

# TOXICITE DES FUMÉES D'INCENDIE

*Pr Frédérique GRIMALDI  
Laboratoire de Toxicologie  
Aix-Marseille Université*

# PREAMBULE

- **Une 1<sup>ère</sup> observation admise par tous: 80% des personnes meurent des fumées et non pas des brûlures**

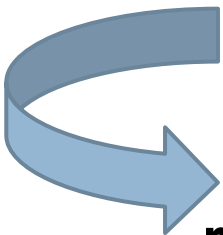
- **2<sup>ème</sup> Observation**

**Evolution de la nature des matériaux**

**De plus en plus de matériaux synthétiques**

**Polyuréthane, Polystyrène, PVC, polyester, polyamides.....**

**\*Part croissante des plastiques dans les équipements**



**Evolution de la composition des fumées sur le plan qualitatif et quantitatif**

# PREAMBULE

## □ 3<sup>ème</sup> Observation

**Les victimes d'incendies subissent 3 types d'agression :**

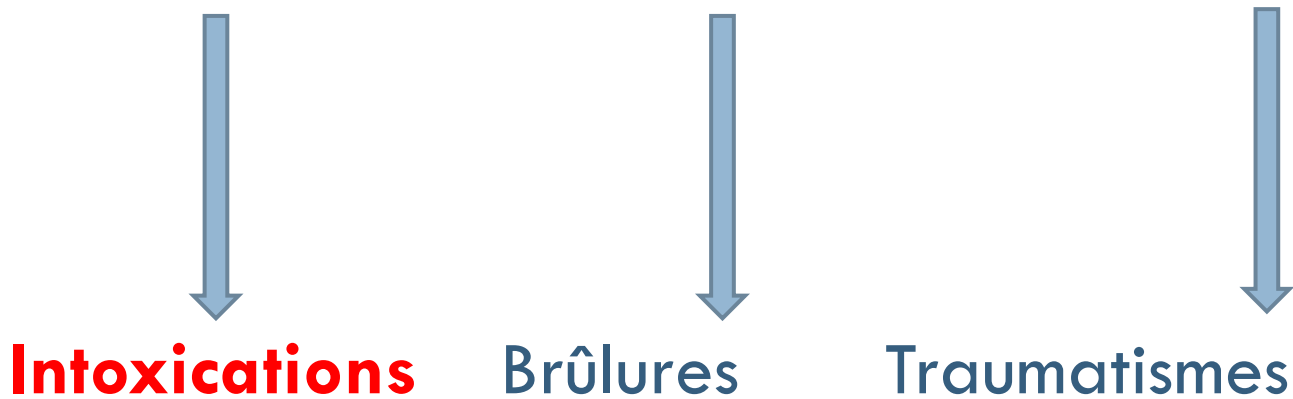
**\*Toxique (inhalation de fumées toxiques)**

**\*Thermique(brûlure)**

**\*Traumatique(défenestration, explosion)**

# PREAMBULE

## □ 3 Types de pathologies



# INTOXICATION PAR LES FUMÉES D'INCENDIE

**Contexte**

**Epidémiologie**

**Physiopathologie**

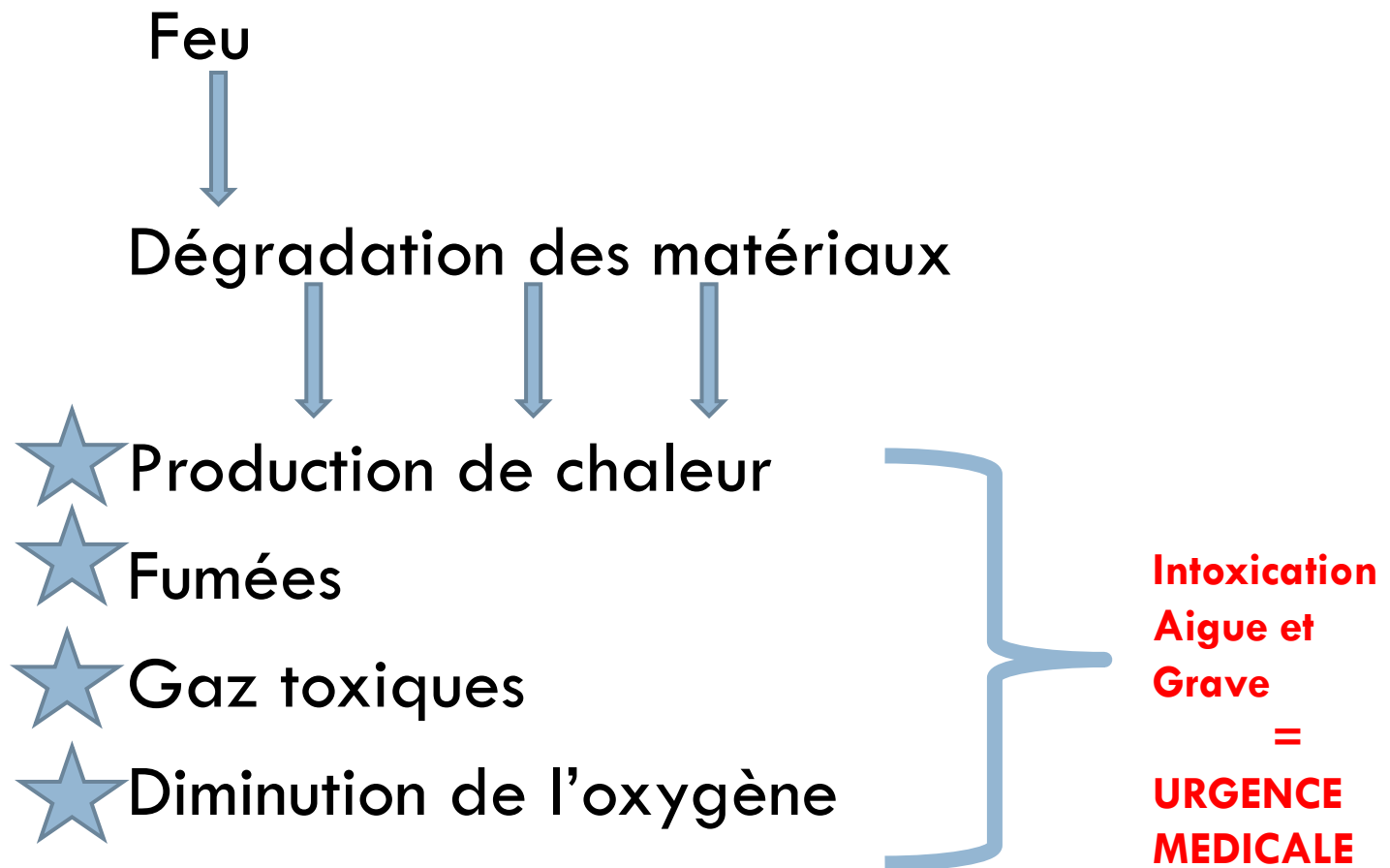
**Clinique**

**Autres formes de toxicité**

**Conclusion**


# INTOXICATION PAR LES FUMÉES D'INCENDIE

## Contexte



# INTOXICATION PAR LES FUMÉES D'INCENDIE

## Epidémiologie

- 12.000 victimes d'inhalation de s fumées d'incendies par an en France
- Dont 3000  Traitement en réanimation (séquelles neurologiques ++)
- 1 mort par jour dans les incendies

Source / Dr F.Levy

# INTOXICATION PAR LES FUMÉES D'INCENDIE

## Physiopathologie

**Fumées** = Milieu complexe et hétérogène

- Phase gazeuse
- Phase particulaire( Suies)
- Vapeur d'eau

**Facteurs aggravants**

- Opacité des fumées
- Emission de grands volumes



# INTOXICATION PAR LES FUMÉES D'INCENDIE

## Physiopathologie

L'intoxication par les fumées est à l'origine de 2 syndromes d'intoxication:

- Syndrome de **déprivation en oxygène** et d'intoxication par les **gaz asphyxiants**

+

- Syndrome d'intoxication par les **gaz irritants**

# INTOXICATION PAR LES FUMÉES D'INCENDIE

Syndrome de **déprivation en oxygène**

## Physiopathologie

-  $O_2$  ambiant  $\longrightarrow$  La fraction d'Oxygène  
Inspiratoire ( **$FiO_2$** )

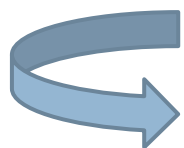
Valeur normale dans l'air ambiant :  **$FiO_2 = 21\%$**

**En cas de feu :  $FiO_2 \searrow 17\%$**

**Incoordination motrice**

**Dépression du SNC..... Coma et troubles vasculaires graves**

**+ Suies chaudes (obstruction des voies aériennes)**



**Blocage des échanges gazeux au niveau pulmonaire**

# INTOXICATION PAR LES FUMÉES D'INCENDIE

Intoxication par les **gaz asphyxiants**

CO<sub>2</sub>, CO, HCN et Cyanures

## Physiopathologie

Dioxyde de carbone(CO<sub>2</sub>)

**V +++++ → Hypercapnie**

- **Favorise l'incorporation des suies et des autres toxiques**
- **Acidose respiratoire qui favorise le passage cérébral des acides faibles (HCN)**

# INTOXICATION PAR LES FUMÉES D'INCENDIE

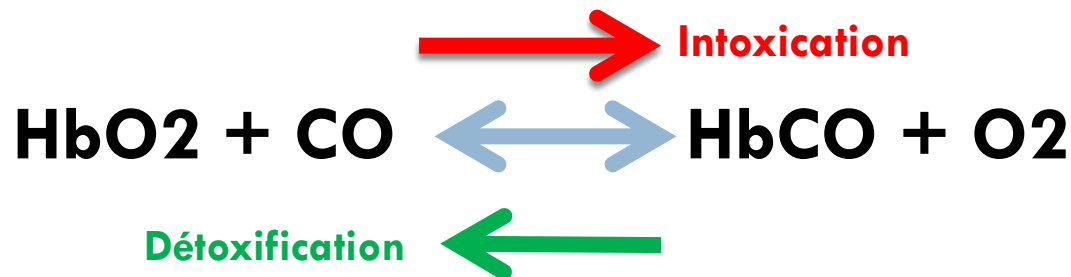
Intoxication par les **gaz asphyxiants**

CO<sub>2</sub>, CO, HCN et Cyanures

## Physiopathologie

### Monoxyde de carbone(CO )

- Combustion incomplète
- Toxique sanguin
- Fixation sur l'hémoglobine



# INTOXICATION PAR LES FUMÉES D'INCENDIE

Intoxication par les **gaz asphyxiants**

CO<sub>2</sub>, CO, HCN et Cyanures

## Physiopathologie

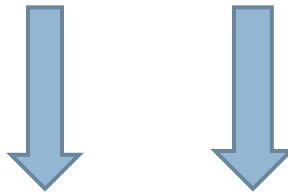
**Monoxyde de carbone(CO )**

**Expérience de Nicloux**

**Hémoglobine humaine**

**+**

**1 vol CO dans 210 vol O<sub>2</sub>**



**50 % O<sub>2</sub>Hb**

**50 % COHb**

**L'affinité de l'Hb pour le CO est 210 fois + forte que pour l'O<sub>2</sub>.**

# INTOXICATION PAR LES FUMÉES D'INCENDIE

Intoxication par les **gaz asphyxiants**

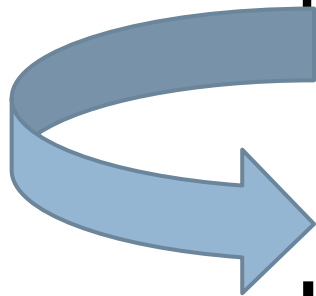
CO<sub>2</sub>, CO, HCN et Cyanures

## Physiopathologie

### Monoxyde de carbone(CO )

#### □ Autres actions toxiques du CO

- Fixation sur myoglobine (myocarde)
- Enzymes des chaînes respiratoires mitochondriales (cytochrome a3...)



**Hypoxie cellulaire et une hypoxémie sanguine**

# INTOXICATION PAR LES FUMÉES D'INCENDIE

Intoxication par les **gaz asphyxiants**

**CO**

## Physiopathologie

Concentration CO dans air (ppm)	HbCO (%)	Effets sur la santé
10	1	-
25		TLV -USA
50		VLEP - France
100	10	Céphalées- Troubles respiratoires
500	35	Intoxication sérieuse
1000	52	Intoxication sévère
2000	66	Coma...mort

# INTOXICATION PAR LES FUMÉES D'INCENDIE

Intoxication par les **gaz asphyxiants**

CO<sub>2</sub>, CO, HCN et Cyanures

Physiopathologie

HCN et Cyanures

- ★ - **Combustion de matériaux naturels: laine, soie, coton**  
(Feux de canapés, de matelas ....)
- ★ - **Combustion de matériaux plastiques :**  
**polyamide, polyuréthane, polyacrylonitrile, etc...**



# INTOXICATION PAR LES FUMÉES D'INCENDIE

Intoxication par les **gaz asphyxiants**

CO<sub>2</sub>, CO, HCN et Cyanures

## Physiopathologie

### HCN et Cyanures

- - **Action synergique avec intoxication CO**
- - **Blocage de l'utilisation de l'O<sub>2</sub> au niveau cellulaire**
- - **Combinaison avec le cytochrome oxydase mitochondrial**
- - **Les tissus cellulaires sont incapables d'utiliser l'O<sub>2</sub> qui est apporté en quantité normale → (mort cellulaire)**
- - **Fixation du CN réversible**  
**si le traitement spécifique est entrepris rapidement**

# INTOXICATION PAR LES FUMÉES D'INCENDIE

## Clinique

- **Syndrome d'inhalation des fumées**
  - Présence de suies dans les voies aériennes supérieures: nez, bouche et dans l'expectoration
  - Brûlures des vibrisses

# INTOXICATION PAR LES FUMÉES D'INCENDIE

## Clinique

□ Syndrome de déprivation en  $O_2$  et d'intoxication par les gaz asphyxiants

- **Signes neurologiques:** troubles neuro-psychiatriques, agitation, confusion, perte de connaissance, coma

- **Signes cardio-vasculaires :** collapsus, troubles du rythme

- **Signes biologiques :**

Lactate sanguin

HbCO



# INTOXICATION PAR LES FUMÉES D'INCENDIE

## Clinique

### □ Intoxication au CO

- Signes neuro-sensoriels : céphalées, vertige, asthénie
- Signes digestifs : douleurs abdominales sans diarrhée, nausées, vomissements
- Signes cardiaques : troubles du rythme et de la repolarisation
- Signes cérébraux : pseudo-ébrioité, coma agité hypertonique

# INTOXICATION PAR LES FUMÉES D'INCENDIE

## Clinique

### □ Intoxication cyanhydrique

Concentration CN (0,2 – 2mg/l): Faiblesse musculaire, irritation oculaire, vertiges, N/V, sueurs, tachycardie

**Concentration CN (2 – 3 mg/l):** Troubles du rythme cardiaque, mydriase, convulsions....coma

# INTOXICATION PAR LES FUMÉES D'INCENDIE

## Signes cliniques CO

- Altération neurologique
- Fréquence respiratoire normale
- Tension artérielle normale
- Augmentation moyenne de la lactatémie

## Signes cliniques HCN

- Altération neurologique
- Altération de la fréquence respiratoire voire apnée
- Hypotension voire état de choc
- Augmentation importante de la lactatémie
- Suies endocavitaires

# INTOXICATION PAR LES FUMÉES D'INCENDIE


## Intoxication par les **gaz irritants**

### Gaz irritants

- HCL (PVC)
- Aldéhydes( bois, coton, papier)
- HF (Téflon)
- NOX(Polyacrylonitrile)

### Signes cliniques

#### Lésions des muqueuses et atteinte broncho-pulmonaire

- Irritation des muqueuses oculaires
- Picotement du nez
- Irritation de la gorge(voie rauque, dysphonie voir laryngite)
- Si l'exposition se prolonge
-  détresse respiratoire

# INTOXICATION PAR LES FUMÉES D'INCENDIE

## Autres formes de toxicité

- Intoxication subaigue

- Intoxication chronique

*.Intérêt de la médecine du travail*

- Toxicité environnementale

*Danger des Polluants Organiques Persistants*



# INTOXICATION PAR LES FUMÉES D'INCENDIE

## CONCLUSION

- Exposition multirisque
- Groupes à risque (variabilité interindividuelle)
- Evolution et intérêt des techniques de diagnostic rapide des intoxications

 Mise en place au plus tôt de la thérapeutique