

BRULURES CHIMIQUES

Médecin en Chef DONAT
CTB HIA PERCY



PLAN

A. En milieu civil

- Epidemiologie
- Agents et Mécanismes
- Prise en Charge
- Particularités :
 - Acide Fluorohydrique
 - Phosphore

B. En milieu militaire

- Epidémiologie
- Clinique
- Traitement



Risque de
Brûlure chimique



LES BRÛLURES CHIMIQUES EN MILIEU CIVIL

Epidémiologie

- France :
 - 12 000 hospitalisations pour brûlures/an
 - Pas de notion répartition agents lésionnel
- USA :
 - 192 000 hospitalisations pour brûlures/an
 - Chimique : 3 %

National Burn Repository 2014 Report Dataset Version 10.0



FIREFLAME INJURIES REPRESENT 41% OF THE CASES IN THIS REPORT WITH A KNOWN ETIOLOGY



SCALD INJURIES REPRESENT 34% OF THE CASES IN THIS REPORT WITH A KNOWN ETIOLOGY



CONTACT WITH HOT OBJECT INJURIES REPRESENT 9% OF THE CASES IN THIS REPORT WITH A KNOWN ETIOLOGY



ELECTRICAL INJURIES REPRESENT 4% OF THE CASES IN THIS REPORT WITH A KNOWN ETIOLOGY



CHEMICAL INJURIES REPRESENT 3% OF THE CASES IN THIS REPORT WITH A KNOWN ETIOLOGY

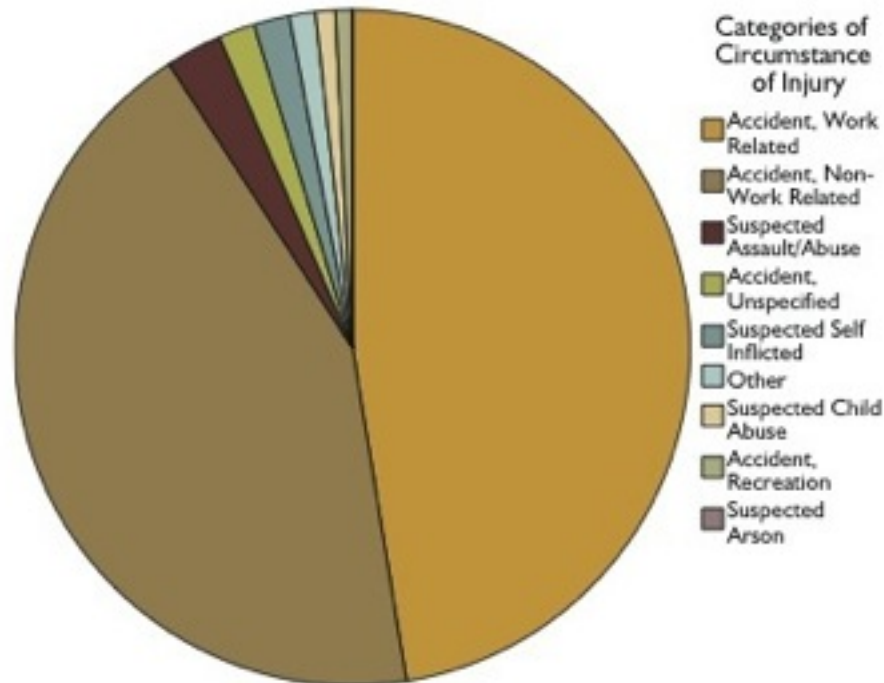
- Pasquereau A, Thélot B. Hospitalisations pour brûlures à partir des données du Programme de médicalisation des systèmes d'information, France métropolitaine 2011 et évolution depuis 2008. Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire ; 2014. 8 p. Disponible à partir de l'URL : <http://www.invs.sante.fr>

- National Burn Repository , 2014 Report, ABA

Epidémiologie

86

CIRCUMSTANCE OF INJURY



Total N=5,304 (Excluding 535 Unknown/Missing)

CIRCUMSTANCE OF INJURY

143

Circumstance of Injury	Cases	% Valid
Accident, Work Related	2,516	47.4%
Accident, Non-Work Related	2,303	43.4%
Suspected Assault/Abuse	143	2.7%
Accident, Unspecified	92	1.7%
Suspected Self Inflicted	91	1.7%
Other	66	1.2%
Suspected Child Abuse	50	0.9%
Accident, Recreation	41	0.8%
Suspected Arson	2	0.0%
Unknown	535	
Total	5.839	

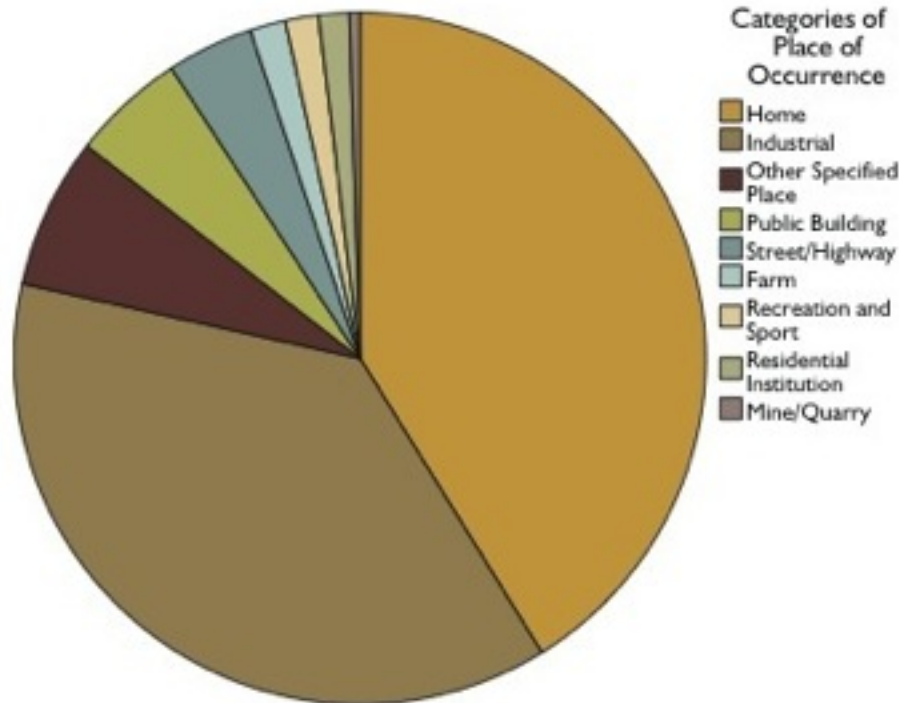
Epidémiologie

Figure
87

PLACE OF OCCURRENCE -
E849 CODE

PLACE OF OCCURRENCE -
E849 CODE

Table
144



Total N=4,919 (Excluding 920 Unknown/Missing)

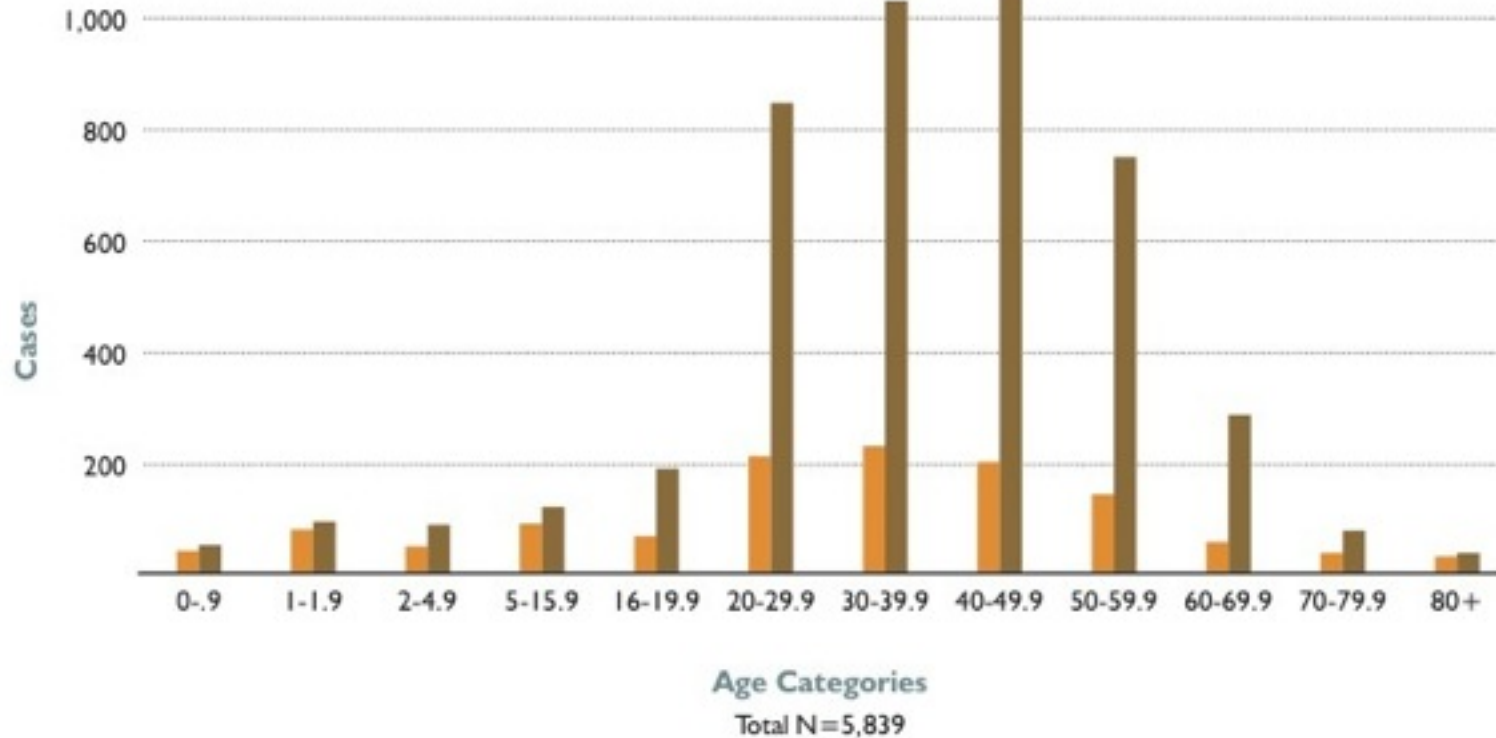
Place of Occurrence	Cases	% Valid
Home	2,026	41.2%
Industrial	1,834	37.3%
Other Specified Place	347	7.1%
Public Building	261	5.3%
Street/Highway	198	4.0%
Farm	82	1.7%
Recreation and Sport	77	1.6%
Residential Institution	70	1.4%
Mine/Quarry	24	0.5%
Unspecified	920	
Total	5,839	

Epidémiologie

FREQUENCY OF RECORDS BY AGE CATEGORIES AND GENDER

Figure
89

Female
Male



Epidémiologie

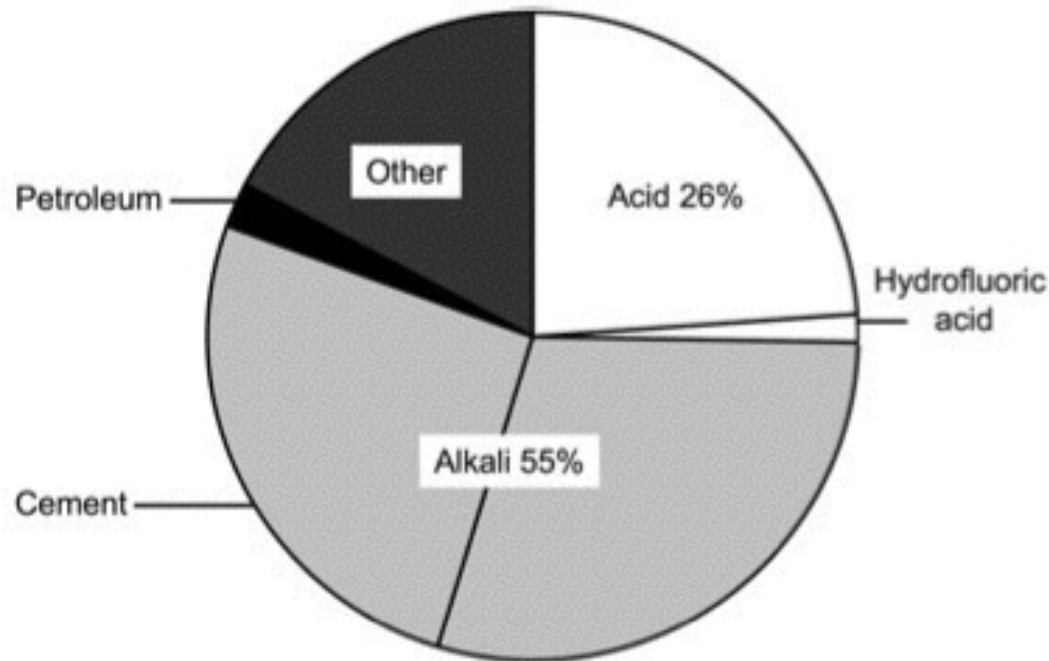


Fig. 3 – Chemical, when identified, as cause of cutaneous burn, n = 185.

Hardwicke et al Chemical burns – An historical comparison and review of the literature
burns 38 (2012) 383–387

Agents et Mécanismes

- Déterminants de la toxicité :
 - Agents
 - Concentration
 - Quantité
 - Temps de contact
- Destruction chimique se poursuit tant que l'agent n'est pas retiré

Agents et Mécanismes

- Oxydo-Réduction : *acides*
 - Dessiccation : *desherbants*
 - Exothermique : TOUS
 - Saponification des corps gras : *soude*
 - Coagulation des protéines
 - Liquéfaction des protéines
- ▶ Pas de méthode de neutralisation universelle

Prise en charge

- Attention sur-accident
- Stop exposition :
 - Vêtements
 - Lavage abondant : 30 min eau courante
 - Lavage oculaire



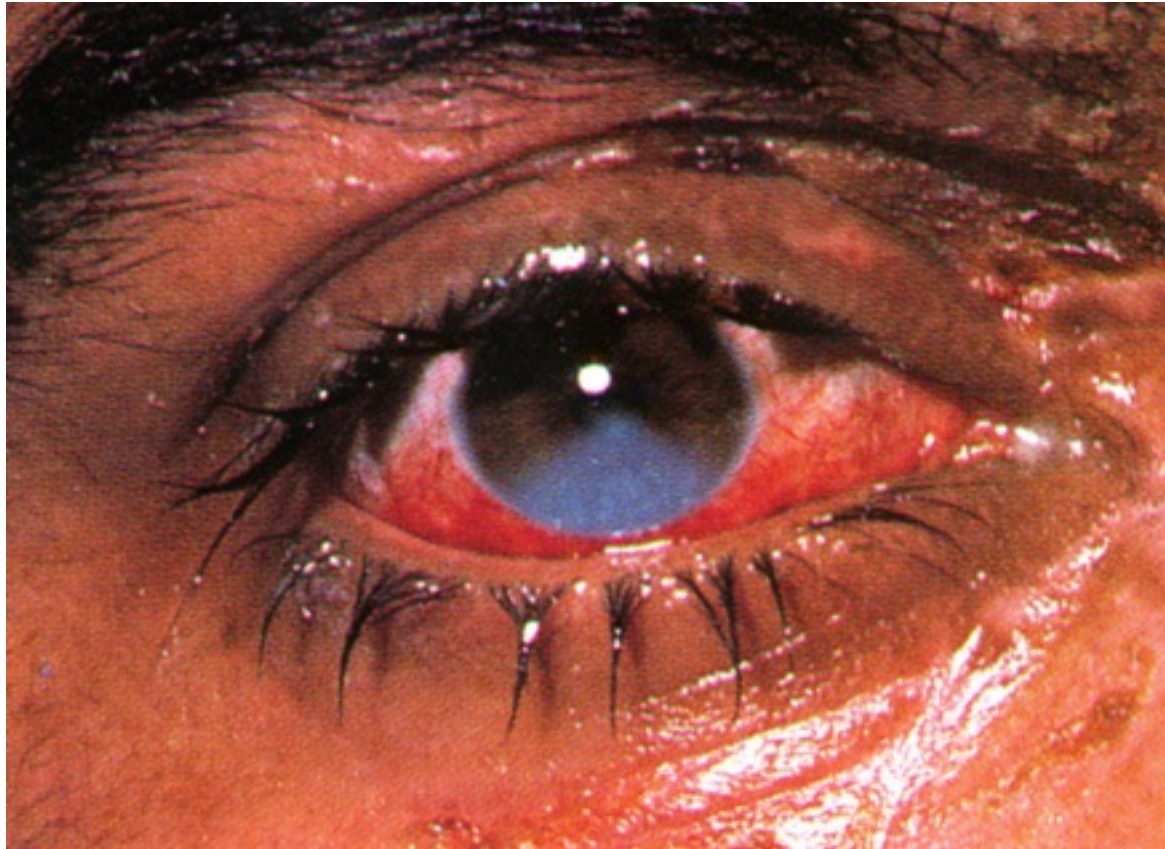
Acide Sulfurique



Acide Sulfurique



Acide Sulfurique



Alcalins (Destop®)



Ciment





Inconnu



Prise en charge

Pas de neutralisation
(Acide – Base) :

- Difficulté à identifier le produit
- Aggravation si mal appliqué
- Réaction Exothermique



Prise en charge

Traitement spécifique ?

➤ Diphoterine© :
amphotère et chelatrice

Biblio pauvre : 24
références, in vitro,
occulaire+++

Pas d'étude prospective
randomisée



Prise en charge

Traitement spécifique ?

- Hexafluorine© :
spécifique acide
fluohydrique



Prise en charge

Traitement non spécifique :

Prehospitalier :

- Analgésie IV : palier I-III titration
- Lavage abondant
- Emballage stérile
- Pas d'hydrogel

Prise en charge

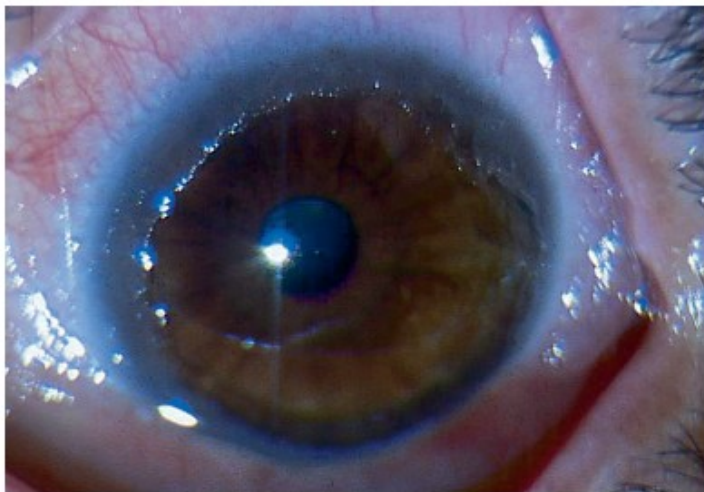
Traitement non spécifique :

Au SAU :

- Analgésie IV, Palier I-III titration
- Désinfection 4 temps Chlorhexidine
- Pansement quotidien Flammazine
- Avis Ophtalmo
- Adresser CTB, délai 7 jours

Classification de Hughes modifiée par Roper-Hall [26, 27].

<i>Stade</i>	<i>Pronostic</i>	<i>Atteinte cornéenne</i>	<i>Ischémie limbique (% circonférence limbique)</i>
1	Excellent	Atteinte épithéliale, absence d'opacité cornéenne	0
2	Bon	Cornée œdémateuse mais iris visible	< 33 %
3	Réservé	Perte totale de l'épithélium cornéen, œdème stromal gênant la visualisation des détails de l'iris	33 %-50 %
4	Mauvais	Cornée opaque, iris et pupille non visibles	> 50 %



1 | 2



24

Acide Fluorhydrique

- Circonstances : industrie et accident domestique (anti-rouille)
- Lésions très profondes, très douloureuses
- Passage transcutané/muqueux (liquéfaction)
- Toxicité systémique :
 - chelateur (Ca^{2+} , Mg^{2+}),
 - lyse cellulaire ($\Rightarrow$ hyperK+)
- Risque : arythmie, FV

Acide Fluorhydrique

- Local :
 - Après lavage : hexafluorine ?
 - Gluconate de Calcium ? Irrigation, gel ou SC
- Systémique :
 - Monitoring QT
 - Correction hypoCa, hypoMg



Phosphore

- Circonstances : métallurgie, agriculture
- Entretien de la combustion à l'air
- Local :

Poursuite de la réaction exothermique =>
brûlure très profonde

- Général :

Chélateur du calcium => hypocalcémie

Phosphore



Lancet. 2010 Jul 3;376(9734):68. White phosphorus burns [Al Barqouni LN, Skaik SI, Shaban NR, Barqouni N.](#)

Phosphore

- Préhospitalier :
 - Lavage abondant
 - Emballage linge humide, humidification
 - Pas de corps gras
- PEC CTB :
 - Exérese instrumentale dans bain, solution de sulfate de cuivre (1%) ou permanganate de potassium
 - Surveillance et prévention des troubles ioniques

Conclusion

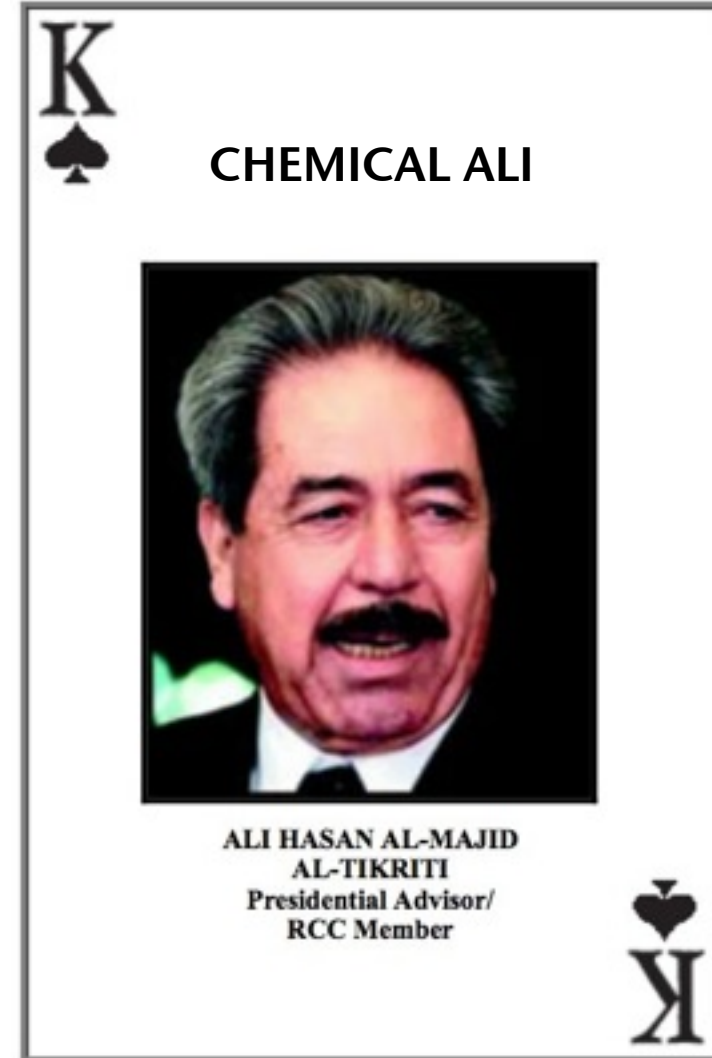
- Poursuite de la brûlure tant que l'agent est en contact : décontamination par lavage ++
- PEC Similaire brûlure thermique
- Approfondissement des lésions
- Cas particuliers à connaître (risque systémique)



LES ARMES CHIMIQUES

Epidémiologie

- Arme de guerre : agents vesicants
- Depuis 1915 jusqu'à nos jours...
- Incapacitant > mortel
 - Signes cutanés
 - Systémiques : respiratoire et hématologiques





Conflit	Victimes GAZ	Décès GAZ
1GM - Ouest	1,2 million	100 000
1GM - Est	> 1 million	180 000
Iran - Irak	60 000	10 000

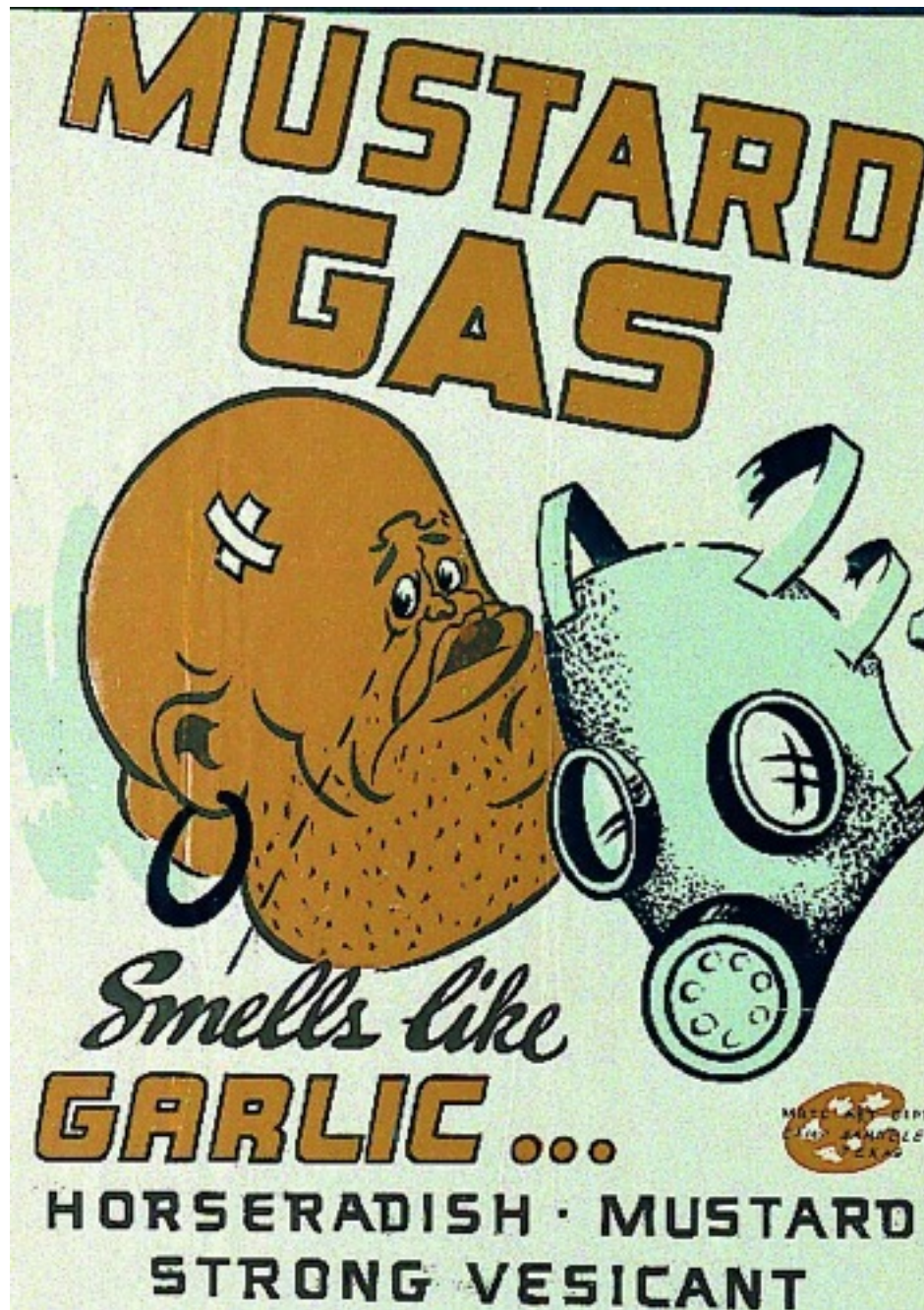
Classification OTAN

Les toxiques incapacitants

- Physiques : Irritants, sternutatoires, lacrymogènes
- Psychiques : Dépresseurs, stimulants

Les toxiques létaux

- Neurotoxiques organophosphorés
- Vésicants : Ypérites, lewisite, oximes
- Suffocants
- Poisons cellulaires



Ypérite

Ypérite / Gaz Moutarde

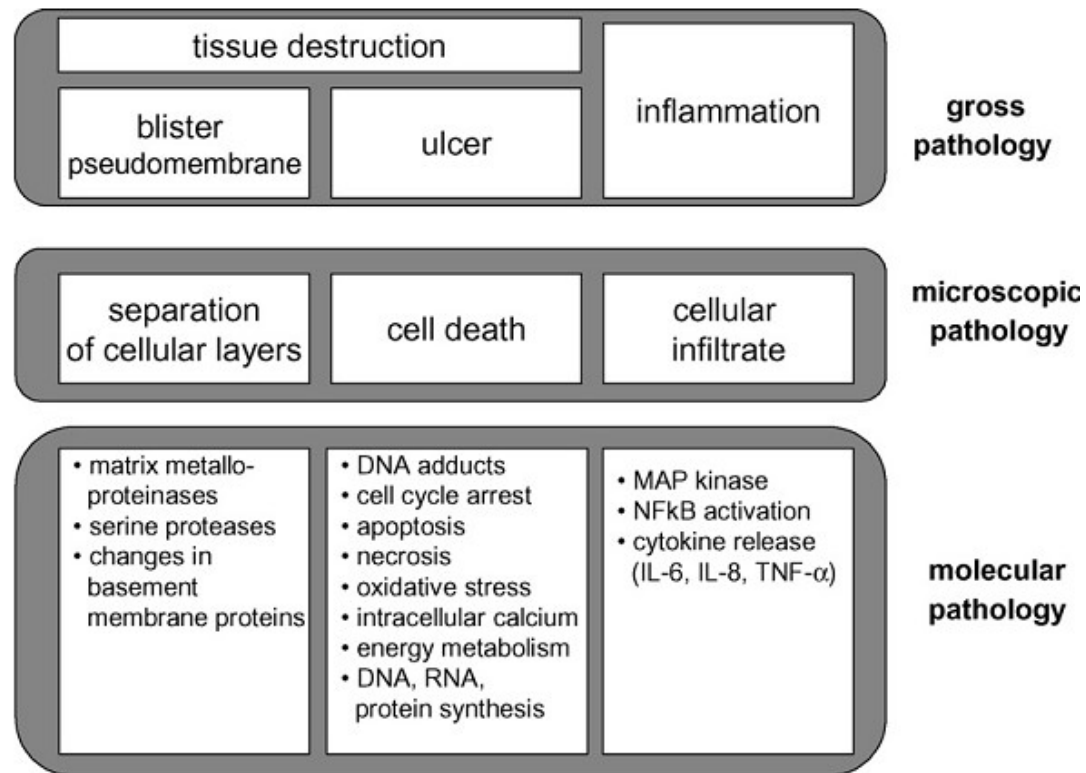
- Mécanisme d'action : agent cytotoxique mutagène (ADN)
- Tissus cibles : cellules à renouvellement rapide
 - peau
 - muqueuses : dig / oculaire / pulmonaire
 - hémato
- Pénétration respiratoire par vapeurs
- Pénétration cutanées par gouttelettes huileuses
- Agent persistant, peu soluble

Molecular toxicology of sulfur mustard-induced cutaneous inflammation and blistering

K. Kehe*, F. Balszuweit, D. Steinritz, H. Thiermann

Bundeswehr Institute of Pharmacology and Toxicology, Neuherbergstr. 11, D-80937 Munich, Germany

Toxicology, 2009



Clinique

Pénétration indolore, signes retardés (12 -24 H)

Signes Oculaires :

Irritation oculaire, blépharospasme, opacité cornée

Signes Respiratoires :

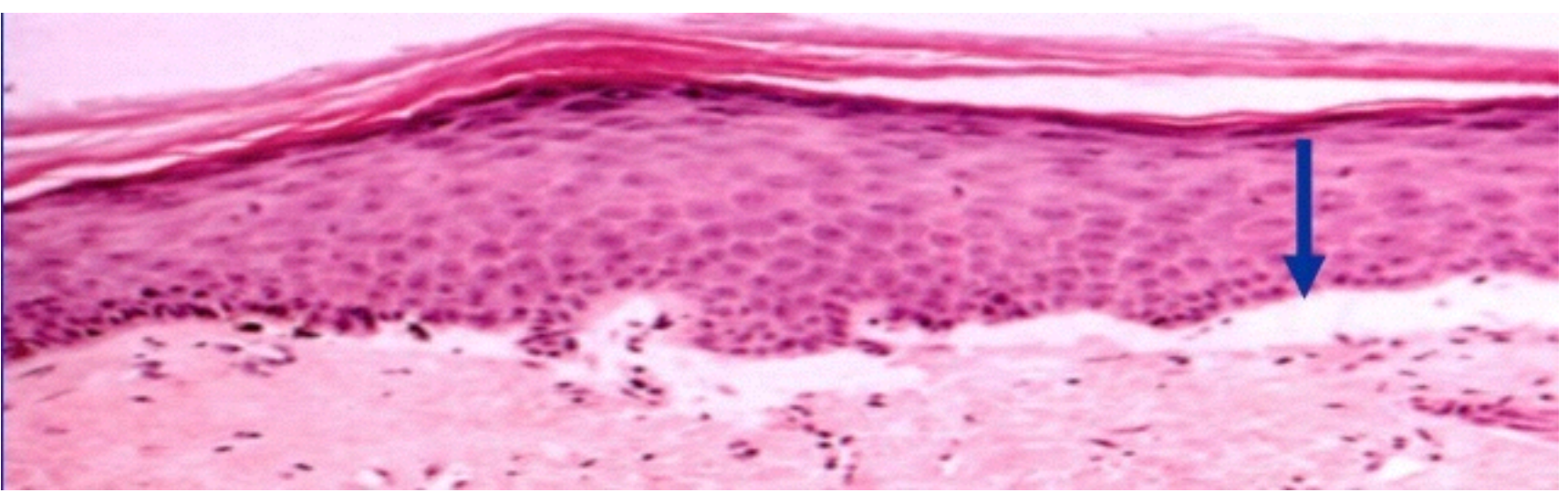
dyspnée, toux et suffocation, OAP lésionnel

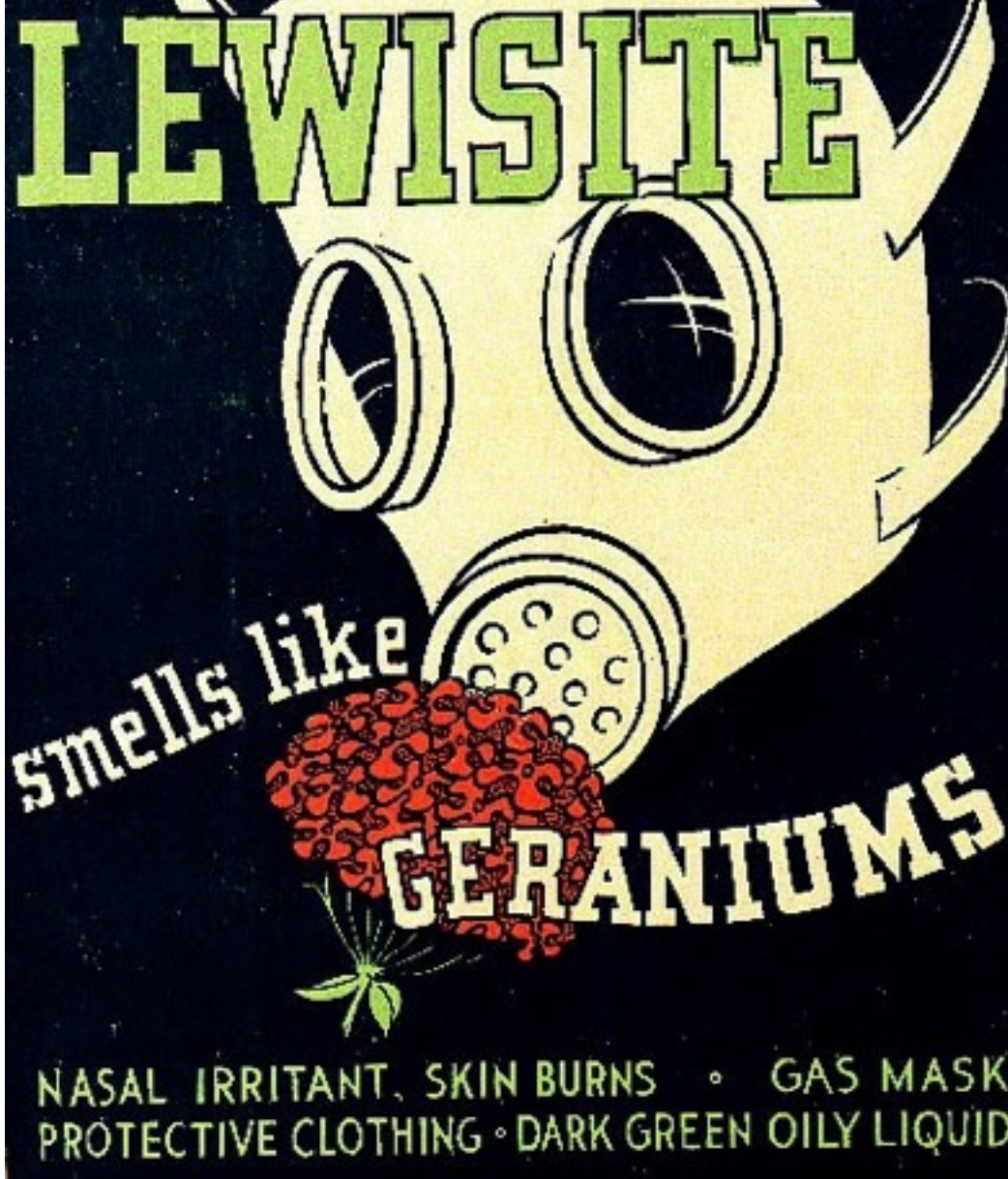
Signes Cutanés et muqueux :

érythème, épidermolyse et décollements

Signes Hémato:

Aplasie, immunosuppression





LEWISITE

smells like

GERANIUMS

NASAL IRRITANT, SKIN BURNS • GAS MASK,
PROTECTIVE CLOTHING • DARK GREEN OILY LIQUID

Lewisite

Lewisite : ARSINE

IDEM YPERITE

- Mécanisme d'action : agent cytologique mutagène (ADN)
- Tissus cibles : cellule à renouvellement rapide
- Pénétration respiratoire ou cutanée
- Agent persistant, peu soluble

MAIS

- plus rapide : qq min
- plus sévère à quantité égale
- antidote : dimercaptol (idem arsenic) 200 mg
* 6 - 4 - 2 /j

TRAITEMENT

- Après décontamination !
- Symptomatique :
 - traitement des lésions cutanées : idem épidermolyses, pansements...
 - suppléance des défaillances d'organe
- Spécifique :
 - Lewisite = dimercaptol

CONCLUSION

- URGENCE =
DECONTAMINATION
- Traitement
symptomatique +++
- Association Toxiques !





Questions ?