



4<sup>ème</sup> **FORUM DE  
L'URGENCE**

**1<sup>er</sup> DÉCEMBRE 2018**

**LA CRÉOLE BEACH HÔTEL  
LE GOSIER**

Sous la présidence d'honneur  
du Dr Christian FORBIN



# Prise en charge d'une intoxication aux fumées d'incendie

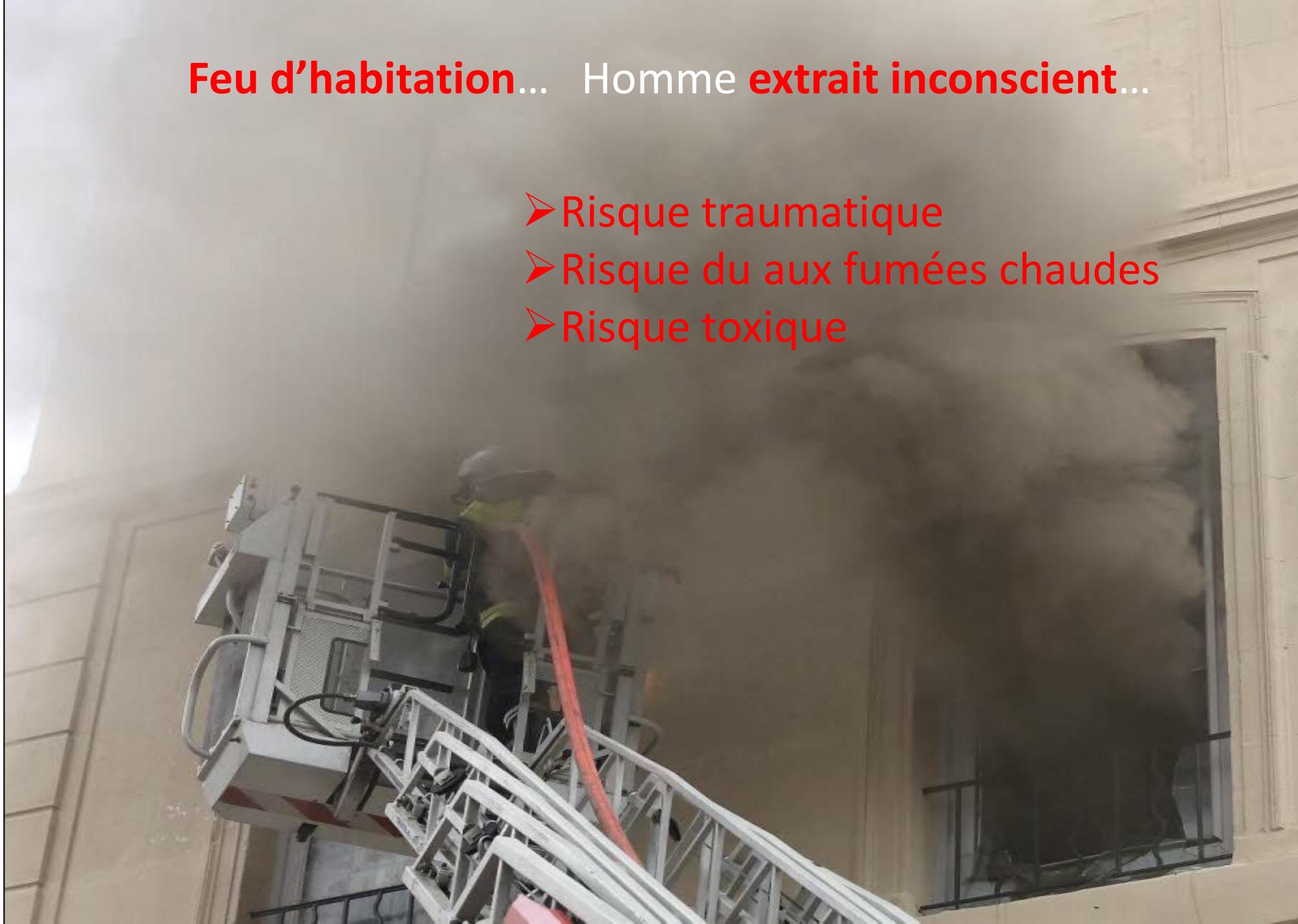


[henri.wind@chu-guadeloupe.fr](mailto:henri.wind@chu-guadeloupe.fr)

Responsable Unité de médecine  
Hyperbare de la Guadeloupe

## Feu d'habitation... Homme extrait inconscient...

- Risque traumatique
- Risque du aux fumées chaudes
- Risque toxique



## SYNDROME d'INHALATION

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



## ATTEINTE TOXIQUE SYSTEMIQUE

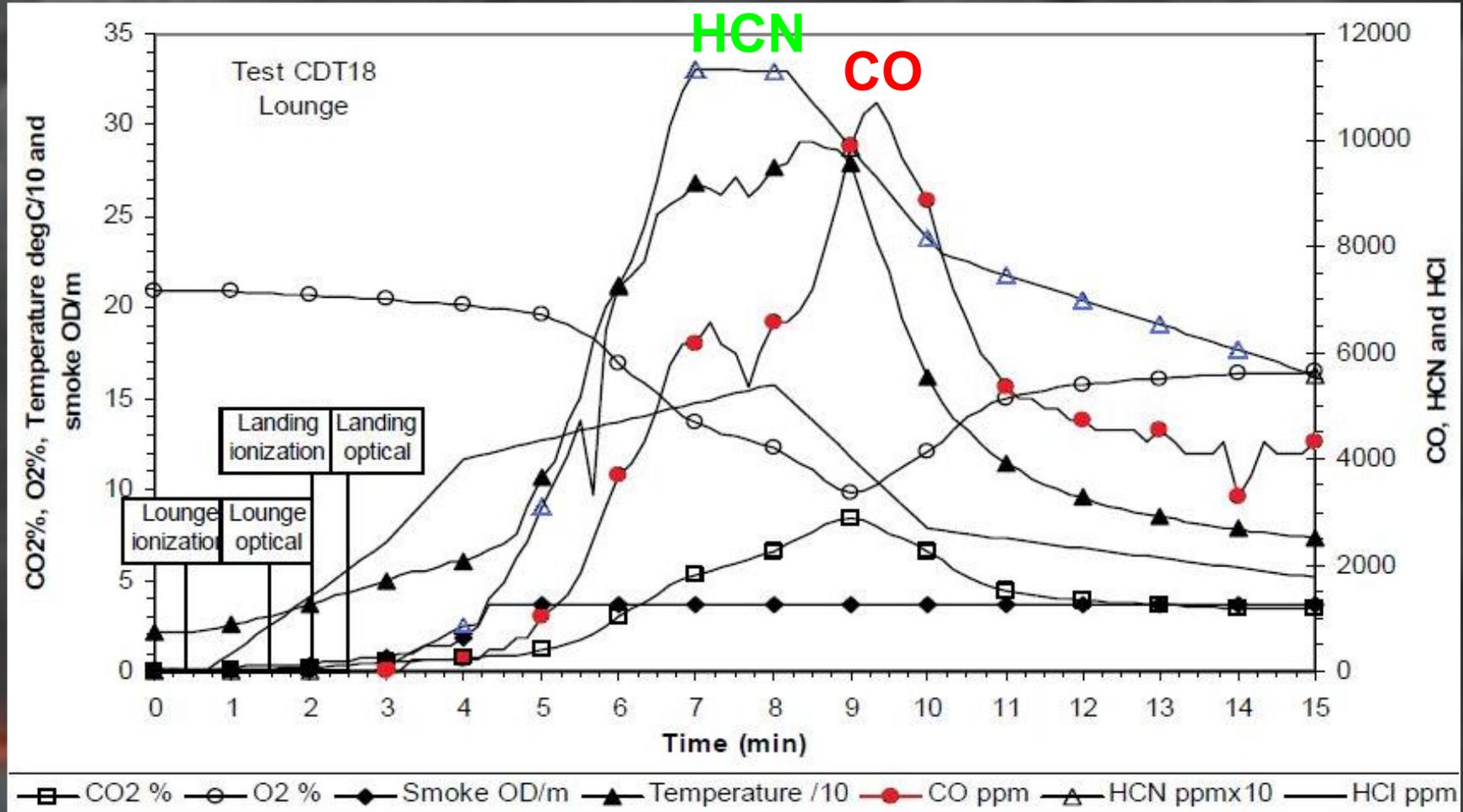


Selon vous quels sont les 2 principaux  
toxiques...

- 1 Hydrogène sulfuré
- 2 Acide cyanhydrique
- 3 Hydroxocobalamine
- 4 Dioxyde de carbone
- 5 Monoxyde de carbone



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.

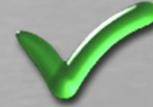
Toxicol Lett. 1992 Dec;64-65 Spec No:247-55.

# Gravité des Intoxications aux fumées

- Expositions aux fumées chaudes
  - Brulures des voies aériennes: dysphonie, dysphagie, bronchospasme, hypersialorhée
  - OAP lésionnel
  - Syndrome irritatifs: blépharospasme, conjonctivite chimique
- Intox au CO
- Intox au CN

Quel est le toxique le plus rapidement  
dangereux...

**1** CYANURE

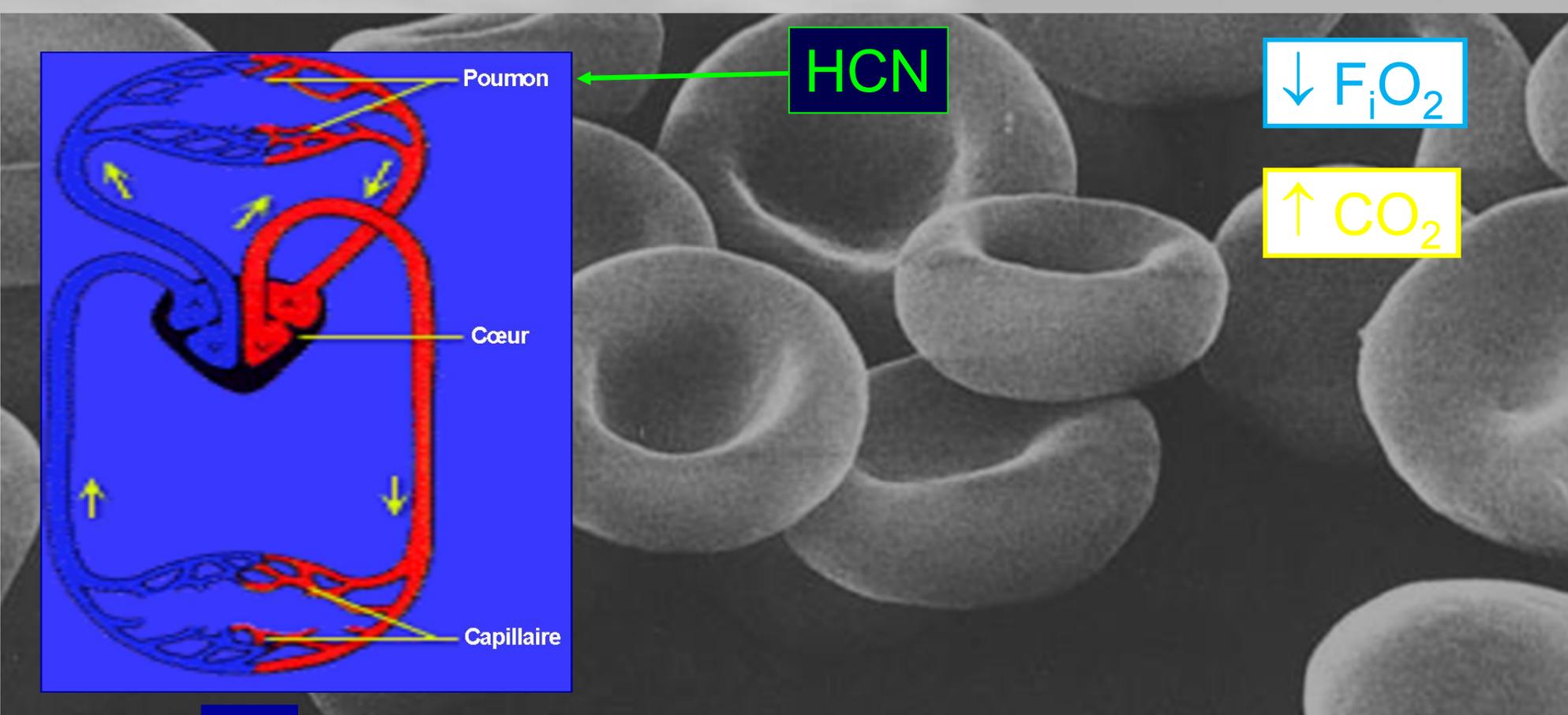


**2** MONOXYDE DE CARBONE

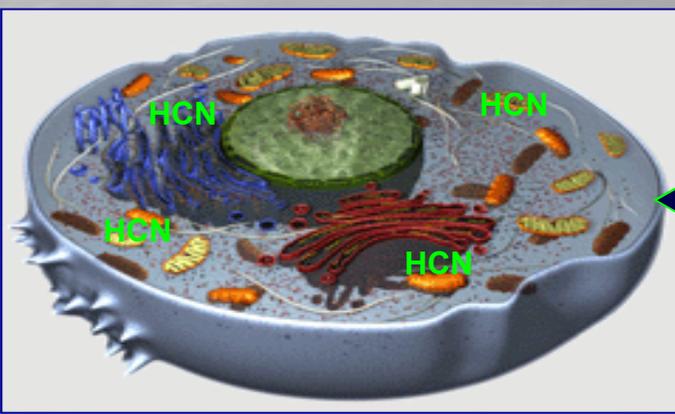
CO

HCN

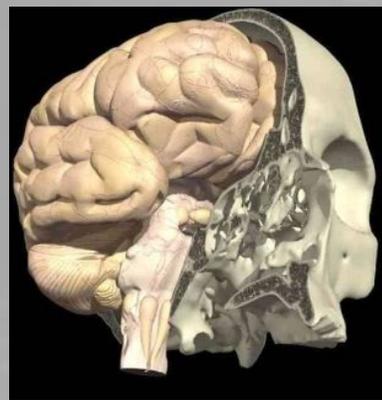




HCN



Toxicité cellulaire directe



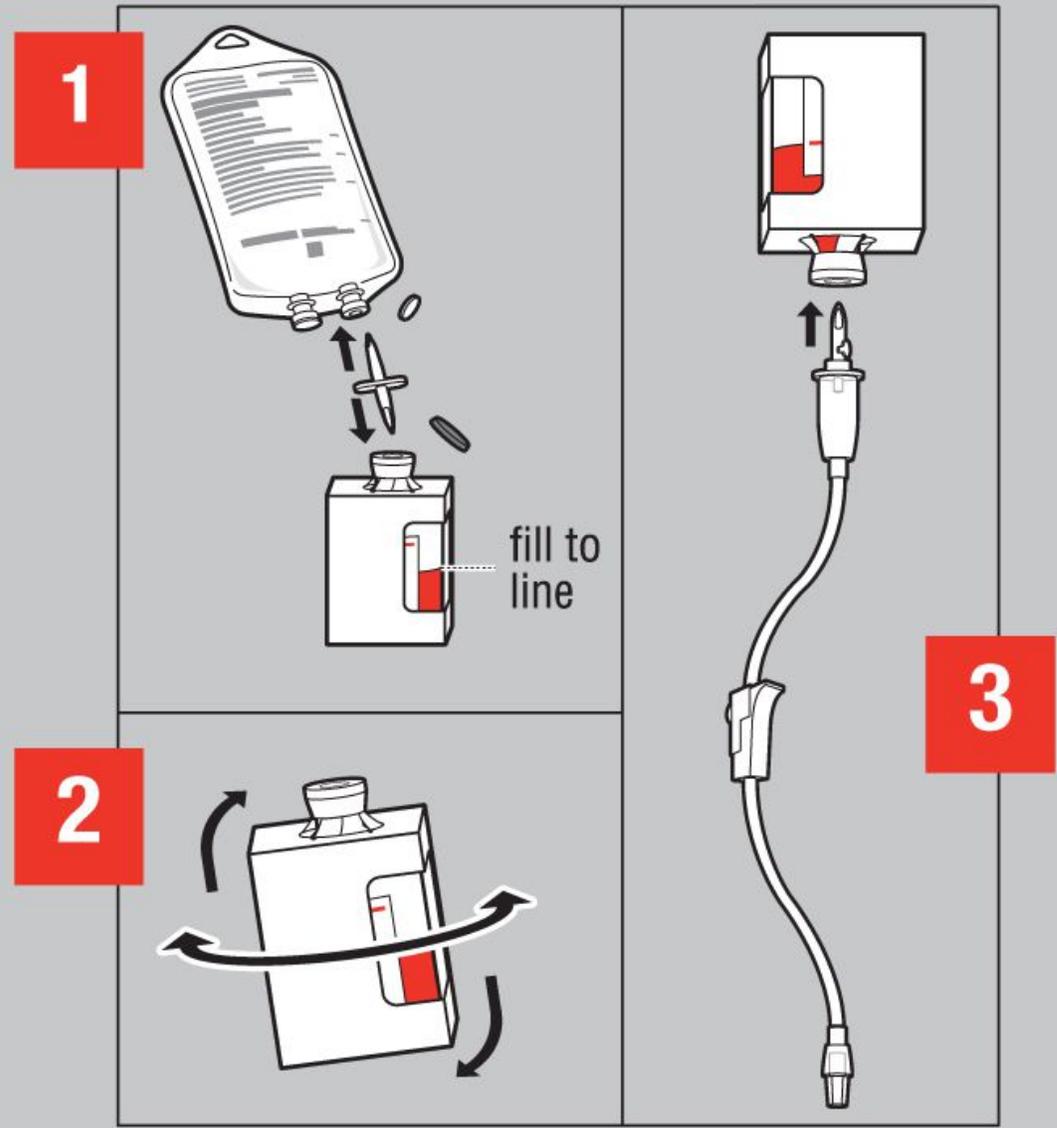
Quel médicament doit être administré sans délai en cas de détresse vitale ...

- 1 le salbutamol
- 2 l'hydroxate de calcium
- 3 l'hydroxocobalamine
- 4 l'atropine
- 5 la vitamine C





**SANS DELAI !!!**



# Fumées d'incendie: Prise en charge thérapeutique ?

- Soustraction de l'ambiance toxique
- Oxygénation au masque hte C° au moindre symptome
- Traitement symptomatique
  - Ne pas retarder une intubation nécessaire (! Inhalation de fumées chaudes)
- **La question: CO ? CN ?**
- Si ACR: cyanokit
- Démarche diagnostique
  - Rechercher un syndrome d'inhalation:

- **Présence de suies**

- Exposition évidente
- Dysphonie
- Dyspnée
- Wheezing
- Anxiété, agitation

- Expéctorations noirâtres
- Brulures du visage
- Brulures des cheveux, des vibrisses nasales
- Bronchorée
- Désorientation
- Trouble de la conscience, coma

Leur présence → Suspecter l'inhalation

**Leur absence → Ecarter le syndrome d'inhalation**

→ Tri des victimes

Peut on doser directement le cyanure  
en préhospitalier...

1 OUI

2 NON

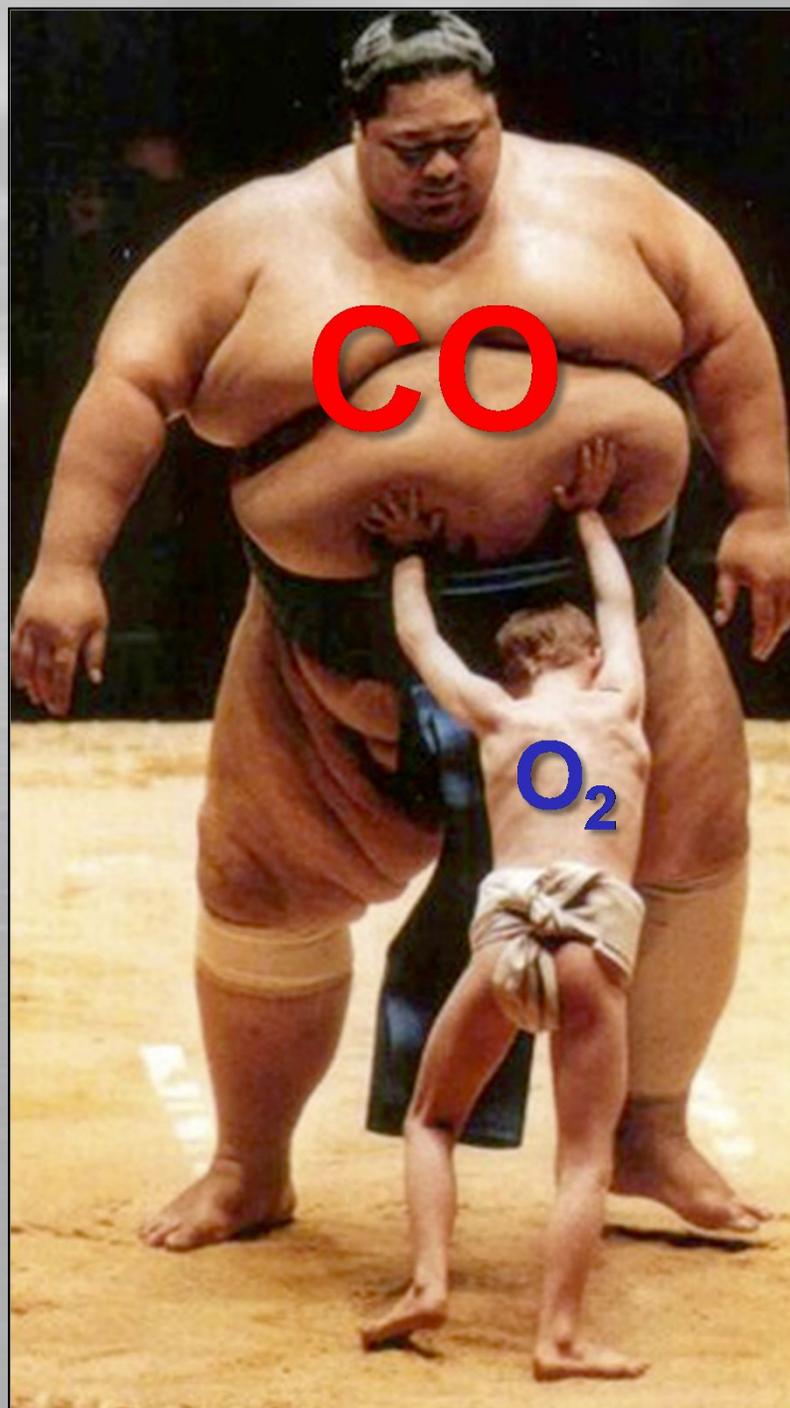




CO

HCN





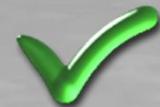
# Le CO peut être également produit

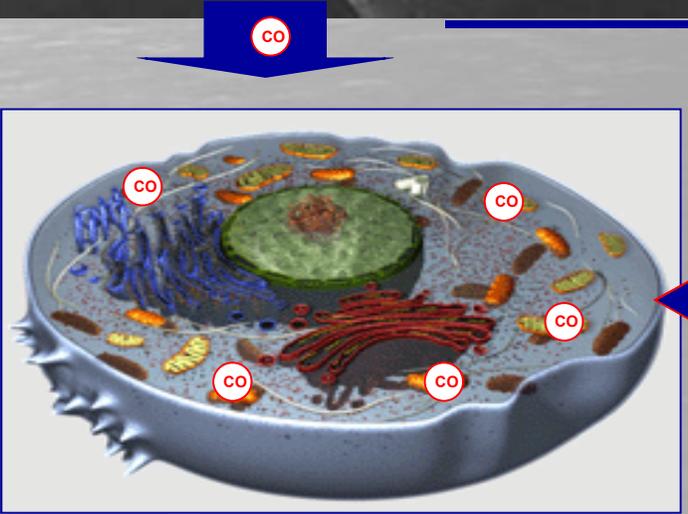
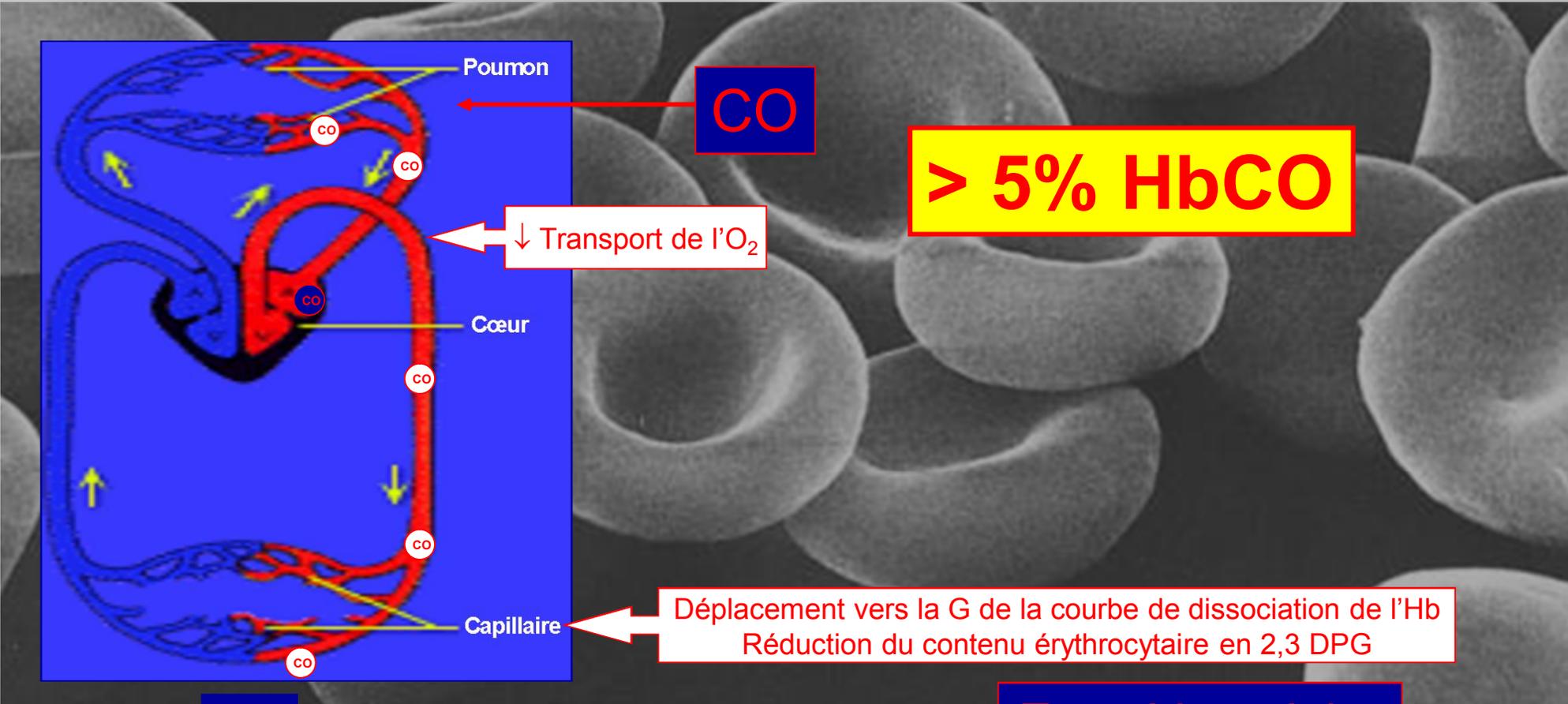
- 1 Fuite de gaz dans un appartement mal ventilé
- 2 Un poêle à pétrole dans une pièce mal ventilée
- 3 Combustion d'une cigarette
- 4 Destruction des globules rouges par l'organisme
- 5 Groupe élect. thermique dans une cave mal ventilée



Parmi ces critères, lequel vous permettrait d'affirmer la présence d'une intoxication grave au CO chez notre victime inconsciente...

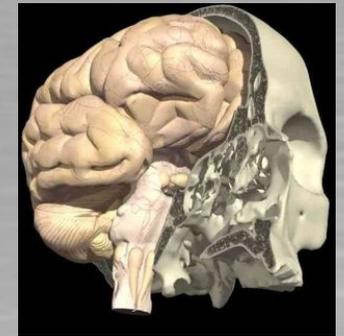
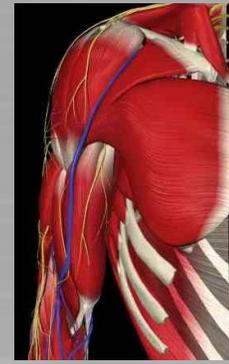
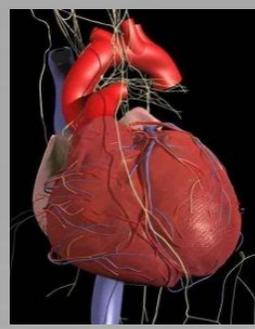
- 1 le coma
- 2 l'absence de signe cardio associé
- 3 un taux de CO expiré  $> 80$  ppm (fumeur)
- 4 un taux d'HbCO  $> 5\%$  (non fumeur)
- 5 un taux d'HbCO  $> 25\%$





Toxicité cellulaire directe

Extra Vasculaire  
(15 à 30%)



# DETECTER le CO !!!

**Dans l'ATMOSPHERE :**

**> 50 PPM**



LEVEE DE DOUTE !!!

= DOSAGE

**REFERENCE !!!**

**Dans le SANG :**

**ACCESSIBILITE ?**



- Rapide
- Invasif
- Spectrophotométrie : **HbCO** = ... % d'Hb totale
- **Cinétique de dissociation** du CO (tube hépariné, technique < 30')
  - Moment de prélèvement
  - Administration d'O<sub>2</sub>

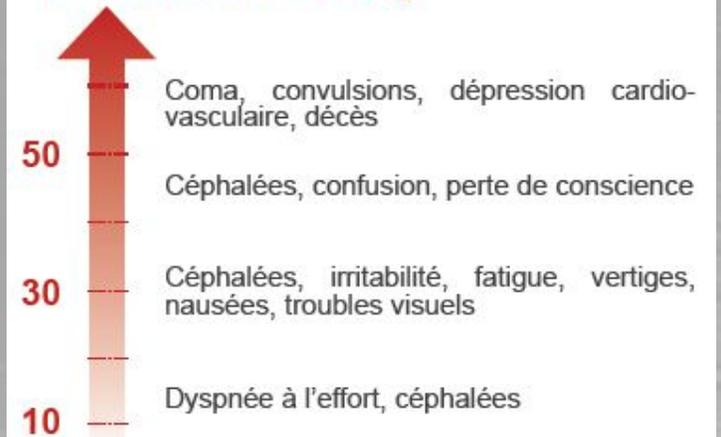
Dosage HbCO:

Sang veineux ou artériel

Intox CO = HbCO > 5 % chez le non fumeur

HbCO > 10 % chez le fumeur

**% HbCO dans le sang**



## Dans le GAZ EXPIRE :

- **Instantané**, sur les lieux (triage +++)
- HbCO **calculée** en % (80 ppm =10% HbCO)
- **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



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. Benaissa, J.M. Agostinucci, F. Adnet, M. Fleury, C. Lapandry

Samu 99, hôpital Avicenne, 125, rue de Stalingrad, 93009 Bobigny, France

**FAISABILITE ???**

**MODE  
DEGRADE**

## NON INVASIF !!!

DOSAGE  
DELOCALISE

- Pléthysmographie + Spectrophotométrie d'absorption
- **HbCO** = ... % d'Hb totale [1 à 40%]
- Confirmation d'une suspicion sur place
- Triage



Rad-57™	c	m	cm
Methemoglobin		•	•
Carboxyhemoglobin	•		•
Oxyhemoglobin	•	•	•
Pulse Rate	•	•	•
Perfusion Index	•	•	•
Signal I.Q.	•	•	•
Model Part Number	9061	9063	9062



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



M. COULANGE<sup>1</sup>, A. BARTHELEMY<sup>1</sup>, F. HUG<sup>2</sup>, A.L. THIERRY<sup>1</sup>, L. DE HARO<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Réanimation Médicale et Hyperbarie, Hôpital Sainte Marguerite, Marseille, Fr; <sup>2</sup> Université de Nantes, Laboratoire JE 2438, Nantes, Fr; <sup>3</sup> 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  $40 \pm 17$  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

## **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.

**TRAITER...**

# OXYGENOTHERAPIE

SYSTEMATIQUE !!!

POSOLOGIE ???

# L'oxygénothérapie normobare ...

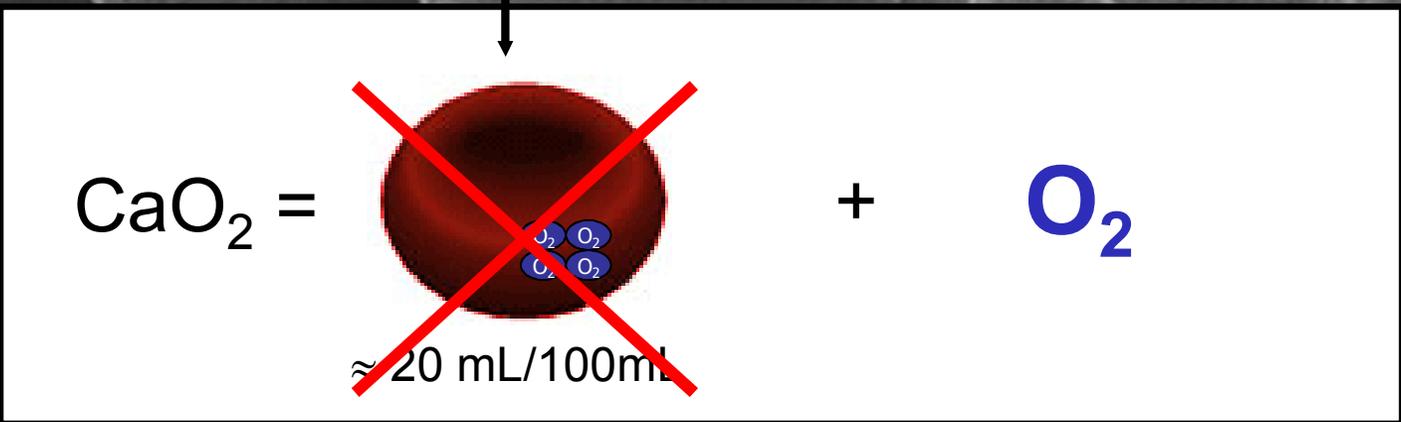
- 1 peut être débutée aux **lunettes** en l'absence de signe de gravité
- 2 est administrée à **100% uniquement si  $SaO_2 < 94\%$**
- 3 est **arrêtée lorsque l'HbCO se normalise**
- 4 doit être administrée **pd 6 h.** en l'absence de signe de gravité
- 5 doit être administrée **pd 12 h.** en l'absence de signe de gravité



# ONB



$$F_iO_2 = 100\%$$



**DETOXIFICATION  
12H**

« Demi vie de HbCO en ONB = 90 min »

$O_2$

CO

CO

CO

CO

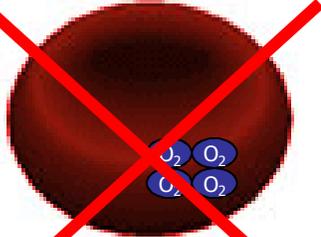
CO

CO

# OHB



100% x 2,5 b

$\text{CaO}_2 =$  ~~~~  $+$   $\text{O}_2$  

$\approx 20 \text{ mL}/100\text{mL}$   $\approx 6 \text{ mL}/100\text{mL}$

SUFFISANT

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

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

CO

CO

CO

CO

# CLINIQUE = DIAGNOSTIC DE GRAVITE

## Stades de gravité

**Stade 0** : Pas de symptôme

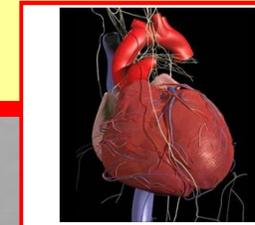
**Stade 1** : Inconfort, fatigues, céphalées

**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



### 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.

> 25%

- Eviction de la source
- Oxygène normobare (ONB)
  - 12 heures
  - Masque hte c° (12 à 15 l/min)
  - ventilation contrôlée ( $FiO_2 = 1$ )
- Oxygène hyperbare (OHB)
  - chambre multiplace
  - 60 min - 2.5 ATA - O<sub>2</sub> 100%
  - séance au mieux dans les 6 heures
  - ONB jusqu'à la séance
  - Séance pouvant être répétée si persistance de signes cliniques objectifs ( sans dépasser 5 séances)

## Intox CO: TRAITEMENT



# Quelles sont les indications formelles d'OHB lors d'une intoxication au CO...

- 1 une perte de connaissance initiale
- 2 une insuffisance cardiaque aigüe contrôlée
- 3 un taux d'HbCO > 10%
- 4 un taux d'HbCO > 25%
- 5 une femme enceinte quelque soit le taux d'HbCO



## ECHM 2016 list of indications

Type 1 : Strongly recommended - « We recommend ... »

CONDITION	ACCEPTED			NON ACCEPTED			AGREEMENT	COMMENT
	Level of Evidence			Level of Evidence				
	A	B	C	D	E	F		
Type I								
CO poisoning		X					Strong agreement	No change

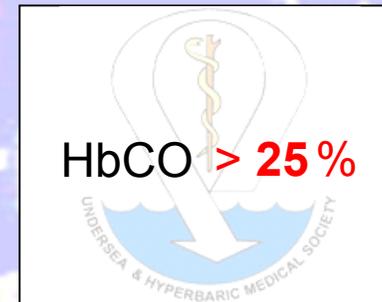
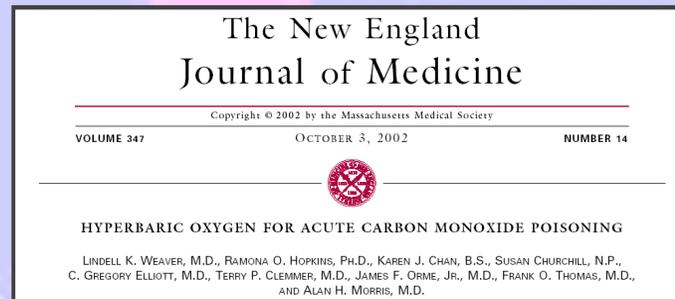
### Recommendations :

- 1 We recommend **100% oxygen** to be apply immediately to any carbon monoxide poisoned person as a **first aid treatment** (Type 1, level C).
- 2 We recommend **HBO** for every carbon monoxide poisoned person who presents **consciousness alteration, clinical neurological, cardiac, respiratory or psychological signs** whatever its carboxyhemoglobin level at hospital admission (Type 1, level B).
- 3 We recommend **HBO** in **pregnant women** poisoned by carbon monoxide whatever her clinical presentation and carboxyhemoglobin level at hospital admission (Type 1, level B).
- 4 We consider reasonable to treat either by **12 hours normobaric oxygen** or **HBO** patients with minor carbon monoxide poisoning (Type 3, level B).
- 5 We recommend not to treat by **HBO asymptomatic** patients seen more than **24 hours after** the end of carbon monoxide exposure (Type 1, level C).

# Conférence Européenne de Consensus, 2004

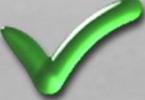
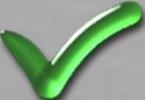
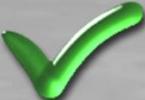
1/ Troubles de la conscience, signes neuro., cardiaques, respiratoires ou psychiques (**haut risque**) doivent bénéficier d'une **OHB** quel que soit le taux d'HbCO : type 1

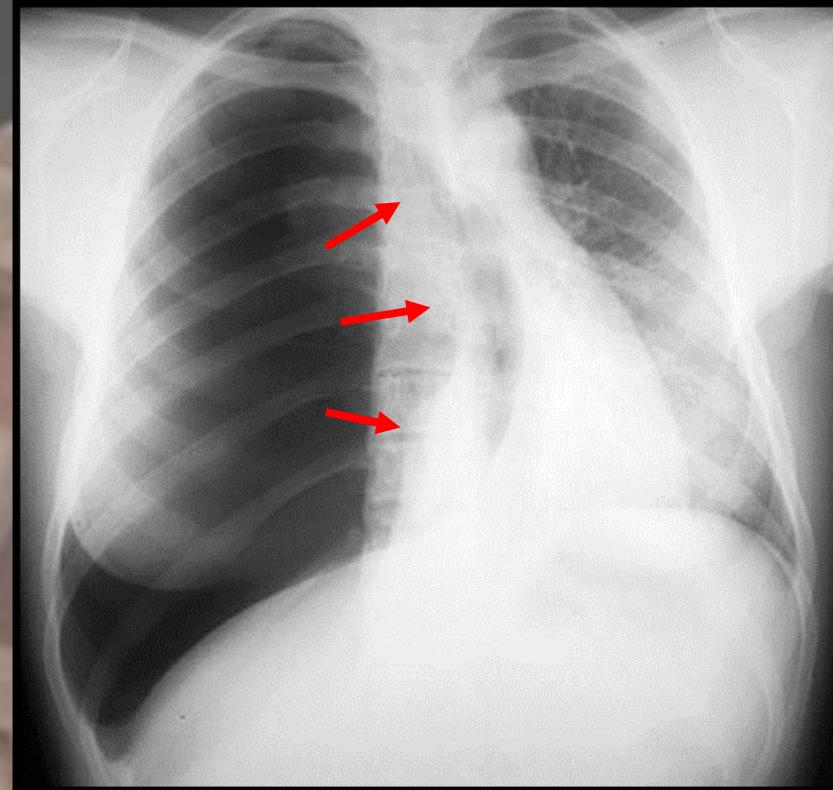
2/ **Femme enceinte** quels que soient les signes cliniques et le taux d'HbCO : type 1



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

# Qu'est ce qui **prime** avant l'OHB...

- 1** l'exsufflation d'un **pneumothorax** en cas de blast 
- 2** la **coronarographie** en cas d'ischémie myocardique
- 3** la prise en charge d'une **hémorragie** en cas de défenestration 
- 4** la prise en charge des **brûlures cutanées** graves
- 5** le **déchoquage** en cas de détresse vitale 



**DETRESSE  
VITALE**

**URGENCE  
CHIR.**

**PNO NON DRAINE**

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

NOTE D'INFORMATION POUR LE MEDECIN TRAITANT

Cher confrère, Chère consoeur,

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-intervallaire 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 foetale à la 24<sup>ème</sup> SA.

L'équipe des urgences

### EXPOSITION CO

- Contexte
- Détecteur CO atmosphérique



### INCENDIE & SYNDROME d'INHALATION

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



**IMPORTANT**

### OXYGENOTHERAPIE NORMOBARE (ONB)

(F<sub>I</sub>O<sub>2</sub>=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

### CYANOKIT sans délai

(lactate > 8 mmol/L)



SpCO > 5%  
(>10% si fumeur)

### DECHOCAGE

### ± DECHOCAGE

- SpCO > 25%
- Femme enceinte

### OXYGENOTHERAPIE HYPERBARE

Avis spécialisé précoce



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

### ONB pendant 12 heures

(F<sub>I</sub>O<sub>2</sub> = 100%, 12 à 15 L/min)



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

### Diagnostic différentiel ?

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

#### 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

# CONCLUSION



30% d'erreurs diagnostics

- CO : **inodore**, incolore, non irritant, densité # air
- Insidieux : « **le tueur silencieux** »
- **8.000 cas** / an en France
- 400 décès (**1<sup>ère</sup> cause** par intoxication)
- **Séquelles** à long terme



**Je vous remercie  
de votre attention**

[henri.wind@chu-guadeloupe.fr](mailto:henri.wind@chu-guadeloupe.fr)



Lors de la phase de déblai, un SP se présente pour **céphalée et asthénie intense**. Son SpCO est à **17%**. Que faites vous...

- 1 Je le **surveille sans oxygène** pour ne pas masquer un signe de gravité  
4 %
- 2 Je le mets **sous O2 au MHC pendant 1 h** puis recontrôle la SpCO  
29 %
- 3 Je le transfère au **SAU pour une ONB** pendant 6 à 12 h  
46 % ✓
- 4 Je le transfère au **Caisson pour une OHB** pendant 2 h  
35 % ✓
- 5 Je lui offre une **cigarette**  
6 %