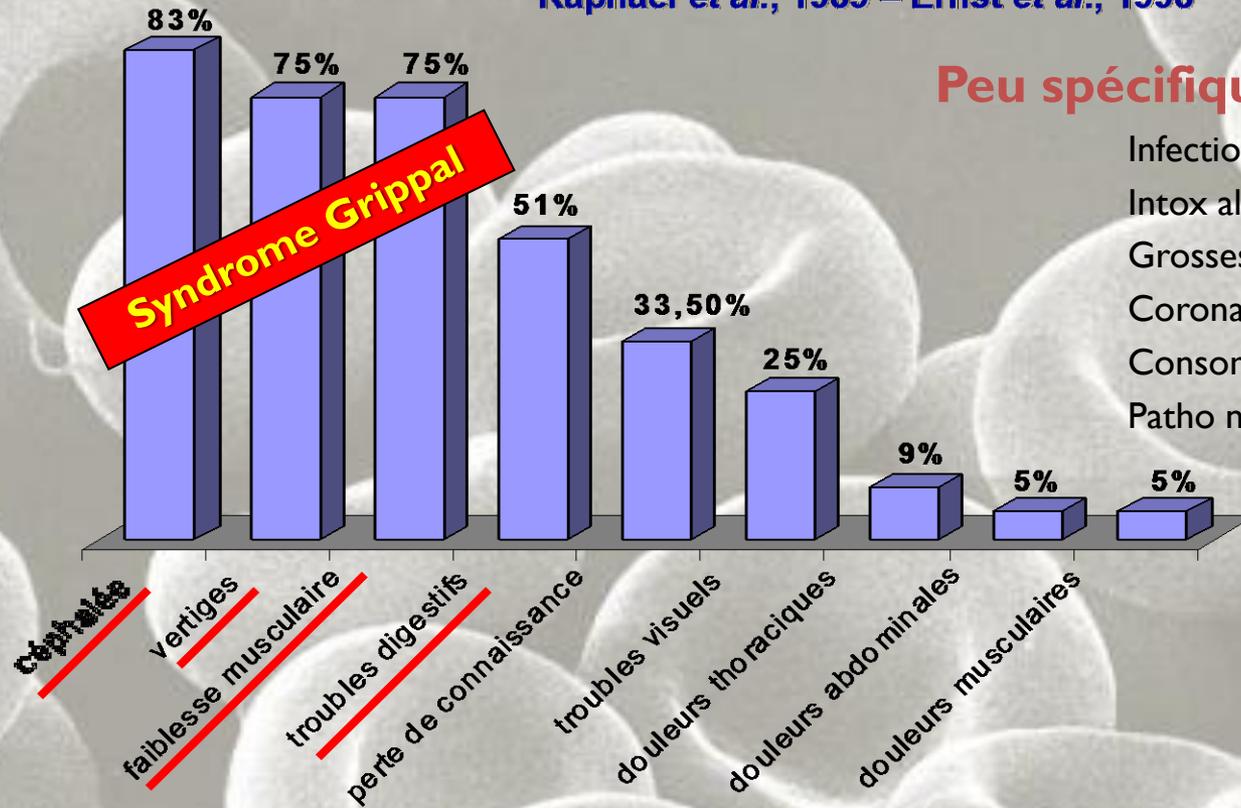
Inflammatory mechanisms

CLINICAL PRACTICE

Carbon Monoxide Poisoning

Lindell K. Weaver, M.D.
 N Engl J Med 2009; 360:1217-1225 | March 19, 2009 | DOI: 10.1056/NEJMcip0808891





Peu spécifique

Infection virale ?
Intox alimentaire ?
Grossesse ?
Coronaropathie ?
Consommation de toxique
Patho neurovasculaire ou psy ? ...

- **Interrogatoire +++**
 - **Polyvictimes, animaux domestiques**
 - **Soudaineté et variabilité** dans le temps...

DIAGNOSTIC POSITIF ???



CLINIQUE = DIAGNOSTIC DE GRAVITE

Stades de gravité

Stade 0 : Pas de symptôme

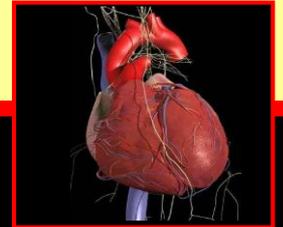
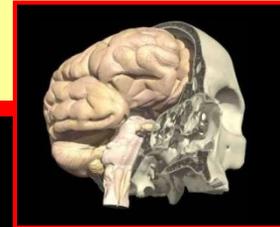
Stade 1 : Inconfort, fatigues, céphalées

Stade 2 : Signes généraux aigus (nausées, vomissements, vertige, malaise, asthénie intense) à l'exclusion de signes neurologiques ou cardiologiques.

Stade 3 : Perte de conscience transitoire spontanément réversible ou signes neurologiques ou cardiologiques n'ayant pas les critères de gravité du niveau 4.

Stade 4 : Signes neurologiques (convulsion ou coma) ou cardiovasculaires (arythmie ventriculaire, œdème pulmonaire, infarctus du myocarde ou angor, choc, acidose sévère) graves.

Stade 5 : Décès



SOURCE ?

COMBUSTION INCOMPLETE !!!



Chauffe-bain à gaz raccordé



Cheminée



Poêle mobile d'appoint à pétrole



Eclairage de camping à gaz

COMBUSTION INCOMPLETE !!!

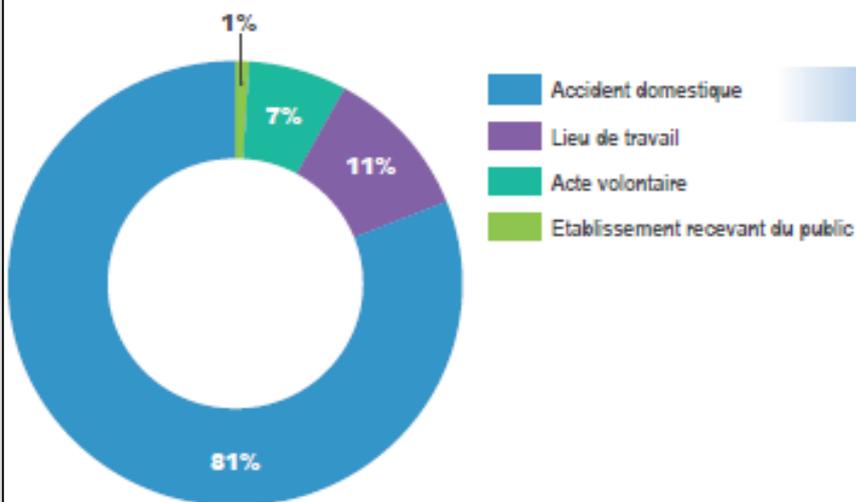




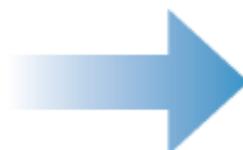




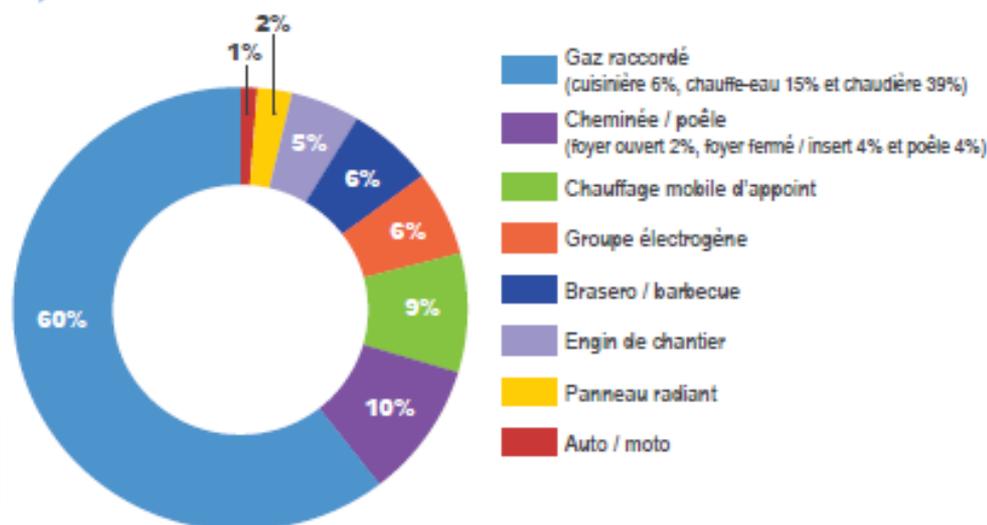
RÉPARTITION D'ÉPISODES D'INTOXICATIONS SUIVANT LES CIRCONSTANCES en Paca en 2014



Les accidents domestiques (pour plus de la moitié liés à des appareils à gaz) constituent les principales sources d'intoxication en 2014. Les principaux facteurs favorisant des intoxications sont les défaillances des appareils, le manque d'aération des locaux et un défaut d'évacuation.



Appareils en cause dans les accidents domestiques



DETECTOR !!!

Dans l'ATMOSPHERE :

> 50 PPM



LEVÉE DE DOUTE !!!

Le monoxyde de carbone avait tué en plein été à Lauris

JUSTICE Un pompier prend 6 mois avec sursis pour ne pas avoir pris la mesure du risque

Dernier maillon d'une chaîne de responsabilités, le pompier volontaire a écopé hier. Seul coupable après une intoxication au monoxyde de carbone qui est à l'origine du décès d'une pensionnaire des "Amandines", la maison de retraite de Lauris. De quoi faire rager les responsables de l'état-major du Sdis venus assister à l'audience du tribunal correctionnel d'Avignon présidée par Pierre Gouzenne.

Six personnes intoxiquées

Les faits se sont produits au cours de la nuit du 2 au 3 août 2006. À 1 h 50, une aide soignante appelle les secours après avoir trouvé une pensionnaire âgée de 88 ans inconsciente dans sa chambre. Les pompiers et une équipe médicale de l'hôpital de Cavaillon sont envoyés sur les lieux. Le "bip" du médecin urgentiste détecte la présence de monoxyde de carbone dans la pièce mais personne n'y prend garde : la chambre est aérée, on est en plein été, il n'y a qu'une victime et ledit "bip" a l'habitude de sonner de manière intempestive. De plus, le pompier responsable des secours attribue le déclenchement de l'alarme aux émanations de solvants et aux odeurs de peinture. Le médecin écarte l'intoxication et pose son diagnostic : cette dame en fin de vie a fait un œdème pulmonaire. Les soins sont prodigués et tout le monde repart. Mais à 4 heures,



En août 2006, six personnes ont été intoxiquées au monoxyde de carbone aux "Amandines", la maison de retraite de Lauris.

nouvelle alerte : des aides-soignantes ont des maux de tête et des vomissements. D'autres pensionnaires ont des malaises. Les pompiers reviennent. Cette fois le chef des secours, en raison d'une multiplicité de victimes, apporte sa mallette pour mesurer le taux de monoxyde de carbone. La présence du gaz invisible et inodore est établie. Au total, six personnes sont prises en charge. Une dame âgée de 77 ans décède le 31 décembre des suites de cette intoxication.

Un tuyau percé

L'enquête établit qu'un tuyau en PVC qui sert d'évacuation aux gaz de combustion dégagés par

les chaudières a été percé accidentellement. Le tuyau a été obstrué par de la terre à la suite d'intempéries et les gaz accumulés dans le vide-sanitaire mal ventilé se sont répandus dans des chambres. Les responsabilités des entreprises et de la direction ne seront pas établies et hier c'est le pompier volontaire en charge de la direction des secours et le médecin qui ont dû s'expliquer pour des faits qualifiés d'homicide involontaire et de blessures involontaires. Deux professionnels aguerris qui se passent à la barre la "patate chaude" pour tenter de minimiser leur responsabilité : le médecin assure que le pompier doit assu-

rer la protection des lieux et qu'il a failli. Le pompier s'en remet lui au diagnostic du médecin lors de cette intervention qui était au départ un secours à personne.

D'ailleurs depuis, le protocole a changé et les pompiers, eux aussi ont un détecteur dans les ambulances. "Tous les professionnels avaient conscience du risque et personne n'a rien fait car l'alarme n'a pas été prise au sérieux" déplore M^e Kostova l'une

"Les gens compétents sont à l'origine des grandes catastrophes"

LE PDT GOUZENNE

des parties civiles. Pour M^e Gils les responsabilités du médecin et du pompier sont entières. "Ils ont fait preuve de légèreté en occultant l'intoxication au monoxyde de carbone qui dans leur esprit ne peut survenir qu'en hiver"... Le vice-procureur Giffault réclame au terme de son réquisitoire une peine d'un an de prison avec sursis à l'encontre des deux prévenus "aux comportements légers".

Après délibéré le tribunal relaxe le médecin qui n'a "pas commis de faute caractérisée" mais condamne le pompier, pour sa "négligence", à la peine de 6 mois de prison avec sursis.

Bruno MURAUULT

Dans le GAZ EXPIRE :

- **Instantané**, sur les lieux (triage +++)
- HbCO **calculée** en % (80 ppm = 10% HbCO)
- **Interférence** possible (OH, CO₂, cyanure)
- **Difficile** chez l'enfant ou le patient inconscient

1. Ne pas hyperventiler
2. Une inspiration normale
3. Débuter l'expiration
4. Bloquer
5. Terminer l'expiration dans le circuit de mesure sans faire d'expiration forcée

FAISABILITE ???



Intérêt du dosage du monoxyde de carbone dans l'air expiré au cours de la prise en charge préhospitalière des intoxications oxycarbonées

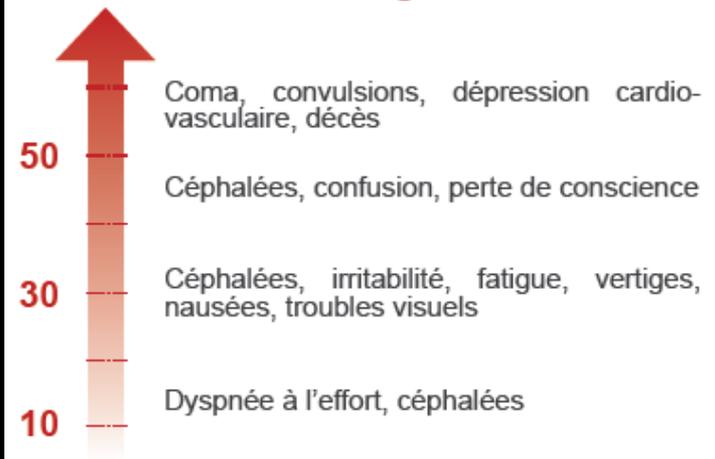
F. Lapostolle*, P.J. Raynaud, P. Le Toumelin, A. Benaïssa, J.M. Agostinucci, F. Adnet, M. Fleury, C. Lapandry

Samu 93, hôpital Avicenne, 125, rue de Stalingrad, 93009 Bobigny, France

**MODE
DEGRADE**

REFERENCE !!!

% HbCO dans le sang



Dans le SANG :

ACCESSIBILITE ?

- **Rapide**
- **Invasif**
- Spectrophotométrie : **HbCO** = ... % d'**Hb** totale
- **Cinétique de dissociation** du CO (~~« tube hépariné »~~, technique < 30')



MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES ET DE LA SANTÉ
DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SANTÉ
SOUS DIRECTION VEILLE ET SÉCURITÉ SANITAIRE

DATE : 20/01/2017

REFERENCE : MARS N°2017_05

OBJET : RECOMMANDATIONS RELATIVES AU DOSAGE SANGUIN DE LA CARBOXYHEMOGLOBINE (HbCO)

Pour action

Etablissements hospitaliers

SAMU / Centre 15

Service(s) concerné(s) : SMUR, Urgences, Réanimation, Centres de médecine hyperbare, laboratoires de biologie médicale, laboratoires de toxicologie

Pour information

DGOS

ARS

ANSP

DGCS

ARS de Zone

ANSM

Autre : ANSES

Mesdames, Messieurs,

La DGS a eu connaissance de cas d'interférences analytiques dans le dosage sanguin de la carboxyhémoglobine (HbCO) constatées dans le cadre de suspicion d'intoxication au monoxyde de carbone (CO). Ces interférences, font passer un résultat d'HbCO de normal (< à 3%) à pathologique, ce qui a entraîné des erreurs de diagnostic.

Ces interférences se sont produites lorsque les prélèvements ont été effectués sur des tubes héparinés de marque BD Vacutainer (avec gel séparateur).

Une déclaration de réactovigilance a été faite auprès de l'ANSM. Une enquête est en cours auprès du fabricant de ces tubes.

Dans l'attente de ces résultats et compte tenu des risques d'erreur diagnostique, nous vous recommandons d'utiliser en priorité des seringues à gaz du sang pour le dosage sanguin de l'HbCO, que ce sang soit veineux ou artériel, en lien avec le laboratoire en charge de ces analyses dans votre établissement.

Nous vous prions de bien vouloir déclarer tout événement indésirable inattendu selon le dispositif de réactovigilance auprès de l'ANSM et, le cas échéant, selon le dispositif de toxicovigilance auprès de votre CAPTV régional.

Cordialement

Benoît VALLET

Directeur Général de la Santé



Anne-Marie ARMANTERAS DE SAXCE

Directrice générale de l'Offre de Soins



NON INVASIF !!!

S_pO₂ peut être normale !



NON !!!

NON INVASIF !!!

**DOSAGE
DELOCALISE**

- Pléthysmographie + Spectrophotométrie d'absorption
- **HbCO** = ... % d'Hb totale [1 à 40%]
- En pratique :



Reliability of new pulse CO-oximeter in victims of carbon monoxide poisoning.



M. COULANGE¹, A. BARTHELEMY¹, F. HUG², A.L. THIERRY¹, L. DE HARO³

¹ Réanimation Médicale et Hyperbarie, Hôpital Sainte Marguerite, Marseille, Fr; ² Université de Nantes, Laboratoire JE 2438, Nantes, Fr; ³ Poison Center, Marseille, Fr

Coulange M, Barthelemy A, Hug F, Thierry AL, De Haro L. Reliability of new pulse CO-oximeter in victims of carbon monoxide poisoning. *Undersea Hyperb Med* 2008; 35(1):000-000. Study objective: The purpose of this study was to evaluate the reliability of noninvasive real-time measurement of carboxyhemoglobin (COHb) using a pulse CO-oximeter in victims of carbon monoxide poisoning (COP). Methods: During the 7-month study period, pulse CO-oximetry was measured on patients admitted to the emergency department (ED) for suspected COP. Each patient included in the study underwent concomitant assessment of COHb by blood sampling and noninvasive pulse CO-oximetry (SpCO). Results: Twelve non-smoker patients were included. Mean age was 40 ± 17 years. No difference was found between the two COHb assessment techniques ($p > 0.05$). Analysis using the Bland and Altman procedure suggested good alignment of the two techniques with a slight bias (i.e. -1.5%) indicating slight overestimation by the pulse CO-oximeter. Analysis using the Passing and Bablok statistical protocol further documented the reliability of the two methods. Conclusion: This study documents the precision of the correlation between readings obtained with the noninvasive pulse CO-oximeter and COHb measurements from blood samples. This preliminary result demonstrates that this simple rapid noninvasive technology could be useful before and after arrival at the ED.

... et J. Desola *et al.* (n=58), M. Sebbane *et al.* (n=94), C. Cazenave *et al.* (n=86)

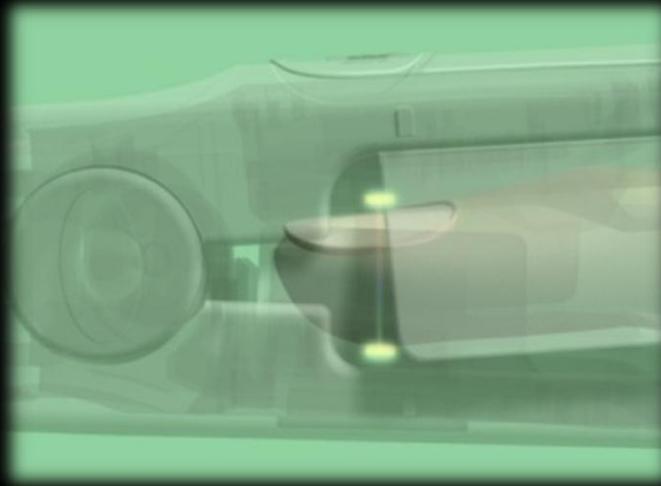
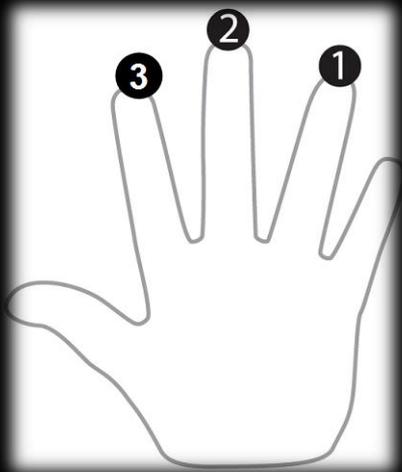
A new tool for the early diagnosis of carbon monoxide intoxication

Inhalation Toxicology, 2009; 21(13): 1144-1147

A. Piatkowski, D. Ulrich, G. Grieb, and N. Pallua

Department of Plastic Surgery, Hand Surgery—Burn Unit, RWTH—University Hospital Aachen, Aachen, Germany

REGLES DE BONNE PRATIQUE



Noninvasive Pulse CO-Oximetry Expedites Evaluation and Management of Patients with Carbon Monoxide Poisoning.

Hampson N.B. *Am J Emerg Med.* 2012 May 23.

Purposes

Pulse CO-Oximetry (Rad-57; Masimo Corp, Irvine, CA) has been available since 2005. To date, all published clinical studies have focused on clinical reliability and whether the device enhances case finding through screening of various populations. This study examines whether use of pulse CO-Oximetry shortens the time to diagnosis and treatment of patients with carbon monoxide (CO) poisoning.

Basic Procedures

Data from the joint Undersea and Hyperbaric Medical Society/Centers for Disease Control and Prevention CO poisoning surveillance system from August 2008 to July 2011 were analyzed. Of 1711 cases of CO poisoning treated with hyperbaric oxygen in the United States and reported through the system, 1606 had their initial carboxyhemoglobin (COHb) level measured by laboratory CO-Oximetry and 105 by pulse CO-Oximetry. Patients were selected from the laboratory CO-oximetry group to match each of the 105 patients evaluated by pulse CO-Oximetry in 5 characteristics-age, sex, race/ethnicity, intent of poisoning, and occurrence of loss of consciousness. Measures of timeliness in measurement and management were compared between the 2 groups.

Main Findings

Patients with initial COHb measurement by pulse CO-oximetry had significantly shorter time to measurement of COHb, higher average levels of COHb, and shorter time from the end of CO exposure to the initiation of hyperbaric oxygen treatment. On average, patients evaluated by pulse CO-Oximetry reached the hyperbaric chamber 1 hour faster than did patients evaluated by laboratory CO-Oximetry ($P < .01$).

Conclusions

Pulse CO-Oximetry is associated with **more rapid diagnosis** and **initiation of hyperbaric oxygen therapy** in CO-poisoned patients **compared with laboratory CO-oximetry**. The impact on clinical outcome remains to be determined.

BILAN

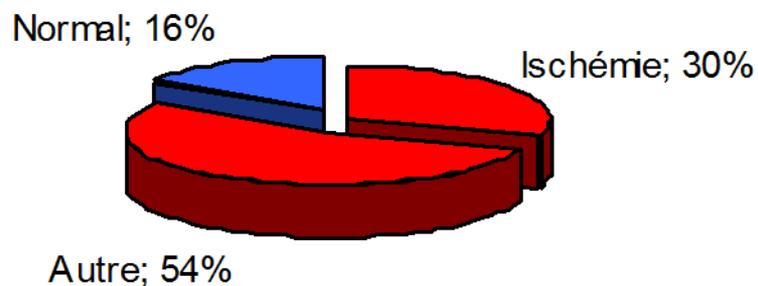
COMPLEMENTAIRE

Carbon Monoxide Poisoning

Cardiovascular Manifestations of Moderate to Severe Carbon Monoxide Poisoning

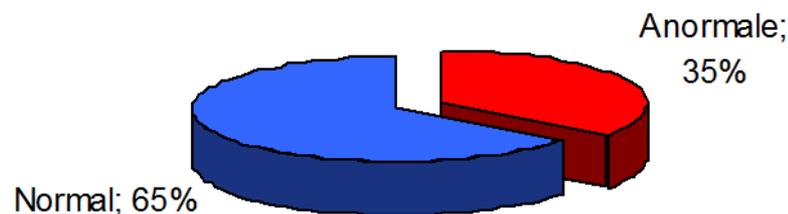
Daniel Satran, MD,* Christopher R. Henry, BS,† Cheryl Adkinson, MD,‡ Caren I. Nicholson, RN,‡
Yiscah Bracha, MS,‡ Timothy D. Henry, MD†

Minneapolis, Minnesota



ECG

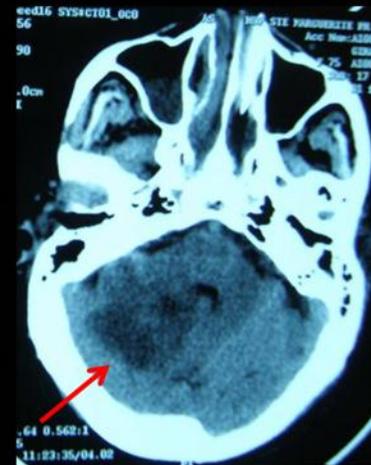
N = 230



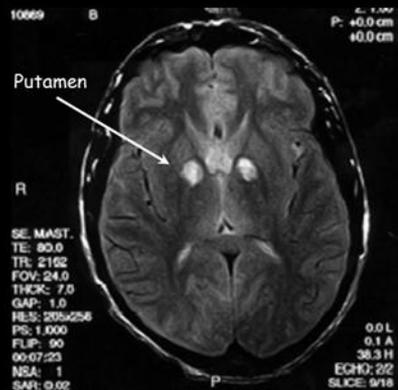
BIO

37% d'atteintes myocardiques

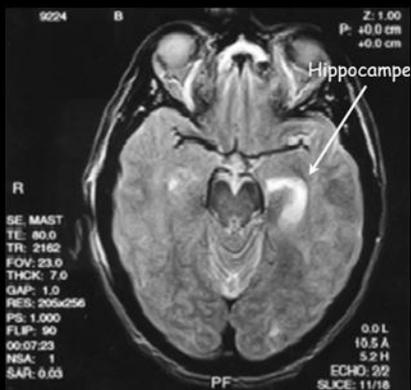
ETT, coro, gaz du sang, lactate, RP, BR, BH, BP, glycémie, toxico, TDM, IRM...



APHM[©]



Mr J, 27 ans, H27, IRM (T2)



Mr F, 51 ans, H19, IRM (T2)



Md P, 21 ans, H37, IRM (T2)



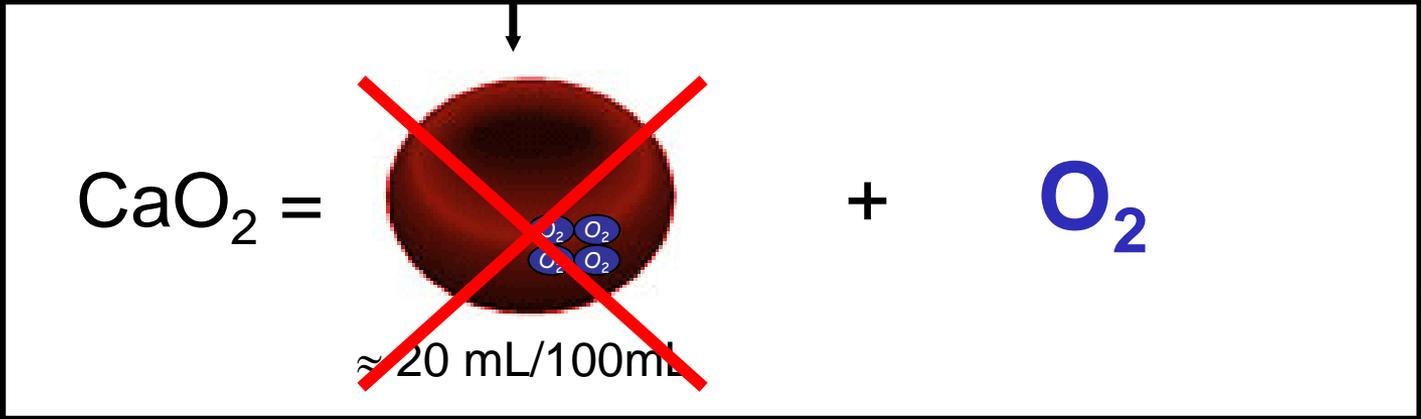
Mr F, 51 ans, H19, IRM (T2)

TRAITER

ONB



$$F_iO_2 = 100\%$$



**DETOXIFICATION
12H**

« Demi vie de HbCO en ONB = 90 min »

O_2

CO

CO

CO

CO

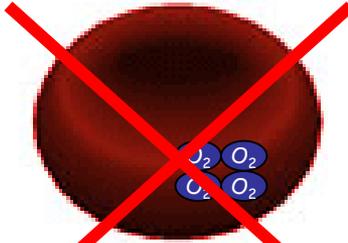
CO

CO

OHB



100% x 2,5 b

$\text{CaO}_2 =$ ~~~~ $+$  $\approx 6 \text{ mL}/100\text{mL}$

$\approx 20 \text{ mL}/100\text{mL}$ X30 $\rightarrow \text{SUFFISANT}$

**DETOXIFICATION
2H**
« Demi vie de HbCO en ONB = 20 min »

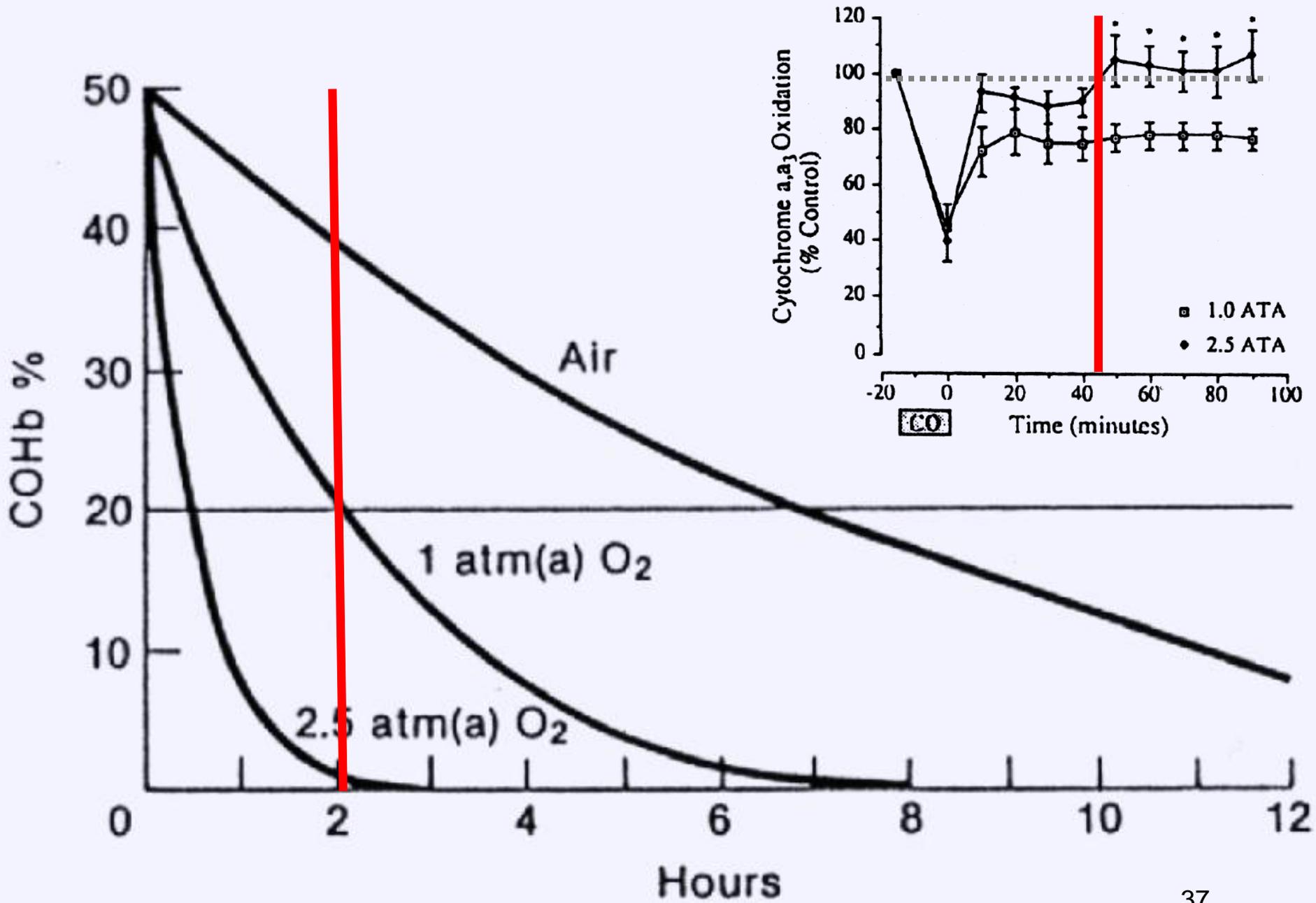
**EFFET
DE SUPPLEANCE**
« Suffisant pour garantir le métabolisme cellulaire »

CO

CO

CO

CO



Conférence Européenne de Consensus, 2004

1/ Troubles de la conscience, signes neuro., cardiaques, respiratoires ou psychiques (**haut risque**) doivent bénéficier d'une **OHB** quel que soit le taux d'HbCO : type 1

2/ **Femme enceinte** quels que soient les signes cliniques et le taux d'HbCO : type 1



HAS

The New England Journal of Medicine

Copyright © 2002 by the Massachusetts Medical Society

VOLUME 347

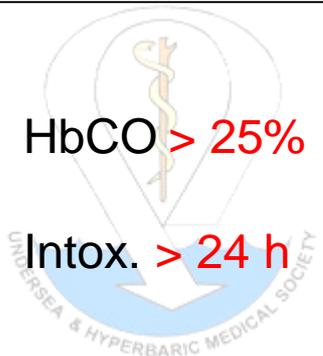
OCTOBER 3, 2002

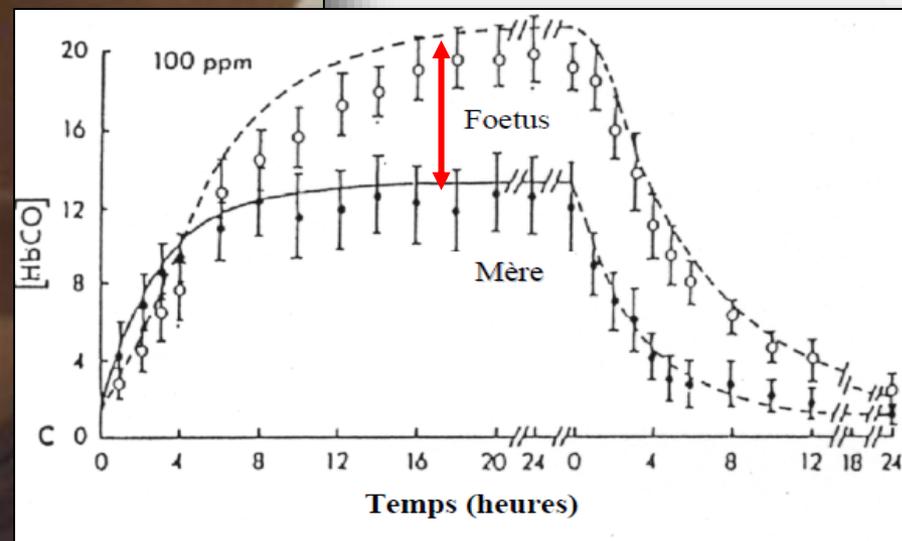
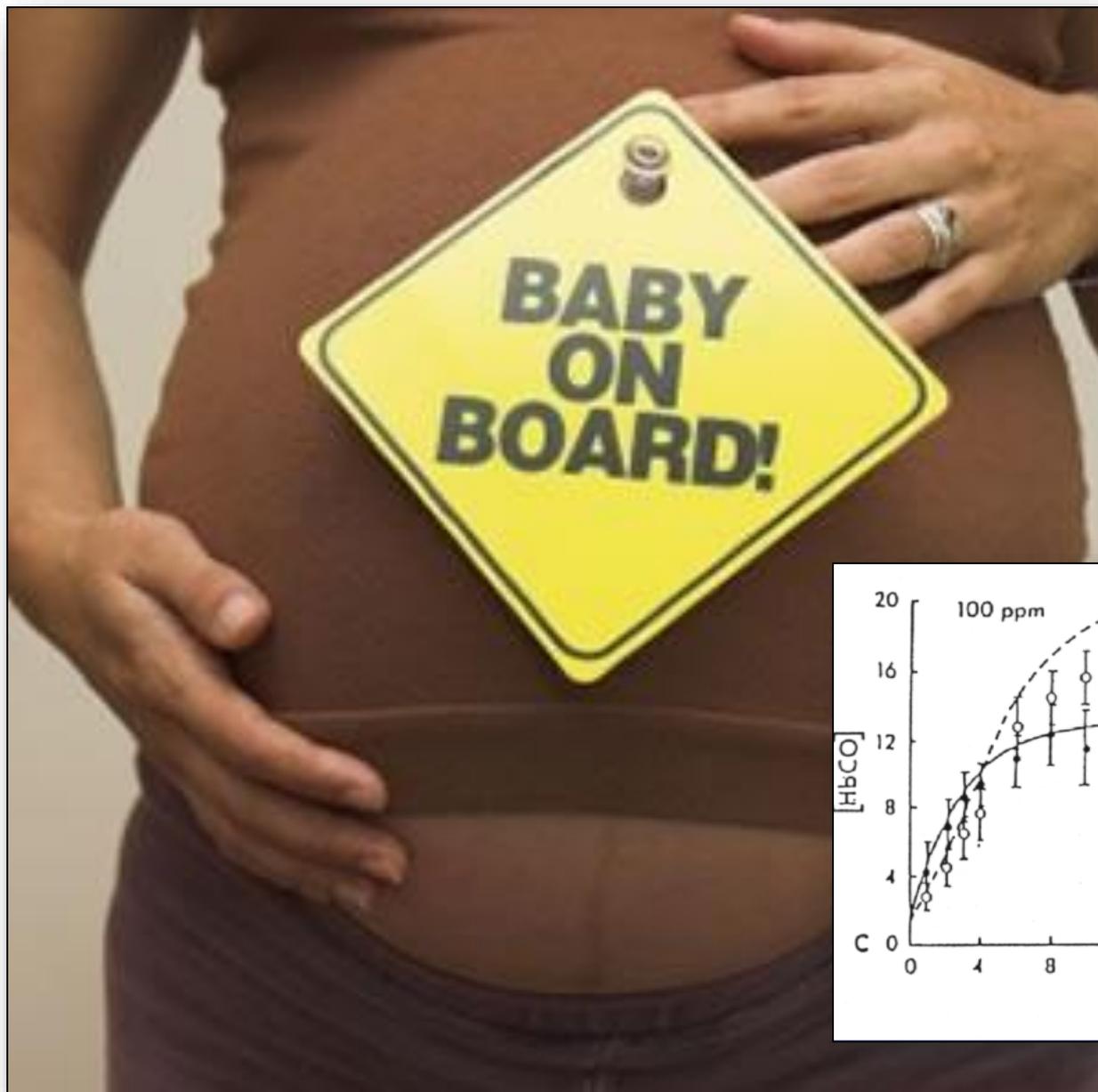
NUMBER 14



HYPERBARIC OXYGEN FOR ACUTE CARBON MONOXIDE POISONING

LINDELL K. WEAVER, M.D., RAMONA O. HOPKINS, PH.D., KAREN J. CHAN, B.S., SUSAN CHURCHILL, N.P.,
C. GREGORY ELLIOTT, M.D., TERRY P. CLEMMER, M.D., JAMES F. ORME, JR., M.D., FRANK O. THOMAS, M.D.,
AND ALAN H. MORRIS, M.D.





Conférence Européenne de Consensus, 2004

1/ Troubles de la conscience, signes neuro., cardiaques, respiratoires ou psychiques (**haut risque**) doivent bénéficier d'une **OHB** quel que soit le taux d'HbCO : type 1

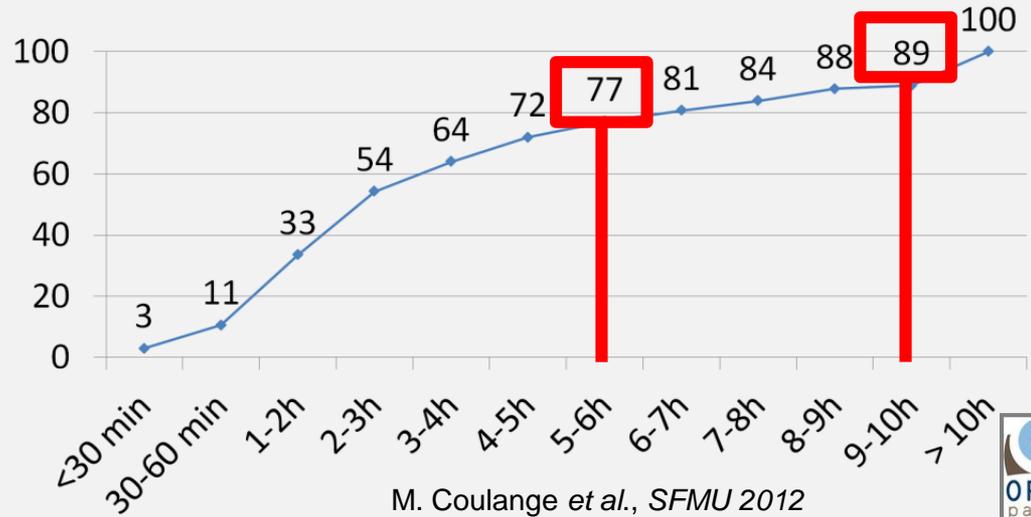
2/ **Femme enceinte** quels que soient les signes cliniques et le taux d'HbCO : type 1

3/ **Intox. mineures** : choix entre **ONB pendant 12 heures vs OHB** dans l'attente de résultats d'études randomisées : type 3



Pourcentage cumulé de la durée de séjour au SAU

N= 1041 - 26 SAU – 2009 à 2010



Intoxication au monoxyde de carbone : quelles séquelles neuropsychiatriques ? À propos d'un cas clinique et revue de la littérature[☆]

Long-term psychiatric consequences of carbon monoxide poisoning:
A case report and literature review

L. Borrás^{a,*}, E. Constant^b, P. De Timary^b, P. Huguelet^a, Y. Khazaal^c

La Revue de médecine interne 30 (2009) 43–48



EXCLUSION DES CAS LES PLUS GRAVES

TRAITEMENTS HETEROGENES

SUIVI NEURO. A TROP COURT TERME

CONTROVERSE



This is a reprint of a Cochrane review, prepared and maintained by The Cochrane Collaboration and published in *The Cochrane Library* 2009, Issue 1

ABSENCE DE SUIVI CARDIOLOGIQUE



La médecine hyperbare sous pression

OXYGÉNOTHÉRAPIE | L'inhalation d'oxygène dans un environnement pressurisé peut être d'une aide précieuse dans de nombreuses pathologies. Mais **cette discipline souffre d'investissements très inégaux sur le territoire français**







Annexe III.



Signalement
d'intoxication au monoxyde de carbone



INSTITUT
DE VEILLE SANITAIRE

Fiche à renvoyer à l'Agence Régionale de Santé Paca - Cellule de veille d'alerte et de gestion sanitaire

- soit par télécopie au **04 13 55 83 44**
- soit par messagerie à **ars-paca-vss@ars.sante.fr**

En cas d'intoxication massive (≥ 5 intoxiqués) ou de décès, doubler par un appel téléphonique au **04 13 55 80 00** même hors heures et jours ouvrables

Date de l'intoxication (JJ/MM/AAAA) :

- Lieu de l'intoxication
- | | |
|----------------------------------|---|
| Habitat | <input type="checkbox"/> |
| Etablissement recevant du public | <input type="checkbox"/> |
| Milieu professionnel | <input type="checkbox"/> |
| Autre | <input type="checkbox"/> Préciser : |
| Inconnu | <input type="checkbox"/> |

Adresse précise :

Code Postal : Commune :

Personne (patient ou occupant) à contacter pour l'enquête :

Nom : Prénom :

Adresse :

En cas d'intoxication au CO, en dehors des fumées d'incendie, une **fiche de signalement** (annexe III) doit être adressée à l'ARS par fax au 04 13 55 83 44 ou par mail : ars-paca-vss@ars.sante.fr dans le cadre du dispositif national de surveillance. **En cas d'intoxication massive (> 4 intoxiqués) ou de décès**, vous devez également contacter sans délai l'ARS par téléphone : 04 13 55 80 00.

Dans un second temps, le CAP-TV reprendra contact avec votre service pour compléter la fiche médicale destinée à l'Institut de Veille Sanitaire. Cette fiche est disponible en annexe IV pour information.

Téléphone :

Le

Rappel : la déclaration des cas se fonde soit sur des :

Critères sanitaires
Signes cliniques évocateurs
Dosage sanguin

Critères environnementaux
Mesure de CO atmosphérique
Installation suspecte ou non-conforme

Annexe I.

NOTE D'INFORMATION POUR LE PATIENT

Madame, Monsieur,

Vous, ou un de vos proches, venez d'être victime d'une intoxication au monoxyde de carbone (CO). Le traitement repose sur l'administration d'oxygène, comme cela a été réalisé.

En cas d'intoxication à votre domicile, vous ne pourrez rentrer chez vous qu'après avoir bénéficié d'une enquête sanitaire.

Vous devrez signaler cette intoxication à tous vos contacts médicaux dans les 12 mois à venir.

Toutefois, malgré un traitement bien conduit, des signes peuvent apparaître d'ici quelques semaines : fatigue intense, troubles de la vision, maux de tête, troubles de la mémoire, modification du comportement, tremblements, sensation anormale au niveau des membres, difficulté à bouger un bras ou une jambe.... Devant leur apparition ou au moindre doute, une consultation est indispensable chez votre médecin traitant. Vous pouvez également contacter le Centre Antipoison et de Toxicovigilance (tél. 04.91.75.25.25) ou le service de médecine hyperbare de l'Assistance Publique des Hôpitaux de Marseille (tél. 04.91.74.49.44 ou 04.91.74.49.96) pour un avis ou une consultation.

Même en l'absence de ces signes cliniques, il nous semble prudent de vous conseiller une visite chez votre médecin dans 6 semaines pour un contrôle.

L'équipe des urgences

Annexe II.

NOTE D'INFORMATION POUR LE MEDECIN TRAITANT

Cher confrère, Chère consœur,

Nous vous adressons pour réévaluation au décours d'une intoxication au monoxyde de carbone. Vous trouverez également ci-joint l'ensemble de son dossier médical.

En cas de signes cardiologiques initiaux, nous vous laissons discuter de l'intérêt d'un bilan complémentaire pour rechercher une cardiopathie ou une coronaropathie sous jacente ou séquellaire.

Malgré un traitement bien conduit, des signes neurologiques en rapport avec un syndrome post-intervalle peuvent apparaître d'ici quelques semaines et jusqu'à un an après l'intoxication. Devant leurs apparitions, vous pouvez discuter une IRM cérébrale et/ou contacter le Centre Antipoison et de Toxicovigilance (tél. 04 91 75 25 25) ou le service de Médecine Hyperbare (tél. 04.91.74.49.44).

En cas de grossesse, le suivi obstétrique habituel est le plus souvent suffisant. En cas d'intoxication grave, vous pouvez discuter une IRM cérébrale fœtale à la 24^{ème} SA.

L'équipe des urgences

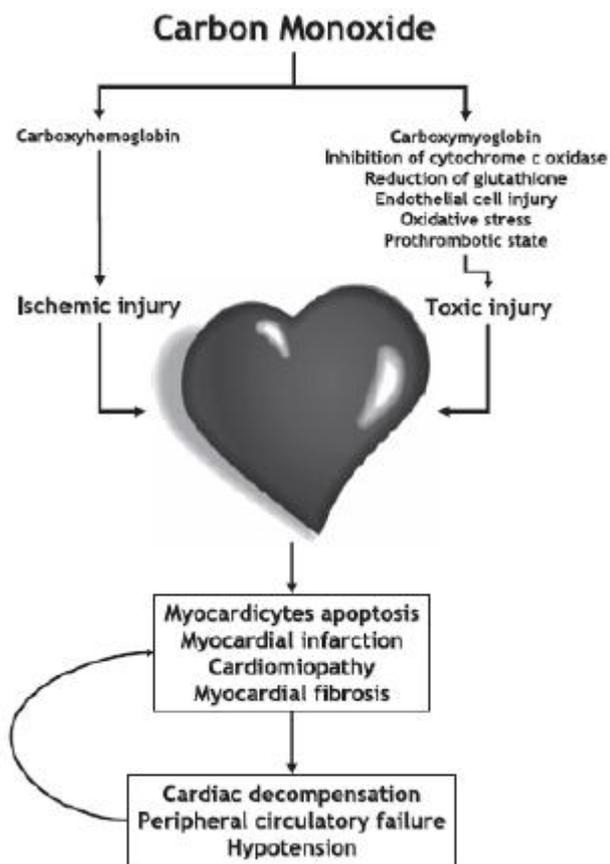


Fig. 1. Pathophysiology of myocardial injury in carbon monoxide intoxication.

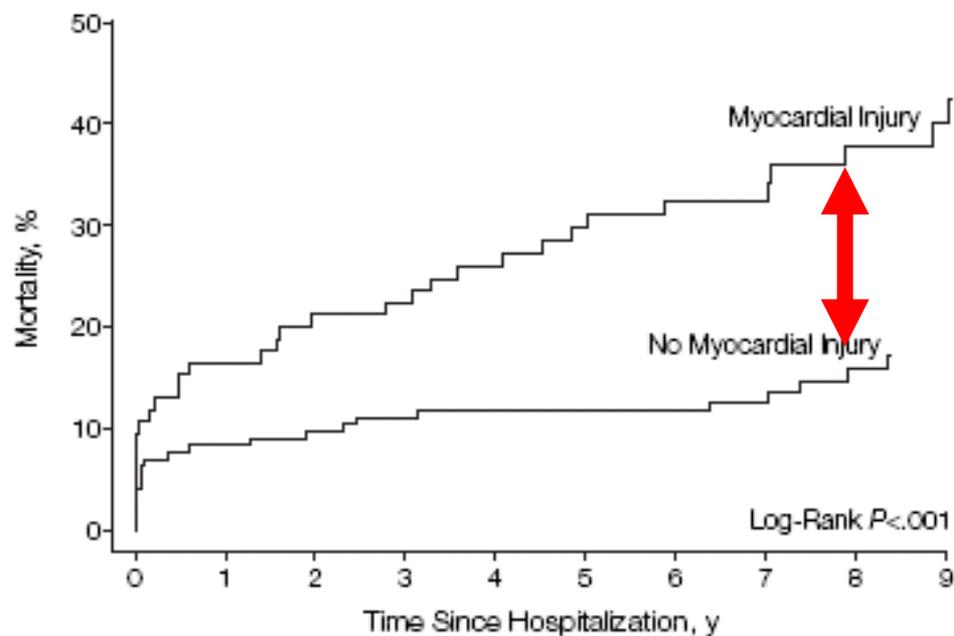
JAMA[®]

Online article and related content
current as of April 20, 2010.

Myocardial Injury and Long-term Mortality Following Moderate to Severe Carbon Monoxide Poisoning

Christopher R. Henry; Daniel Satran; Bruce Lindgren; et al.

JAMA. 2006;295(4):398-402 (doi:10.1001/jama.295.4.398)





[Bull Acad Natl Med.](#) 2013 Mar;197(3):677-94; discussion 695-7.

[A 25-year study (1983-2008) of children's health outcomes after hyperbaric oxygen therapy for carbon monoxide poisoning in utero]

[Article in French]

[Wattel F](#), [Mathieu D](#), [Mathieu-Nolf M](#)

Abstract

Carbon monoxide (CO) poisoning during pregnancy can be fatal for the fetus, or cause bone malformations or encephalopathy, depending on the stage of pregnancy at which the poisoning occurs. Fewer cases of death and encephalopathy have been reported since the adoption of maternal hyperbaric oxygen (HBO) therapy in this setting, but these children's long-term psychomotor development and growth remains to be documented. A prospective single-center cohort study spanning 25 years (1983 - 2008) included all pregnant women living in the Nord-Pas-de-Calais region of France who received HBO for CO poisoning and who gave birth to a living child. A descriptive analysis of the women and children was performed first. A control group of children was created by matching with anonymous files from local authorities. The results of the children's compulsory health & development assessments were used to compare the two groups. 406 women were included in the study, of whom 6 were expecting twins. The psychomotor development of 412 children was monitored, up to the day 8 assessments in 388 cases, the year 2 assessments in 276 cases, and the year 6 assessments in 232 cases. Sixty children have not yet reached the age of 6 years. No significant differences in psychomotor or height/weight criteria ($p > 0.05$ for both) were found between the exposed and unexposed children. **No malformations were reported.** These findings support the use of HBO therapy for all expectant mothers exposed to CO poisoning. **No specific follow-up of the children is necessary if their neonatal status is normal.**

LES FUMÉES...

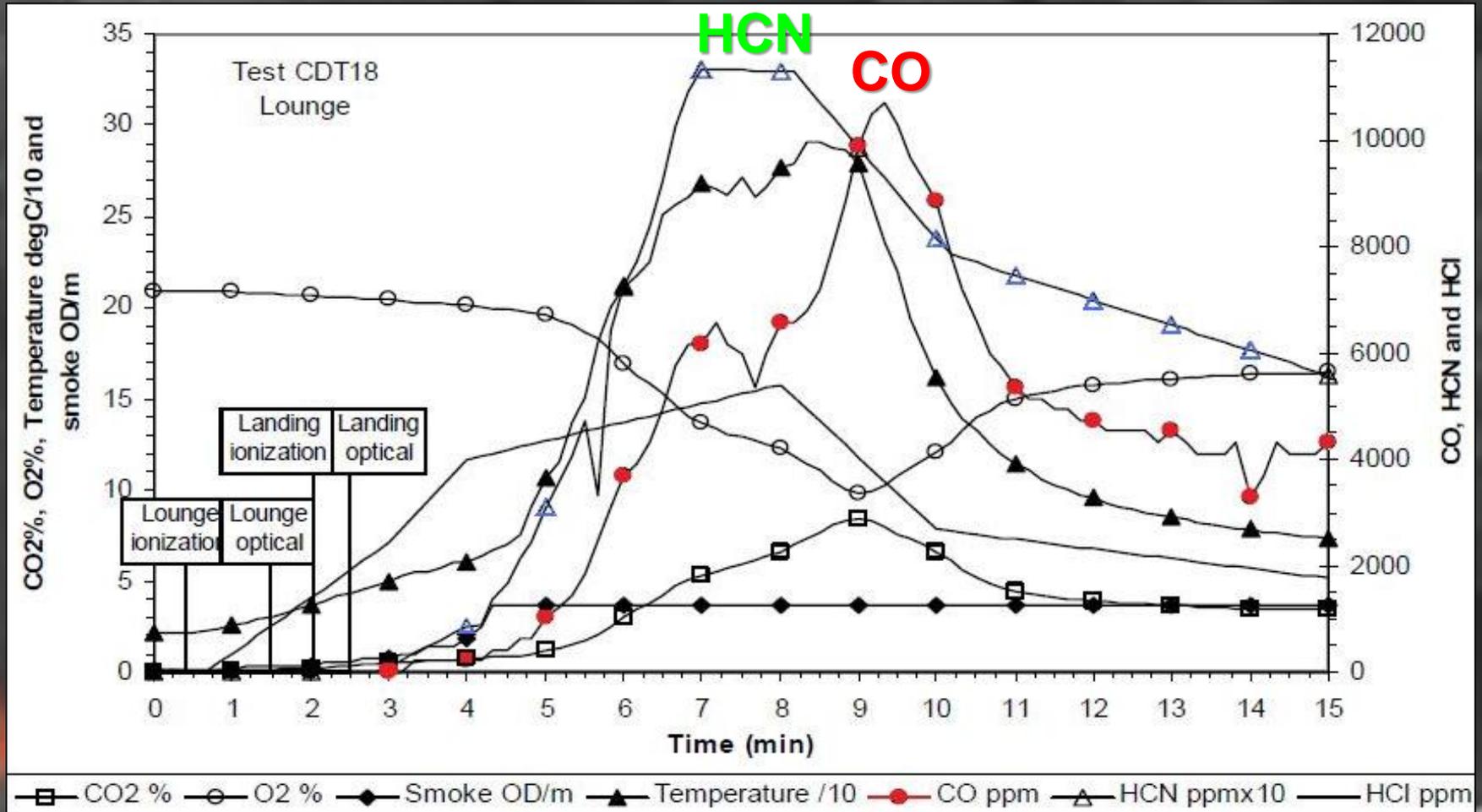


80% des décès en relation avec l'inhalation de fumées

Birky et al 1981 Bull N Y Acad Med



Mélange **complexe** et **hétérogène** composé d'une phase **gazeuse** (composée de plus de 150 molécules) et d'une phase **particulaire** (suie et vapeur d'eau)



Purser DA

The evolution of toxic effluents in fires and the assessment of toxic hazard.
Toxicol Lett. 1992 Dec;64-65 Spec No:247-55.

SANS DELAI !!!

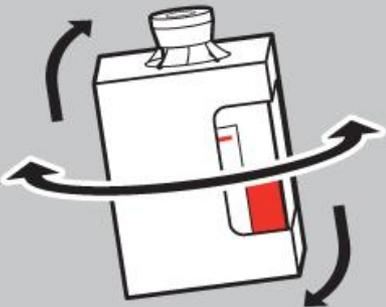


1

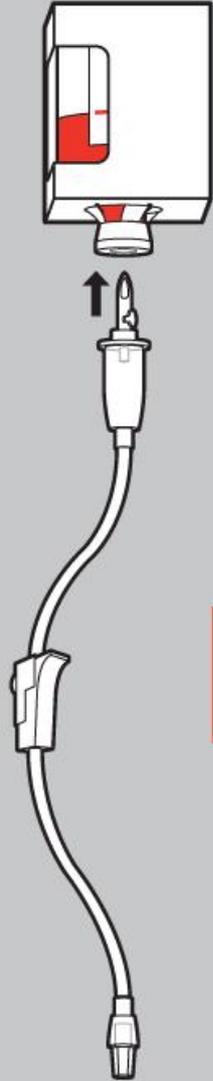


fill to line

2



3

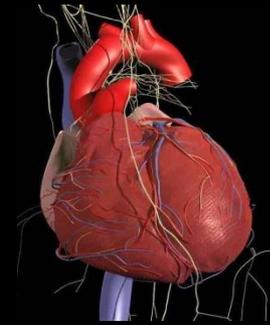
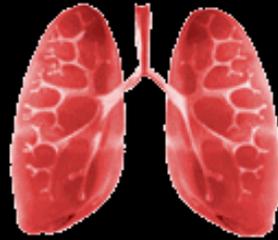
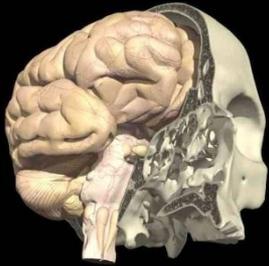


SYNDROME d'INHALATION

- Espace **clos**
- **Signe neurologique**
- **Brûlures faciales** et/ou **Suies endocavitaires**



**ATTEINTE TOXIQUE
SYSTEMIQUE**



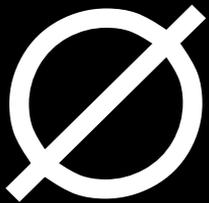
HCN



CO ?



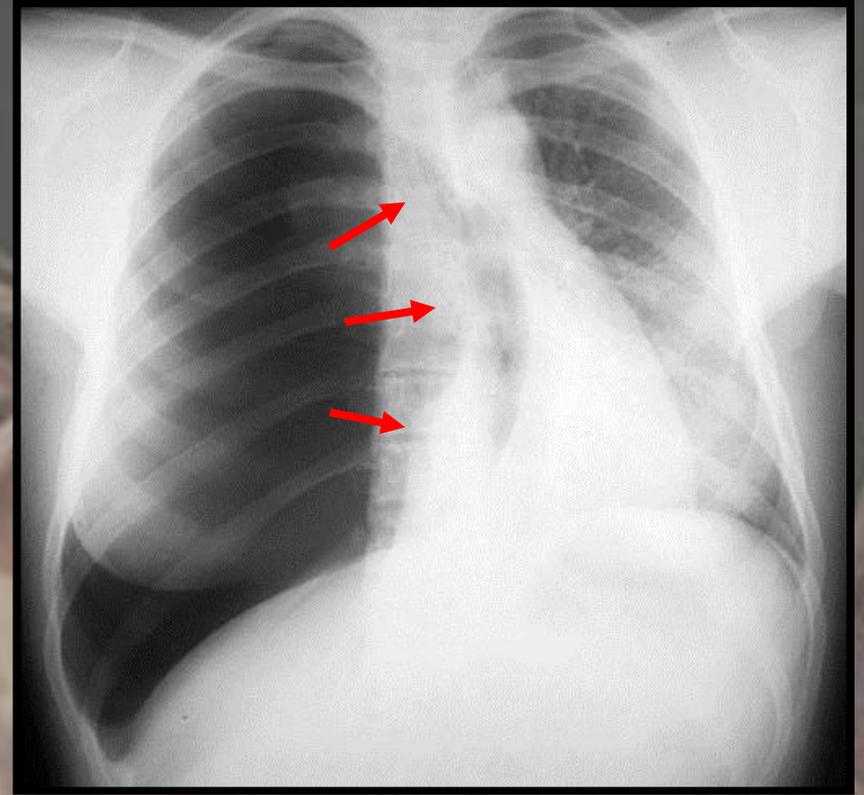
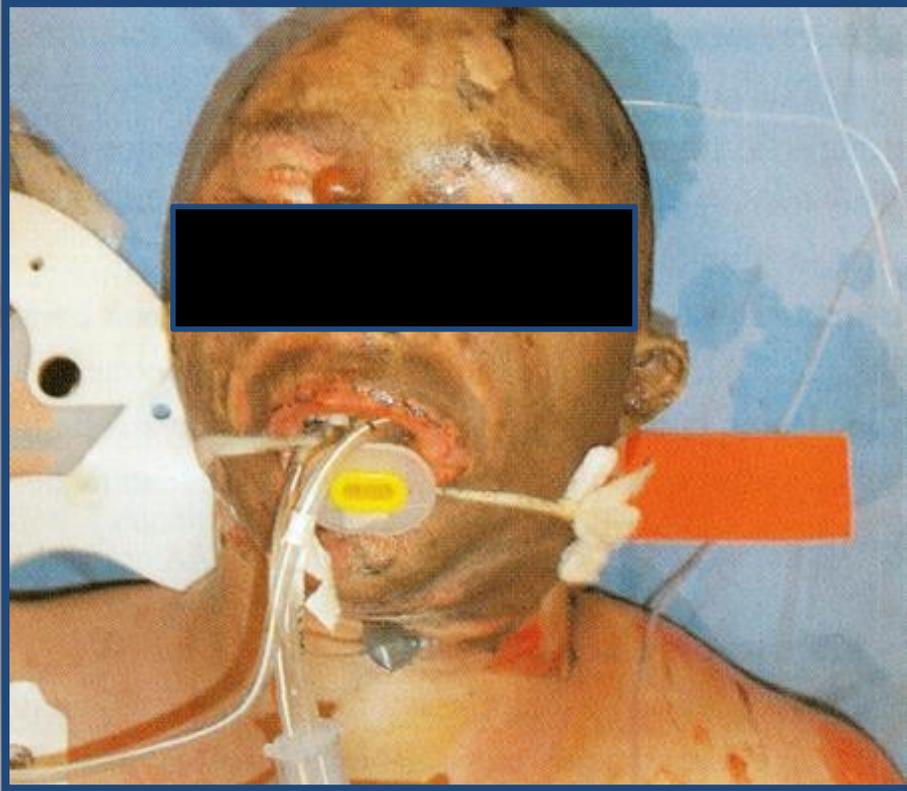
MASIMO®



12 h.



90 min.



**DETRESSE
VITALE**

**URGENCE
CHIRURGICALE**

**PNEUMOTHORAX
NON DRAINE**

EN CONCLUSION

EXPOSITION CO

- Contexte
- Détecteur CO atmosphérique



INCENDIE & SYNDROME d'INHALATION

- Espace clos
- Signe neurologique
- Brûlures faciales et/ou Suires endocavitaires



OXYGENOTHERAPIE NORMOBARE (ONB)

($F_{I}O_2=100\%$, 12 à 15 L/min ou ventilation contrôlée)



Dosage HbCO par SpCO non invasive
(à défaut prélèvement sanguin avec analyse rapide)



- Arrêt cardiaque
- Signes neuro. ou cardiorespiratoires

Oui

CYANOKIT sans délai si fumée
(lactate > 8 mmol/L)



SpCO > 5%
(>10% si fumeur)

Non

DECHOCAGE

Non

- HbCO > 25%
- Femme enceinte

Oui

OXYGENOTHERAPIE HYPERBARE

Avis spécialisé précoce



Signe + HbCO > 5%
(>10% si fumeur)

Non

Oui

ONB pendant 12 heures
($F_{I}O_2 = 100\%$, 12 à 15 L/min)

- HbCO
- Tropo + ECG
- BHCG
- Avis spécialisé
- Suivi post urgence

Non

± Oui

Discuter l'OHB en fonction de l'accessibilité au centre hyperbare,
du nb de victimes et de la capacité à administrer de l'ONB pendant 12 h

Diagnostic différentiel ?

ANALYSE DE CAS...

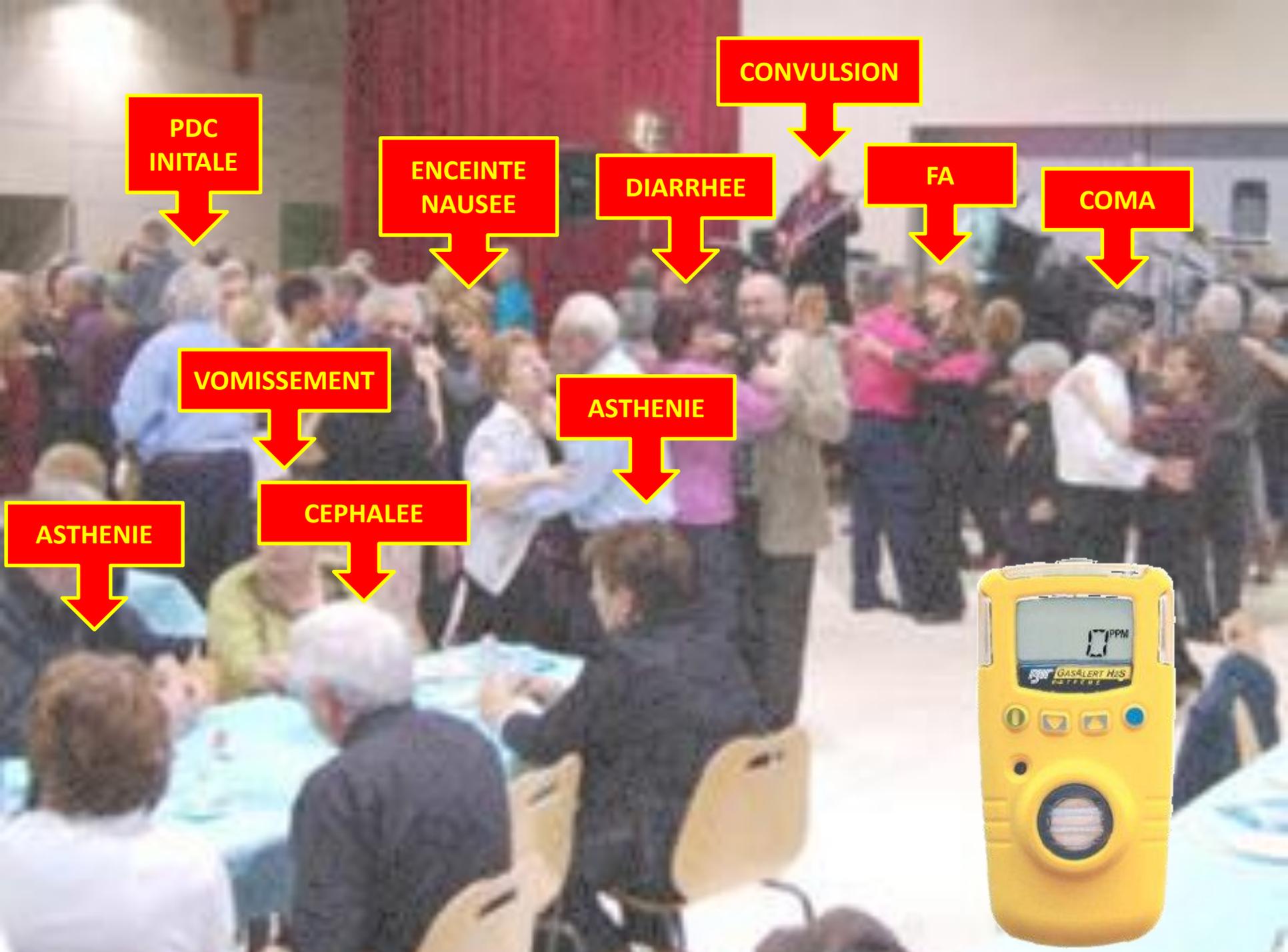


VOMISSEMENT

DIARRHEE

COMA

ASTHENIE



**PDC
INITALE**



**ENCEINTE
NAUSEE**



DIARRHEE



CONVULSION



FA



COMA



VOMISSEMENT



ASTHENIE



ASTHENIE



CEPHALEE



DIARRHÉE

VOMISSEMENT

ASTHÉNIE

ASTHÉNIE

CEPHALÉE

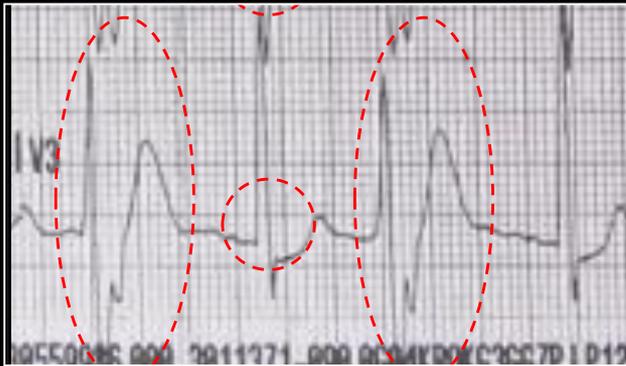


PROMPT SECOURS

- Homme, 53 ans, HTA, **inconscient**,
- CO atm. = **200ppm**, exposé pd **3 h**.

SMUR

- Bilan
 - G = **5**, TA = 10/6, FC = 110, SpCO = **39%**
 - Sd d'inhalation + hémodynamique précaire
 - ECG :



- Prise en charge
 - IOT + VM (**FiO2=100%**)
 - Transfert **OHB**



RDU

- J1
 - **SDRA**
 - Adrénaline + Dobu
 - lactates = 4,10 (**↑ 8,9**)
 - ECG : ischémie (Troponine = 1,76 (**↑ 6,6**))
 - Écho : FES = 25% (proBNP=152 (**↑ 1500**))
- J2 : **OHB**
- J3 : **sevrage des amines**
- J5 : Echo : fonction VG NI
- J11 : **sevrage de la VM**
- J12 : **état neurologique correct**
- J15 : sortie de réanimation

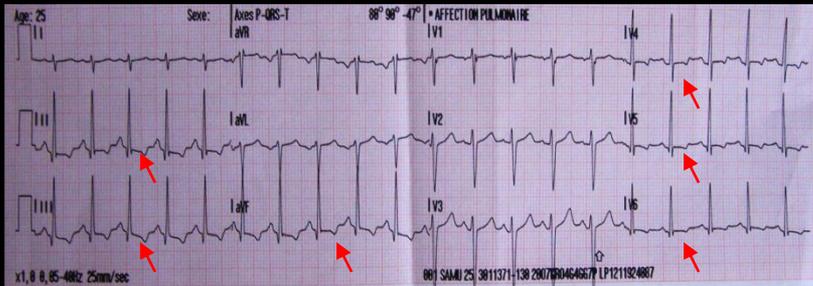
PROMPT SECOURS

- Feu d'habitation
- Homme, 56 ans, OH, inconscient, suies+++



SMUR

- Bilan
 - G = 14, Fc = 139, TA = 16/11,
 - SpO2=93% sous 10 L/min O2
 - SpCO=40% (CO expiré = 106 ppm)
 - ECG :

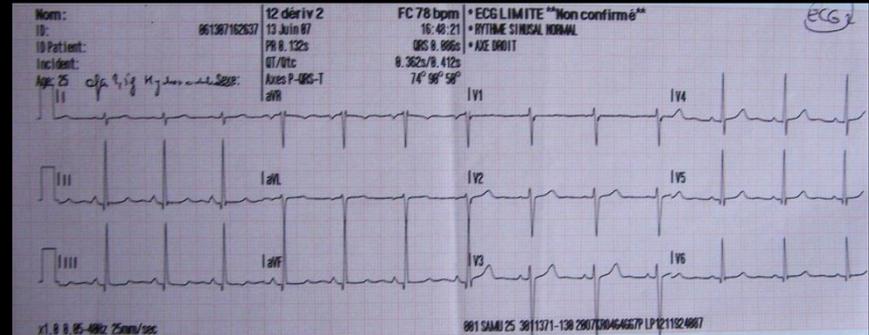


- Prise en charge
 - 5 g hydroxocobalamine IV
 - Transfert SAU pour OHB



SAU

- Bilan
 - G = 14, Fc = 96, TA=17/10
 - HbCO = 23%
 - Lactate = 9,42 mmol/L
 - ECG :



- Prise en charge & Evolution
 - 5 g hydroxocobalamine IV
 - OHB >> ONB 12 h.
 - HbCO = 3%
 - Lactate = 2,8 mmol/L

EXPOSITION CO

- Contexte
- Détecteur CO atmosphérique



INCENDIE & SYNDROME d'INHALATION

- Espace clos
- Signe neurologique
- Brûlures faciales et/ou Suiées endocavitaires



OXYGENOTHERAPIE NORMOBARE (ONB)

($F_{I}O_2=100\%$, 12 à 15 L/min ou ventilation contrôlée)



Dosage HbCO par SpCO non invasive
(à défaut prélèvement sanguin avec analyse rapide)



- Arrêt cardiaque
- Signes neuro. ou cardiorespiratoires

Oui

CYANOKIT sans délai si fumée
(lactate > 8 mmol/L)



SpCO > 5%
(>10% si fumeur)

Non

DECHOCAGE

Non

- HbCO > 25%
- Femme enceinte

Oui

OXYGENOTHERAPIE HYPERBARE

Avis spécialisé précoce



Signe + HbCO > 5%
(>10% si fumeur)

Non

Oui

ONB pendant 12 heures
($F_{I}O_2 = 100\%$, 12 à 15 L/min)

- HbCO
- Tropo + ECG
- BHCG
- Avis spécialisé
- Suivi post urgence

Non

± Oui

Discuter l'OHB en fonction de l'accessibilité au centre hyperbare,
du nb de victimes et de la capacité à administrer de l'ONB pendant 12 h

Diagnostic différentiel ?