

---

# Expositions de masse à un produit chimique

Maude St-Onge  
MD, PhD, FRCPC

Audrée Elliott  
BPharm, MSc  
2022



1-800-463-5060

1-833-648-2849

# Conflits d'intérêt

---



Aucun conflit d'intérêt à déclarer.

Certains médicaments sont discutés hors de leur indication approuvée.



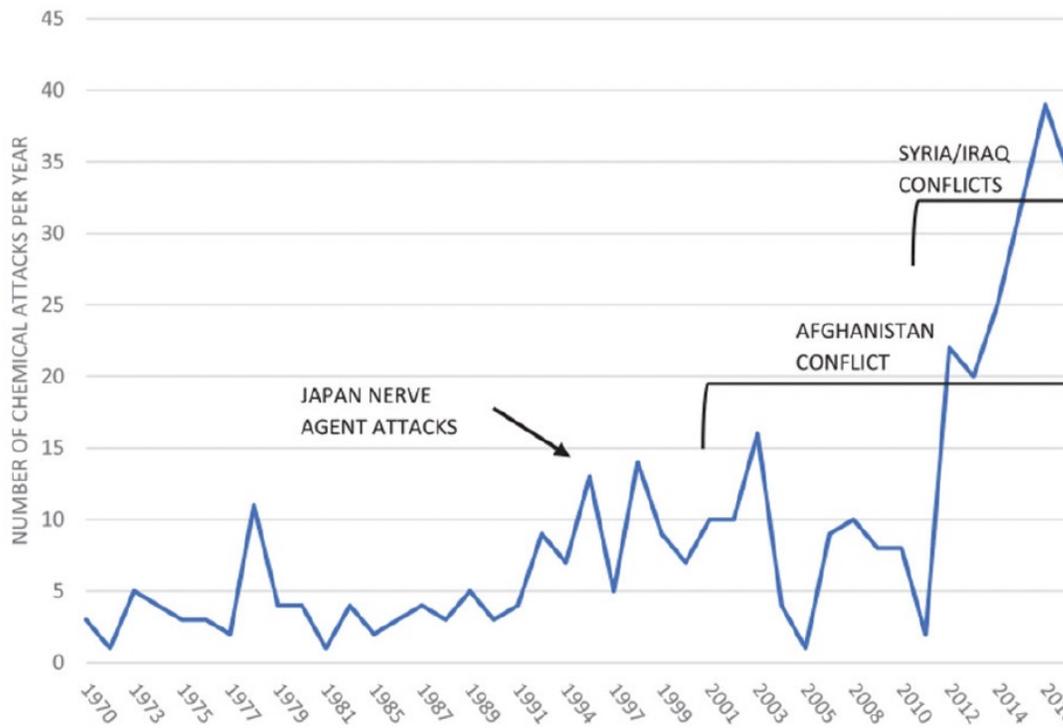


# Prévalence



DeLuca et al.

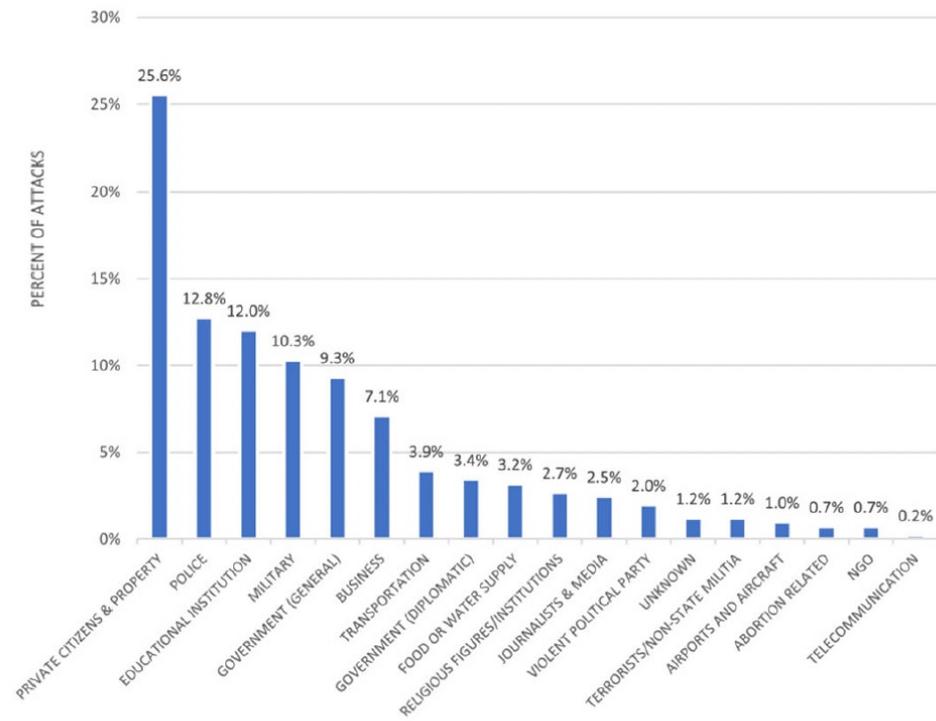
Page 13



**FIGURE 2.**  
Chemical terror attacks over time, 1970-2017

DeLuca et al.

Page 15



**FIGURE 4.**  
Targets of chemical terror attacks, 1970-2017



# Prévalence

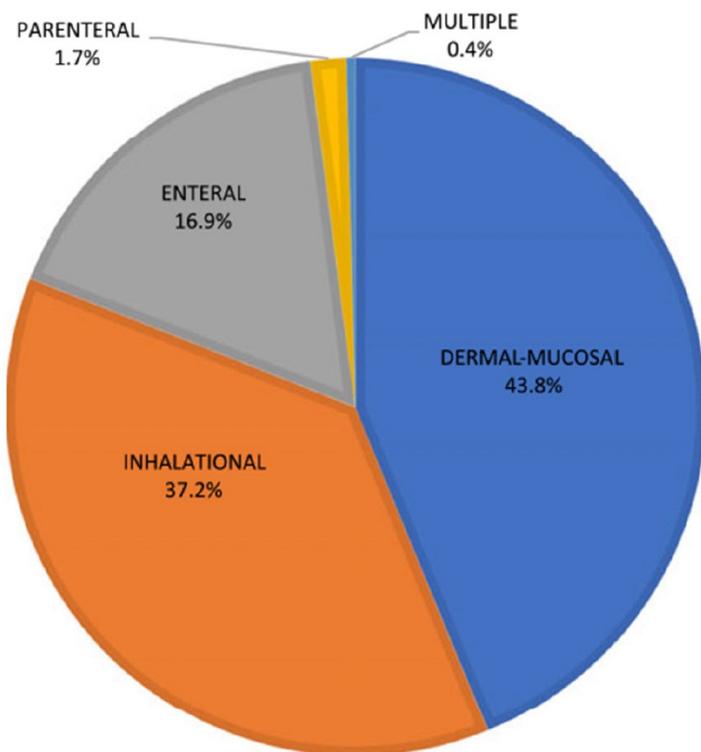


FIGURE 5.  
Routes of exposure in chemical terror attacks, 1970-2017 (when route could be identified)

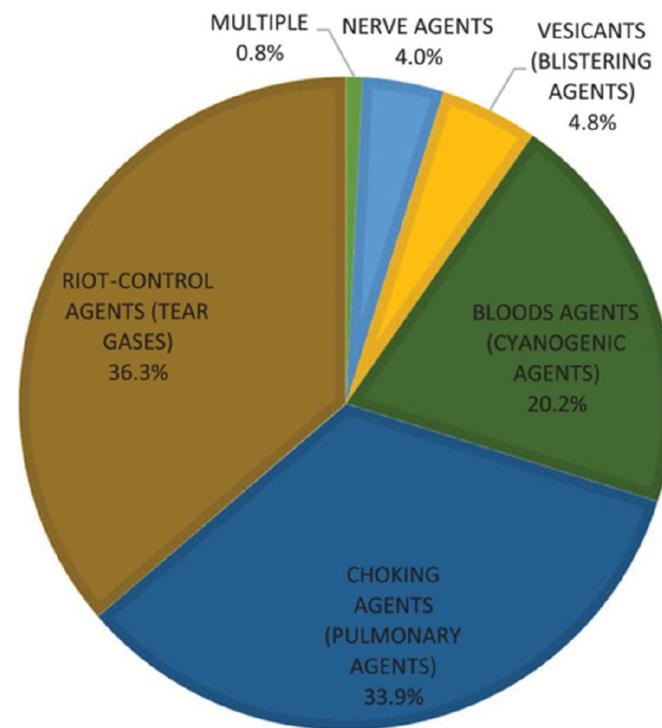


FIGURE 6.  
Classification of agents used in chemical terror attacks, 1970-2017 (when agent could be identified)

# Prévalence

**Table 1** Summary of past chemical exposures that have, to date, resulted in victims<sup>12 14 49 52 59–70</sup>

Incident name	N	Chemical agent	Country	Year
Markov's case	1	Ricin (toxin)	United Kingdom	1979
Aum Shinrikyo's first attempt (Matsumoto)	>100	Sarin (nerve agent)	Japan	1994
Aum Shinrikyo's second attempt (Tokyo)	>1000	Sarin	Japan	1995
Iran-Iraq war	>1000	Mustard gas, cyclosarin, sarin, hydrogen cyanide, tabun*	Iraq	1980–1988
Syrian Regime	>100	Mustard gas, chlorine, sarin	Syria	2014
ISIL, attack in Syria	>100	Mustard gas, sarin, chlorine, phosphine	Syria	2015
ISIL, Iraq campaign	>100	Mustard gas, chlorine, phosphine	Iraq	2015
Kim Jong-nam	>1	VX (nerve agent)	Malaysia	2017
Salisbury attack	3	Novichok (nerve agent)	United Kingdom	2018
Amesbury	1	Novichok (nerve agent)	United Kingdom	2018

Note. During this study, the electronic case report form will help rectify some basic facts about the use of chemical weapons in cases where disparities are found in different literature sources (<https://cbrne-obs-ltb.cred.ca/>; a product of the Biomedical telematics Laboratory: <https://rsr-qc.ca/en/ltb/>). For instance, Schulz-Kirchrath<sup>14</sup> reported that Tabun was used during the Iran-Iraq war (\*) while the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) speculated about its use.<sup>69</sup> Moreover, CDC also reported that VX was probably used during this same conflict.<sup>70</sup>

Bourassa et al. *BMJ Open* 2022;12:e065015.

# Prévalence



World

## Alexei Navalny 'victim of a crime' in Russia, Germany's Merkel says of poisoning



Nerve agent Novichok, detected in 2018 poisoning of Russians in Britain, seen in Navalny tests

The Associated Press · Posted: Sep 02, 2020 10:26 AM ET | Last Updated: September 3, 2020



Doctors in Germany say they have proof that Alexei Navalny, a vocal critic of Russian President Vladimir Putin, was poisoned by Novichok, a Soviet-era nerve agent.

Capture d'écran





# Risques chimiques

---

- Agents vésicants
- Agents neurotoxiques / cholinergiques
- Agents asphyxiants simples / suffocants / irritants
- Agents hémotoxiques / asphyxiants systémiques
- Agents de contrôle de foule
- Agents incapacitants
- Un mot sur le ricin





# Messages

---

- La communication et l'organisation sont clés
- Protégez votre équipe car les premières victimes peuvent contaminer votre centre hospitalier
- Le triage START usuel peut ne pas s'appliquer à toutes les substances chimiques
- Assurer l'accès à un excellent traitement de soutien et aux antidotes (quantité à déterminer)





# Principes de base

---

- 
- 
- 
- CBRNE... le « E » peut inclure une substance chimique, biologique, radiologique ou nucléaire
  - Dispersion d'un agent chimique = décontamination
  - Tous les patients doivent être décontaminés avant de rentrer dans un CH
  - Ne jamais pénétrer dans les zones rouge ou jaune (périmètre de sécurité) sans protection appropriée





# APREAM



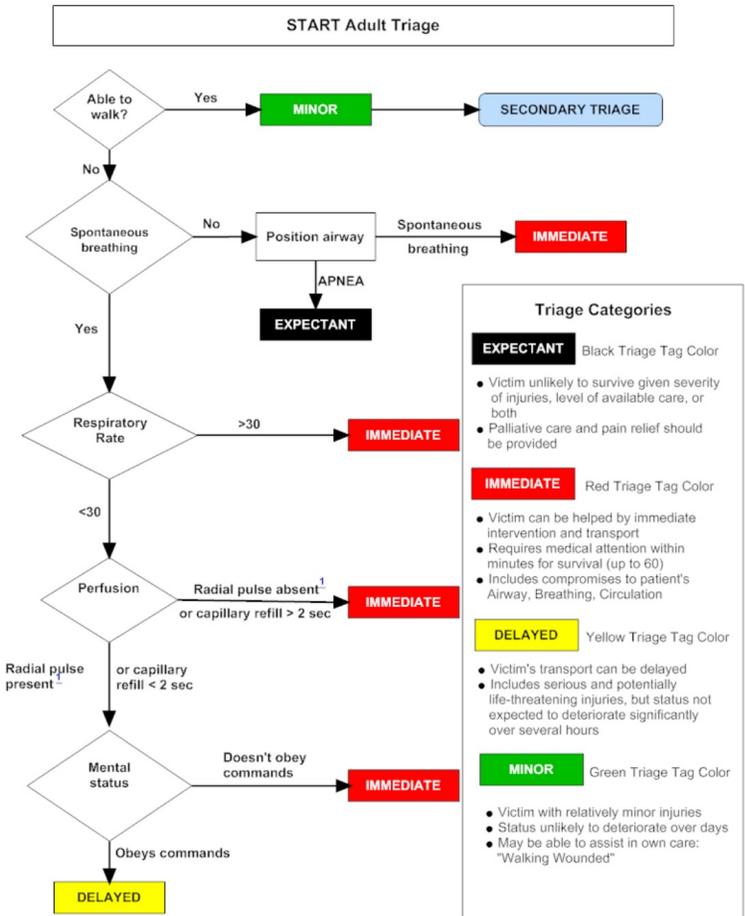
Sébastien Robert, 2018



# Principes de base

- L'intensité de l'exposition peut aider à trier les patients en cas d'incertitude quant à la substance impliquée.
- Des particularités s'appliquent lorsqu'on connaît la substance.

[https://chemm.hhs.gov/mustard\\_prehospital\\_mmg.htm](https://chemm.hhs.gov/mustard_prehospital_mmg.htm)



Capture d'écran

Adopted from <http://www.start-triage.com>

# Principes de base

- Lancer le code orange
- Contrôler les entrées et sorties du centre hospitalier
- Mobiliser les capacités de décontamination ainsi que les équipements de protection
- S'informer sur une base régulière (médias et/ou conférences téléphoniques)



OSHA LEVELS	LEVEL A	LEVEL B	LEVEL C	LEVEL D
Items Worn	NIOSH approved positive pressure, full face-piece self-contained breathing apparatus	NIOSH approved positive pressure, full face-piece self-contained breathing apparatus	NIOSH approved full face or half mask air purifying respirator; Hooded chemical-	Coveralls or other work clothing; chemically resistant steel toe and shank boots/shoes or chemically



# Triage

---

- L'absence de signes et symptômes peut, dans certains cas, aider à éliminer la probabilité d'exposition significative
  - Cyanure
    - Si encore en vie après 15 min – exposition probablement non significative
  - Ammoniac
    - Si pas de signe ou symptôme irritatifs - exposition probablement non significative
- Le début des signes et symptômes peut prédire une issue défavorable
  - Chlore:
    - Exposition modérée: ARDS dans les 2-4h
    - Exposition sévère: ARDS dans les 30-60 min
  - Phosgène:
    - Mortalité ~50 % avec excellent traitement de soutien: : ARDS en moins de 4h



# Triage

- Gaz moutarde

- Issues défavorables avec séjour aux USI pour des semaines à des mois si brûlure sur plus de 50% de la TBSA ou sur une moins grande surface mais avec implication pulmonaire

Category (Priority)	Time of Onset	Clinical Signs
Immediate (1)	< 4 up to 12 hours post exposure	Lower respiratory signs (dyspnea)
Delayed (2)	> 4 hours (eye and skin); or > 12 hours (respiratory) post exposure	Eye lesions with impaired vision; skin lesion covering 2 to 50 % of body surface area for liquid exposure or any body surface burn for vapor exposure; lower respiratory symptoms (cough with sputum production, dyspnea)
Minimal (3)	> 4 hours post exposure	Minor eye lesion with no vision impairment; skin lesion < 2 % of body surface area in non-critical areas; minor upper respiratory symptoms (cough, sore throat)

# Triage

- Organophosphorés

Triage for Nerve Agent Casualties	
Immediate (1)	Effects - Unconscious, talking but not walking, moderate to severe effects in two or systems more systems (e.g., respiratory, GI, cardiac arrest. muscular, CNS)
	Clinical Signs - seizing or postictal, severe respiratory distress, recent cardiac arrest
Delayed (2)	Effects - recovering from agent exposure or antidote
	Clinical Signs - diminished secretions, improving respiration.
Minimal (3)	Effects - walking and talking
	Clinical Signs - pinpoint pupils, runny nose, and mild to moderate difficulty breathing.
Expectant (4) (limited resources)	Effects - Unconscious
	Clinical Signs - Cardiac/respiratory arrest of long duration.

# Triage

- Substance inconnue?

U.S. Department of Health & Human Services

# CHEMM

CHEMICAL HAZARDS EMERGENCY MEDICAL MANAGEMENT

CHEMM Home | About CHEMM | Site Map | Contact Us

SEARCH:

You are here: [Home](#) > [CHEMM Intelligent Syndromes Tool \(CHEMM-IST 2.0\) - Beta](#)

## CHEMM Intelligent Syndromes Tool (CHEMM-IST 2.0) - Beta

### Question

**Done!**  
Select a toxic syndrome below to display the appropriate medical management guidelines. Don't forget to assess the scene. 📄

### Progress

**State of Alertness?** *Unconscious*  
**Sudden Onset of Unconsciousness?** *No*  
**Seizure?** *Yes*  
**Pupil?** *Pinpoint*  
**Sweaty?** *Yes*  
**Mucous Membrane?** *SLUDGE*  
**Heart Rate?** *Bradycardia*  
**Low Blood Pressure?** *Yes*  
**Wheezing?** *Yes*  
**Hypoventilation?** *No*  
**Wet lungs/Rales?** *Yes*  
**Eye Irritation?** *No*

Clicking on any question (hyperlinked) above in Progress will allow you to go back to the question to select a different answer. The subsequent answers will be erased.

### Syndrome Prediction

<a href="#">Knockdown Syndrome</a>	1.5	10
<a href="#">Pesticide Syndrome (also called Cholinergic or Nerve Agent Toxidrome)</a>	9.0	10
<a href="#">Solvents, Anesthetics, or Sedatives Syndrome</a>	1.3	10
<a href="#">Irritant Gas Syndrome</a>	1.6	10
<a href="#">Opioid Syndrome</a>	2.5	10
<a href="#">Anticholinergic Syndrome</a>	1.1	10
<a href="#">Convulsant Syndrome</a>	1.9	10

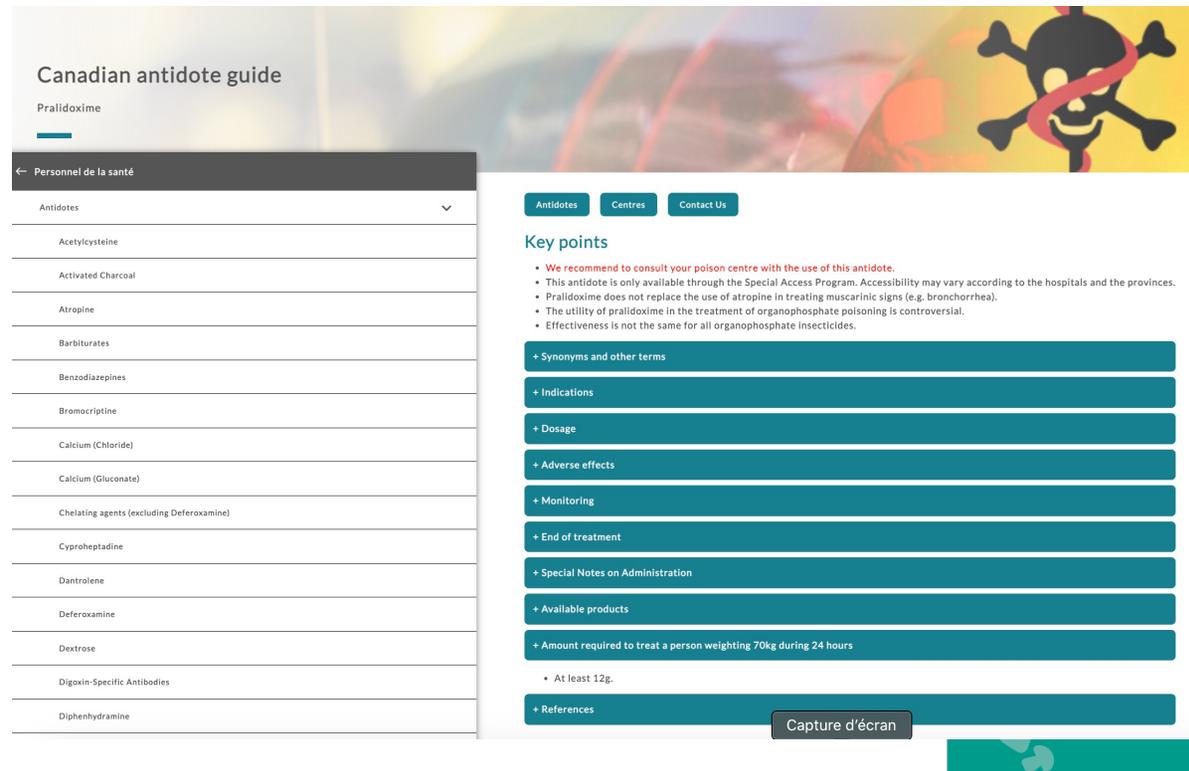
Uncertain  Probable

Capture d'écran



# Antidotes

- Combien?
- Combien payer?



The image shows a screenshot of the 'Canadian antidote guide' website for Pralidoxime. The page is titled 'Canadian antidote guide' and 'Pralidoxime'. It features a navigation menu with 'Antidotes', 'Centres', and 'Contact Us'. A 'Key points' section contains several bullet points: 'We recommend to consult your poison centre with the use of this antidote.', 'This antidote is only available through the Special Access Program. Accessibility may vary according to the hospitals and the provinces.', 'Pralidoxime does not replace the use of atropine in treating muscarinic signs (e.g. bronchorrhea).', and 'The utility of pralidoxime in the treatment of organophosphate poisoning is controversial. Effectiveness is not the same for all organophosphate insecticides.' Below this, there are expandable sections for '+ Synonyms and other terms', '+ Indications', '+ Dosage', '+ Adverse effects', '+ Monitoring', '+ End of treatment', '+ Special Notes on Administration', '+ Available products', '+ Amount required to treat a person weighting 70kg during 24 hours' (with a sub-bullet 'At least 12g.'), and '+ References'. A 'Capture d'écran' button is visible at the bottom right.

Canadian antidote guide  
Pralidoxime

← Personnel de la santé

Antidotes

- Acetylcysteine
- Activated Charcoal
- Atropine
- Barbiturates
- Benzodiazepines
- Bromocriptine
- Calcium (Chloride)
- Calcium (Gluconate)
- Chelating agents (excluding Deferoxamine)
- Cyproheptadine
- Dantrolene
- Deferoxamine
- Dextrose
- Digoxin-Specific Antibodies
- Diphenhydramine

Antidotes Centres Contact Us

### Key points

- We recommend to consult your poison centre with the use of this antidote.
- This antidote is only available through the Special Access Program. Accessibility may vary according to the hospitals and the provinces.
- Pralidoxime does not replace the use of atropine in treating muscarinic signs (e.g. bronchorrhea).
- The utility of pralidoxime in the treatment of organophosphate poisoning is controversial. Effectiveness is not the same for all organophosphate insecticides.

+ Synonyms and other terms

+ Indications

+ Dosage

+ Adverse effects

+ Monitoring

+ End of treatment

+ Special Notes on Administration

+ Available products

+ Amount required to treat a person weighting 70kg during 24 hours

- At least 12g.

+ References

Capture d'écran

# Antidotes

- Combien?
- Combien payer?

— WALLACE GOFORTH, SIDNEY KATZ | JUNE 15 1951

VIEW ARTICLE PAGES

ARTICLES

## IF THE RUSSIANS ATTACK CANADA

If war comes with Russia the ABCs of military strategy decree that at least nine Canadian cities will almost certainly be hit by atomic bombs. Canada offers Stalin tempting secondary targets too. Here's what we can expect from such an attack, what we can do to protect ourselves, and what we haven't yet begun to do

JUNE 15 1951 | WALLACE GOFORTH, SIDNEY KATZ

The National · The National Today

**G7's really expensive weekend: Here's what the 28-hour summit is costing taxpayers**



Newsletter: A closer look at the day's most notable stories

 [Jonathon Gatehouse](#) · CBC News · Posted: Jun 07, 2018 2:10 PM ET | Last Updated: June 7, 2018





# Antidotes

---

- Utiliser un registre provincial (considérer des mises à jour *ad hoc* proche d'événements)
  - Accéder à une banque provinciale d'antidotes
  - Accéder à la banque nationale d'antidotes
  - Augmenter l'accès aux médicaments / équipements de soins critiques
- 



# Principes de base

---

- Événement, circonstances et caractéristiques de l'agent
    - Lieu
    - Nombre de personnes potentiellement exposées
    - Nombre de personnes symptomatiques
    - Caractéristiques de l'agent:
      - Gaz, vapeur, liquide, poudre
      - Odeur, couleur, viscosité
      - Exposition cessée ou non
    - Interventions faites:
      - Décontamination?
      - Traitement?
- 



# Principes de base

---

## • Évaluation clinique

### • Évaluation primaire:

- Sécrétions respiratoires très abondantes (ex: agents neurotoxiques)
- Bronchospasme (ex: agents neurotoxiques, irritants, agents de contrôle de foule)
- Oedème pulmonaire non cardiogénique (ex: vésicants, irritants, agents de contrôle de foule, cyanure, ricin)
- Bradycardie (ex: agents neurotoxiques)
- Convulsions (ex: agents neurotoxiques, hémotoxiques)
- Paralysie flasque (ex: agents neurotoxiques, botulisme)
- Paralysie descendante (ex: botulisme, syndrome retardé des agents neurotoxiques)
- SGI (ex: vésicants, agents neurotoxiques, ricin)





# Principes de base

---

## • Évaluation clinique

- Évaluation secondaire:
  - Odeur/haleine:
    - Moutarde, ail, raifort: gaz moutarde
    - Géraniums: Lewisite
    - Herbe fraîchement coupée: phosgène
    - Fruitée: tabun
    - Camphre: soman
    - Pêches: cyclosarin
    - Amendes amères: cyanure
    - Poivrée: capsaïcine
  - Présence de lésions cutanées
    - Vésicules (ex: gaz moutarde, lewisite)
    - Zone de blancheur entourée d'une zone érythémateuse (oxyme de phosgène)
    - Érythème (capsaïsine, CS, CN)





# Principes de base

---

- Évaluation clinique
  - Évaluation secondaire - toxidromes
    - Agents vésicants
    - Agents neurotoxiques / cholinergiques
    - Agents asphyxiants simples / suffocants / irritants
    - Agents hémotoxiques / asphyxiants systémiques
    - Agents de contrôle de foule
    - Agents incapacitants
    - Ricin



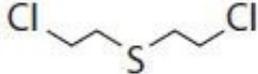
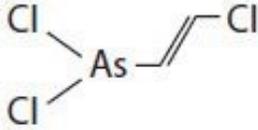
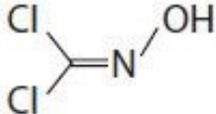


# Agents vésicants

---



# Agents vésicants

Military designation	Common name	Chemical name	Chemical structure
H, HD	Sulfur Mustard	bis-(2-chloroethyl) sulfide	
L	Lewisite	2-chlorovinyl dichloroarsine	
CX	Phosgene Oxime	dichloroformoxime	

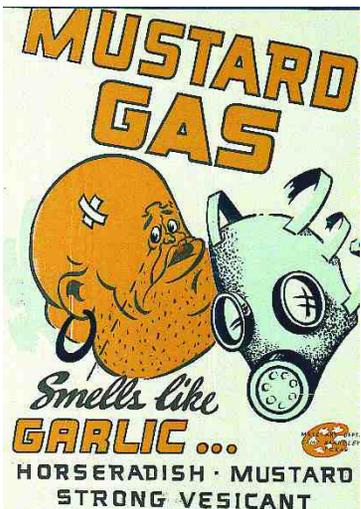




# Agents vésicants: gaz moutarde

---

- Aussi nommé ypérite (utilisé pour la première fois en 1917 à Ypres en Belgique) ou LOST (du nom des chimistes allemands Lommel et Steinkopf l'ayant développé)
- Odeur ressemblant à la moutarde, l'ail ou le raifort
- Liquide huileux incolore ou légèrement jaunâtre pouvant persister jusqu'à une semaine sur les surfaces (ex: si la température est plus fraîche)





# Agents vésicants: gaz moutarde

---

- Cytostatique, mutagénique, cytotoxique
- Affecte surtout la peau, les muqueuses et le système hématopoiétique
- Symptômes légers à 1h post exposition, période de latence de 4-12h puis apparition de signes irritatifs et de lésions cutanées (plus rapide = exposition plus significative)
- 2-48h post exposition: érythème et prurit
- Profondes brûlures et perte cutanée
- S/Sx GI, anémie aplasique et leucopénie





# Agents vésicants: gaz moutarde

---

- Décontamination, même si présentation retardée
- Pas de consensus à savoir si les phlyctènes doivent être crevées ou pas (ne contiennent pas de la substance)
- Greffes de peau parfois requises
- Filgrastim parfois requis
- Processus de guérison prends 14-21 jours
- Risque de bronchite chronique, de kératite, de problèmes dermatologiques ...



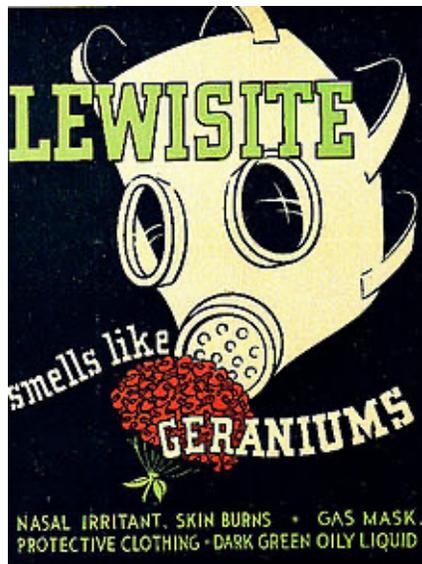


# Agents vésicants: lewisite

---

- 
- Développé pour être moins persistant, mais jamais utilisé pendant la première guerre mondiale

- Odeur ressemblant aux géraniums
- Liquide huileux incolore (si pure)
- Fortement incapacitant, effet quasi immédiat
- Similaire au gaz moutarde, mais plus rapide





# Agents vésicants: lewisite

---

- Blépharospasme et conjonctivite d'apparition rapide
- S/Sx respiratoires rapides pouvant évoluer vers l'oedème pulmonaire
- Changement au niveau de la perméabilité des membranes impliquant des pertes importantes de liquides, une défaillance multisystémique, le choc et le décès
  
- Décontamination
- British anti-lewisite (BAL) en onguent pour les effets locaux ou IV pour les effets systémiques (n'est plus accessible)
- Dimaval® (DMPS) IV





# Agents vésicants: oxyme de phosgène

---

- Pas encore utilisé, encore beaucoup d'inconnus
- Irritant très douloureux ne causant pas de vésicules
- Créé une zone de blancheur au niveau de la peau entourée d'une zone érythémateuse
- La zone de blancheur brunit puis se transforme en cicatrice en 1-3 sem
- L'exposition oculaire cause un blépharospasme et des symptômes irritatifs, mais peut progresser vers une atteinte sévère de la cornée et la cécité



# Agents neurotoxiques





## Retour sur l'attaque de Tokyo

---

Heure 20 mars 1995	Temps (min)	Événements
07:55	0	Sarin dispersé
08:16	21	Urgences notifiées
08:28	33	Première victime
08:43	48	Première ambulance
09:43	108	500 victimes aux urgences
10:55	180	96% des victimes modérées et sévères ont reçu de l'atropine & 2-PAM





# Retour sur l'attaque de Tokyo

---

Triage	n	%	Séquelles	Évolution
Légers	528	82	Aucune	Domicile après 12h d'observation
Modérés	107	17	Aucune	Admission pour 2-3 jours
Sévères	5	1	2 décès	3 arrivés sans vie: 1 décès à l'urgence 1 décès après 28 jrs 1 congé après 6 jours 2 avec atteinte respiratoire: 1 admission pour 3 jours 1 admission pour 5 jours





# Agents neurotoxiques

---

- Tabun / GA (ethyl N,N-dimethylphosphoramidocyanidate)
- Sarin / GB (isopropyl methylphosphanofluoridate)
- Soman / GD (pinacolyl methyl phosphonofluoridate)
- Cyclosarin / GF (cyclohexylmethylphosphonofluoridate)
- VX (o-ethyl-[S]-[2-diisopropylaminoethyl]-methylphosphonothiolate)... aussi VE, VG, VM, VR
- Agents Novichok (5-8 X plus toxiques que le VX)





# Agents neurotoxiques

---

Nom	Densité de vapeur (air = 1)	Pression de vapeur (mm Hg)	Volatilité (mg/m <sup>3</sup> at 77°F = 25°C )	Persistence
Sarin	4.86	2.86 at 77°F	22,000	Non
Soman	6.3	0.4 at 77°F	3,900	Non
Tabun	5.6	0.07 at 77°F	610	Non
VX	9.2	0.0007 at 77°F	10.5	Oui





# Agents neurotoxiques

---

- **Organophosphorés:** blocage irréversible
    - Terrorisme (agents neurotoxiques)
    - Malathion et diazinon (pesticides)
  - **Carbamates:** blocage réversible
    - Physostigmine, néostigmine, pyridostigmine, sevin (insecticide)
  - Phénomène de “aging” (restauration de l’activité dépend de la production de nouvelle acétylcholinestérase)
- 

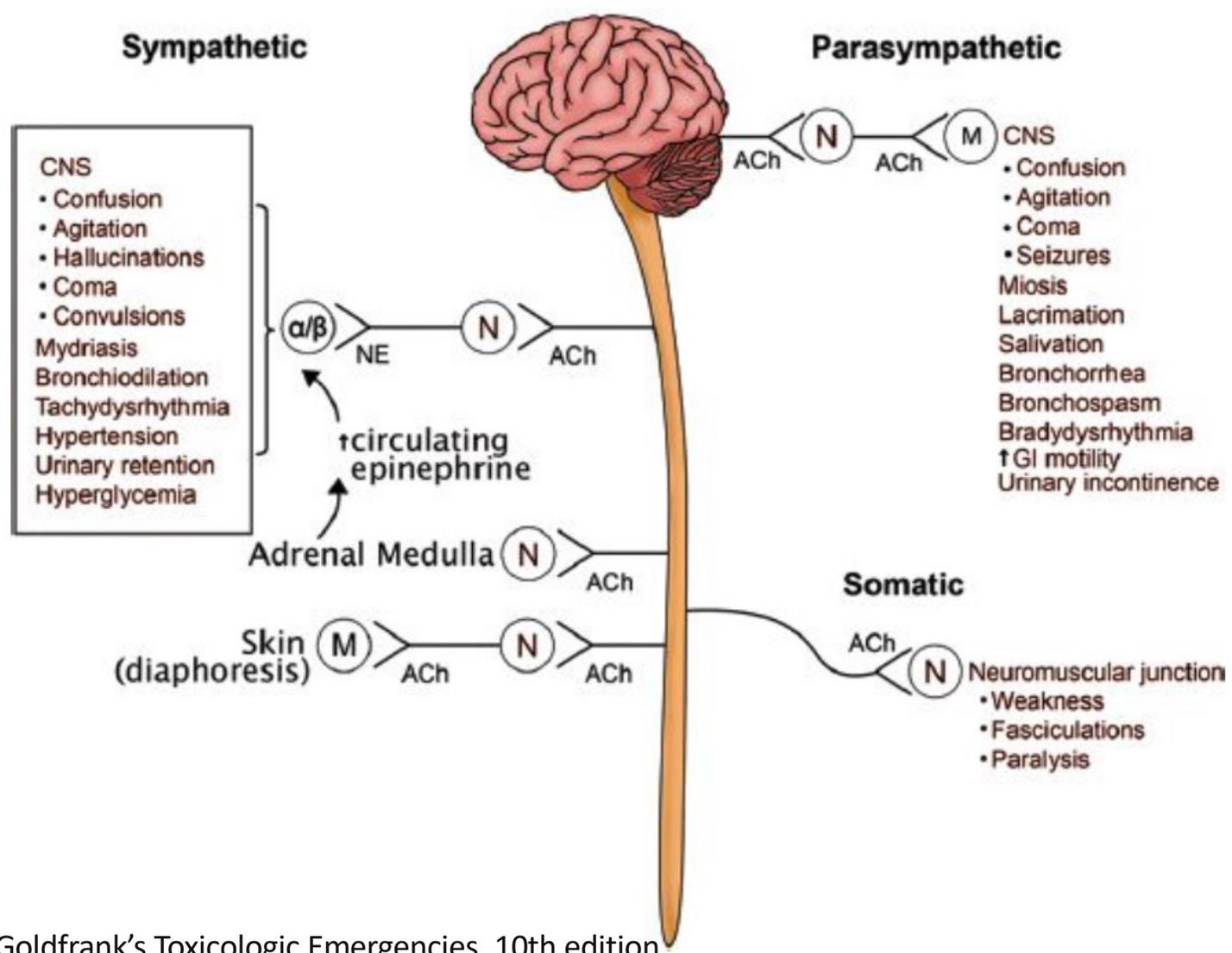


# Agents neurotoxiques

---

Nom	Synonyme	"Aging"
Sarin	GB	~ 5 hours
Soman	GD	~ 2 minutes
Tabun	GA	> 14 hours
VX	None	~ 48 hours





Goldfrank's Toxicologic Emergencies, 10th edition





# Agents neurotoxiques

---

## Muscariniques:

- Diarrhée
- Urine
- Miosis
- Bronchorrhée, Bronchospasme, Bradychardie
- Émèse
- Larmoiement
- Sueurs, Sécrétions, Salivation





# Agents neurotoxiques

---

## Nicotiniques:

- Mydriase
- Tachycardie
- Faiblesse (**Weakness**)
- Hypertension, **Hyperglycémie**
- Fasciculations

**Monday, Tuesday, Wednesday, Thursday, Friday**





# Agents neurotoxiques

---

## Systeme nerveux central:

- Confusion
- Convulsions
- Coma

CCC



# Agents neurotoxiques

## Guide canadien des antidotes

Atropine

### Personnel de la santé

Antidotes

Acide folique

Acétate de sodium

Acétylcystéine

Agents chélateurs (excluant la Déféroxamine)

Anticorps spécifique de la digoxine

Atropine

Barbituriques

Benzodiazépines

Bicarbonate de sodium

Bleu de méthylène

Bromocriptine

Calcium (chlorure)

Calcium (gluconate)

Antidotes

Centres

Contactez-nous

### Points clés

- **Nous recommandons de consulter votre centre antipoison lors de l'utilisation de cet antidote.**
- Lors d'intoxication par un organophosphoré, l'atropine n'a pas d'effet sur les manifestations nicotiniques comme la faiblesse, et les fasciculations musculaires.
- La tachycardie n'est pas une contre-indication à l'administration d'atropine lors d'intoxication par un organophosphoré (incluant les insecticides et les agents neurotoxiques comme le sarin, le VX, etc par un carbamate.
- Autre antidote à considérer : Pralidoxime, benzodiazépines

#### + Synonymes et autres appellations

#### + Indications

#### + Posologie

#### + Dose pédiatrique

#### + Dose adulte

Intoxication par un organophosphoré ou un carbamate :

- 1 à 2 mg IV directe. Cette dose peut être doublée aux 5 minutes, jusqu'à l'obtention de l'atropinisation définie comme:
  - Résolution de la bronchorrhée, et;
  - Résolution de la bradycardie, et;
  - Résolution de l'hypotension, et;
  - Aisselles sèches
- Pour maintenir l'atropinisation, une perfusion IV continue peut être débutée à un débit initial correspondant à 10% à 20% de la dose de charge totale par heure (débit initial maximal de 3mg/h).
  - Le débit de perfusion doit être titré à la hausse ou à la baisse en fonction des signes de sous ou de sur-atropinisation.
  - Il n'y a pas de dose cumulative maximale pour l'atropine dans cette situation.

# Agents neurotoxiques

## Guide canadien des antidotes

### Benzodiazépines

← Personnel de la santé

Antidotes

Acide folique

Acétate de sodium

Acétylcystéine

Agents chélateurs (excluant la Déféroxamine)

Anticorps spécifique de la digoxine

Atropine

Barbituriques

**Benzodiazépines**

Bicarbonate de sodium

Bleu de méthylène

Bromocriptine

Calcium (chlorure)

Calcium (gluconate)

Antidotes

Centres

Contactez-nous

### Points clés

- **Nous recommandons de consulter votre centre antipoison lors de l'utilisation de cet antidote.**
- Les trois principales benzodiazépines utilisées dans un contexte toxicologique sont : diazépam, lorazépam, midazolam.
  - La grande liposolubilité du diazépam lui confère un début d'action très rapide.
  - Le lorazépam a un début d'action plus lent que le diazépam, mais une durée d'action plus longue.
  - Le midazolam se situe entre les deux.
- L'agitation lors d'intoxications par des substances sympathomimétiques (ex. : cocaïne, amphétamines) est souvent associée à l'hypertension artérielle. La maîtrise de l'agitation sera souvent associée à une normalisation de celle-ci.
- D'importantes quantités de benzodiazépines peuvent être nécessaires, si c'est le cas, l'équipe médicale devrait être prête à intuber le patient si nécessaire.
- À noter qu'il n'existe pas de dose totale maximale.

+ Synonymes et autres appellations

+ Indications

+ Posologie

Doses équivalentes

Benzodiazépine	Dose IV équivalente approx.	Biodisponibilité orale**	Début d'action	Demi-vie	Métabolite actif (demi-vie)
Diazépam	5 mg	> 90 % (CI: 53 - 97)	++	20 à 70 h	Nordiazépam (30 à 200 h), Temazépam (9,6 à 12,4 h), Oxazépam (5 à 15 h)
Lorazépam	1 mg	> 90 %	+	9 à 19 h	None
Midazolam	2 mg	40 % (CI: 35 - 75)	++	1 à 6 h	1-OH-midazolam (60 à 80 min), 4-OH-midazolam

# Agents neurotoxiques

## Guide canadien des antidotes

Pralidoxime

← Personnel de la santé

Antidotes

Acide folique

Acétate de sodium

Acétylcystéine

Agents chélateurs (excluant la Déféroxamine)

Anticorps spécifique de la digoxine

Atropine

Barbituriques

Benzodiazépines

Bicarbonate de sodium

Bleu de méthylène

Bromocriptine

Calcium (chlorure)

Calcium (gluconate)

Antidotes

Centres

Contactez-nous

### Points clés

- **Nous recommandons de consulter votre centre antipoison lors de l'utilisation de cet antidote.**
- Cet antidote est disponible uniquement via le Programme d'accès spécial. L'accessibilité peut varier selon les centres hospitaliers et selon les provinces.
- La pralidoxime ne remplace pas l'utilisation de l'atropine dans le traitement des signes muscariniques (ex. : bronchorrhée).
- L'utilité de la pralidoxime dans le traitement des intoxications par un insecticide organophosphoré est controversée.
- L'efficacité ne serait pas la même pour tous les insecticides organophosphorés.

#### + Synonymes et autres appellations

#### + Indications

- Considérer lors d'une intoxication par un insecticide organophosphoré provoquant la présence de signes nicotiniques (ex. : fasciculations, faiblesse musculaires) ou une atteinte du système nerveux central (ex. : coma).

#### + Posologie

##### + Dose pédiatrique

##### + Dose adulte

Le régime posologique optimal pour la pralidoxime est inconnu.

- Dose de charge :
  - 1 à 2 g en perfusion IV lente intermittente (voir section particularités reliées à l'administration).
- Dose de maintien :
  - Perfusion IV continue de 8 à 10 mg/kg/h (maximum 650 mg/h).
  - La durée du traitement dépend de la symptomatologie et du produit chimique en question.



**ATROPINE + PRALIDOXIME (DUODOTE<sup>MD</sup>)  
INTOXICATION AUX ORGANOPHOSPHORÉS**

POIDS : _____ kg	TAILLE : _____ cm	SURFACE CORPORELLE : _____ m <sup>2</sup>				
ALLERGIES : _____		INTOLÉRANCES : _____				
<b>Indication / Traitement :</b>						
En cas d'intoxication probable aux organophosphorés pour les usagers de 13 kg ou plus. Chaque DuoDote <sup>MD</sup> autoinjecteur contient 2,1 mg/ 0,7 ml d'atropine et 600 mg/ 2 ml de pralidoxime conditionné dans 2 chambres séparées. Lors d'une injection intramusculaire, les deux médicaments sont administrés séquentiellement via la même aiguille.						
<b>Signes/symptômes :</b>						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Signes/symptômes légers</th> <th>Signes/symptômes sévères</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vision trouble</li> <li>• Larmoiement excessif inexpliqué</li> <li>• Rhinorrhée excessive inexpliquée</li> <li>• Salivation excessive inexpliquée</li> <li>• Dyspnée légère à modérée</li> <li>• Tremblements ou spasmes musculaires</li> <li>• Nausée-vomissements</li> <li>• Bronchospasme inexpliqué ou sécrétions bronchiques</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confusion</li> <li>• Altération de l'état de conscience</li> <li>• Convulsion</li> <li>• Détresse respiratoire sévère ou sécrétions bronchiques abondantes</li> <li>• Fasciculation musculaire de tout le corps</li> <li>• Faiblesse musculaire généralisée</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>		Signes/symptômes légers	Signes/symptômes sévères	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vision trouble</li> <li>• Larmoiement excessif inexpliqué</li> <li>• Rhinorrhée excessive inexpliquée</li> <li>• Salivation excessive inexpliquée</li> <li>• Dyspnée légère à modérée</li> <li>• Tremblements ou spasmes musculaires</li> <li>• Nausée-vomissements</li> <li>• Bronchospasme inexpliqué ou sécrétions bronchiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confusion</li> <li>• Altération de l'état de conscience</li> <li>• Convulsion</li> <li>• Détresse respiratoire sévère ou sécrétions bronchiques abondantes</li> <li>• Fasciculation musculaire de tout le corps</li> <li>• Faiblesse musculaire généralisée</li> </ul>	
Signes/symptômes légers	Signes/symptômes sévères					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vision trouble</li> <li>• Larmoiement excessif inexpliqué</li> <li>• Rhinorrhée excessive inexpliquée</li> <li>• Salivation excessive inexpliquée</li> <li>• Dyspnée légère à modérée</li> <li>• Tremblements ou spasmes musculaires</li> <li>• Nausée-vomissements</li> <li>• Bronchospasme inexpliqué ou sécrétions bronchiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confusion</li> <li>• Altération de l'état de conscience</li> <li>• Convulsion</li> <li>• Détresse respiratoire sévère ou sécrétions bronchiques abondantes</li> <li>• Fasciculation musculaire de tout le corps</li> <li>• Faiblesse musculaire généralisée</li> </ul>					
<p><b>Cocher la situation qui s'applique :</b></p> <p><input type="checkbox"/> Si 2 ou plus des signes/symptômes légers (sauf usager de moins de 40 kg de poids estimé ou femme enceinte) → Administrer 1 DuoDote<sup>MD</sup> autoinjecteur IM dans le vaste externe (cuisse)</p> <p><input type="checkbox"/> Si au moins 1 des signes/symptômes sévères : Usager de <b>plus de 40 kg</b> de poids estimé ou femme enceinte → Administrer successivement 3 DuoDote<sup>MD</sup> autoinjecteur IM dans le vaste externe (utiliser les 2 cuisses)</p> <p><input type="checkbox"/> Si au moins 1 des signes/symptômes sévères : Usager de <b>25 à 40 kg</b> de poids estimé → Administrer successivement 2 DuoDote<sup>MD</sup> autoinjecteur IM dans le vaste externe (utiliser les 2 cuisses)</p> <p><input type="checkbox"/> Si au moins 1 des signes/symptômes sévères : Usager <b>13 à 25 kg</b> de poids estimé → Administrer 1 DuoDote<sup>MD</sup> autoinjecteur IM dans le vaste externe (cuisse)</p> <p>Assurer la prise des signes vitaux dès que possible et une surveillance selon les directives médicales et les recommandations du centre antipoison.</p> <p><input type="checkbox"/> Selon ordonnance collective : OC-PHAR-777</p> <p><b>Signature médicale (ou autorisée) :</b> _____</p> <p><b>DATE (aaaa/mm/jj) :</b> ____/____/____ <b>HEURE (hh:mm) :</b> ____:____</p> <p>Acceptation au Comité de pharmacologie : _____</p>						

Dossier médical



# Agents neurotoxiques

---

- Effets à long terme:
  - Syndrome intermédiaire
    - Faiblesse musculaire et paralysie des nerfs crâniens se présentant 1-4 jours après l'exposition
    - Peut entraîner le décès notamment en raison de la dépression respiratoire
  - Neuropathie retardée induite par les organophosphorés (axonopathie sensorimotrice symétrique)
    - Progression des symptômes 1-4 sem post exposition
    - Peut entraîner le décès





# Agents suffocants / irritants

---





# Agents suffocants / irritants

---

- Chlore (Cl), phosgène (CG), diphosgène (DP), chloropicrine (PS), perfluoroisobutylène (PFIB), le fluor, isocyanate de méthyle, ammoniac...
- Atteignent les voies respiratoires et provoquent de l'oedème pulmonaire
- Retirer de la source, enlever les vêtements, traitement de support



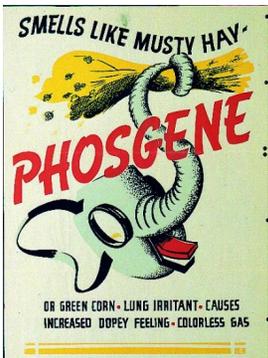


# Agents suffocants / irritants

---

- Phosgène

- Incolore dont l'odeur rappelle l'herbe fraîchement coupée
- Apparition des symptômes de 20 min à 24h
- Une apparition des symptômes en moins de quelques heures est signe de mauvais pronostic
  - *La phase de pénétration*: symptômes irritatifs
  - *La phase d'intervalle libre*: silencieuse, accumulation de liquide dans le tissu interstitiel et alvéolaire
  - *La phase d'œdème aigu* du poumon se caractérise par une hypoxie, et une cyanose.





# Agents suffocants / irritants

---

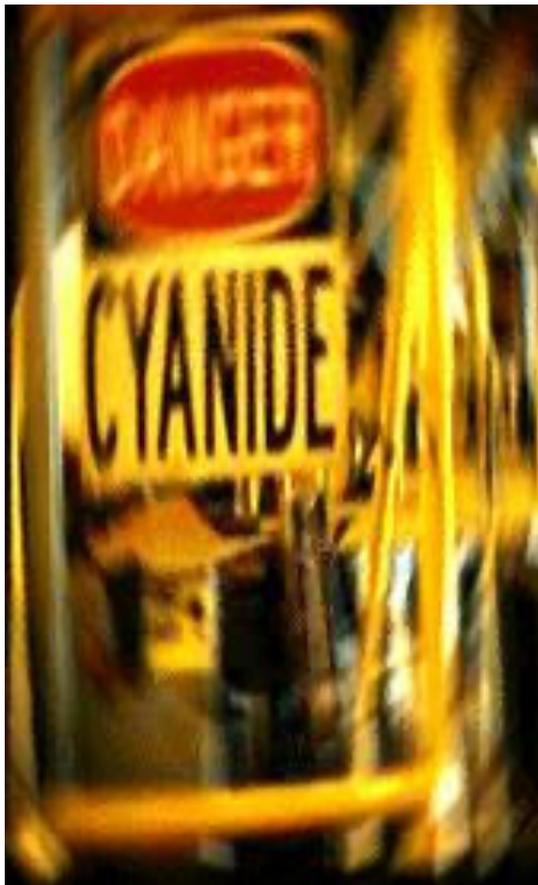
- Chlore

- Gazeux, couleur jaune verdâtre et plus dense que l'air
- Puissant oxydant réagissant avec l'eau pour former l'acide chlorhydrique
- Mélangé avec l'hydrogène, l'acétylène, l'éthane, l'éthylène et l'ammoniac, peut exploser sous l'action d'une étincelle
- Oxydant puissant



# Agents hémotoxiques

---





# Agents hémotoxiques

---

Properties	Hydrogen Cyanide	Cyanogen Chloride
Military Code	AC	CK
Melting point	-13.2°C	-6.9°C
Boiling point	27.7°C	13.0°C
Volatility (20°C)	837 mg·l <sup>-1</sup>	3,300 mg·l <sup>-1</sup>
Density	0.688 g·cm <sup>-3</sup>	1.186 g·cm <sup>-3</sup>
LC <sub>50</sub> (human) <sup>(a)</sup>	600 mg·min·m <sup>-3</sup>	11,000 mg·min·m <sup>-3</sup>
Solubility (H <sub>2</sub> O)	Freely soluble	Minor soluble
Odour	Bitter almond <sup>(b)</sup>	Strong odour <sup>(c)</sup>



System	Early Signs	Later Signs
Central nervous system	Headache, nausea and vomiting, anxiety, confusion, drowsiness	Altered consciousness, seizure, delirium, lethargy, convulsions, cerebral death
Cardiovascular system	Tachycardia, hypertension	Bradycardia, heart blocks, ventricular arrhythmias, cardiac arrest
Respiratory system	Dyspnoea, tachypnoea	Respiratory depression, non-cardiogenic pulmonary oedema, respiratory arrest
Blood	Bright red venous blood, pH < 7.35 (metabolic acidosis)	
Skin and eyes	Perspiration, bright red skin, cyanosis, mydriasis, eye irritation (following exposure to cyanogen chloride)	



<b>Termination of exposure</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inhalation exposure: removal from the scene of exposure (using appropriate personal protective equipment)</li> <li>– Ingestion exposure: gastric lavage, activated charcoal within 30 minutes</li> <li>– Dermal exposure: decontamination of skin with soap and water</li> </ul>
<b>Basic life support</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 100% oxygen (hyperbaric if possible)</li> <li>– Cardiopulmonary support or resuscitation</li> </ul>
<b>Advanced life support</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sodium bicarbonate for metabolic acidosis</li> <li>– Anticonvulsants for seizures</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Epinephrine for cardiovascular collapse</li> </ul>
<b>Antidotal treatment</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Methaemoglobin-forming agents (4-DMAP, amyl nitrite, or sodium nitrite), not recommended in smoke victims</li> <li>– Sodium thiosulphate</li> <li>– Hydroxycobalamin (smoke-inhalation victims)</li> </ul>



# Guide canadien des antidotes

## Hydroxocobalamine

### Personnel de la santé

Antidotes	▼
Acide folique	
Acétate de sodium	
Acétylcystéine	
Agents chélateurs (excluant la Déféroxamine)	
Anticorps spécifique de la digoxine	
Atropine	
Barbituriques	
Benzodiazépines	
Bicarbonate de sodium	
Bleu de méthylène	
Bromocriptine	
Calcium (chlorure)	
Calcium (gluconate)	
Charbon de bois activé	
Chlorure de sodium à 3%	

Antidotes

Centres

Contactez-nous

### Points clés

- **Nous recommandons de consulter votre centre antipoison lors de l'utilisation de cet antidote.**
- L'hydroxocobalamine est sécuritaire pour administration dans un contexte d'intoxication mixte au cyanure et au monoxyde de carbone.
- Le thiosulfate de sodium peut être utilisé comme adjuvant si aucune amélioration ou amélioration partielle après 2 doses d'hydroxocobalamine ou comme alternative de traitement si réaction allergique importante (ex. : détresse respiratoire, anaphylaxie) lors de la première perfusion d'hydroxocobalamine.
- Des interférences avec certaines analyses sanguines peuvent être observées jusqu'à 24-72h après l'administration de l'hydroxocobalamine. Également, des interférences avec certaines analyses urinaires peuvent être observées jusqu'à 28 jours après l'administration.
- Dans la section; Particularités reliées à l'administration - Reconstitution, un lien vers un vidéo portant sur la reconstitution ainsi que sur la préparation d'une fiole de 5g d'hydroxocobalamine destinée à être administrée à un patient adulte est disponible.

#### + Synonymes et autres appellations

#### + Indications

#### + Posologie

#### + Effets indésirables

#### + Surveillance clinique

#### + Fin du traitement

#### + Particularités reliées à l'administration

#### + Produits disponibles

#### + Quantité requise pour traiter un patient de 70 kg pendant 24 heures

- Au moins 10 g.

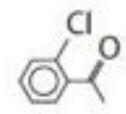
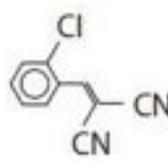
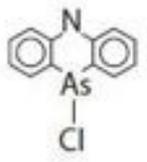
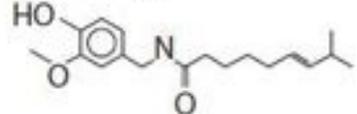
Capture d'écran



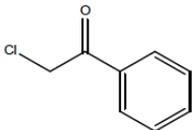
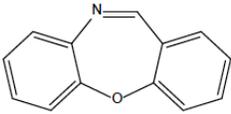
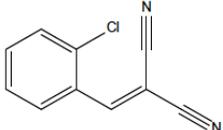
# Agents de contrôle de foule



# Agents de contrôle de foule

Military designation	Common name	Chemical name	Chemical structure
CN	Chemical mace	1-chloroacetophenone	
CS	Tear gas	<i>o</i> -chlorobenzylidene malononitrile	
DM	Adamsite	diphenylaminechlorarsine	
OC	Capsaicin pepper spray	<i>trans</i> -8-methyl- <i>N</i> -vanillyl-6-noneamide	



Property	CN	CR	CS
Appearance	Colourless crystalline solid	Yellow needles	White crystalline solid
Chemical name	2-Chloroacetophenone	Dibenz[b,f]-1,4-oxazepine	2-Chlorobenzalmalonitrile
Chemical formula	C <sub>8</sub> H <sub>7</sub> ClO	C <sub>13</sub> H <sub>9</sub> NO	C <sub>10</sub> H <sub>5</sub> ClN <sub>2</sub>
Structure			
Molecular weight	154.59	195.29	188.6
Freezing point (°C)	57 – 58	71 – 72.5	95 – 96
Boiling point (°C)	244 – 245	335	310 – 315
Solubility in water	Practically insoluble	Slightly soluble	Practically insoluble
Solubility in organic solvents	Freely soluble	Freely soluble	Freely soluble
Vapour pressure (mm Hg) @20°C	0.013	0.000059	0.000034
Volatility (mg.m <sup>-3</sup> )	110 (20°C)	0.63 (25°C)	0.35 (20°C)





# Agents de contrôle de foule

---

- CS (gaz lacrymogène)
  - Aérosols dispersés à partir d'un produit chimique solide, d'une solution ou sous la forme d'une fumée
  - Douleur et sensation de brûlure des muqueuses
  - Blépharospasme, photophobie, larmoiement
  - Congestion nasale, rhinorrhée, hypersalivation
  - Toux, dyspnée, bronchospasme
  - Exposition à de très fortes concentrations:
    - Kératite chimique
    - Pneumonite chimique
    - Oedème pulmonaire ad 12-24h post exposition
    - Dysfonction multi-systémique, décès





# Agents de contrôle de foule

---

- CS (gaz lacrymogène)
  - Retirer de la source
  - Décontaminer
  - Traitement de support
  - Consultation en ophtalmo prn
- CN
  - Plus toxique et persistant
  - N'est plus utilisé par les corps policiers



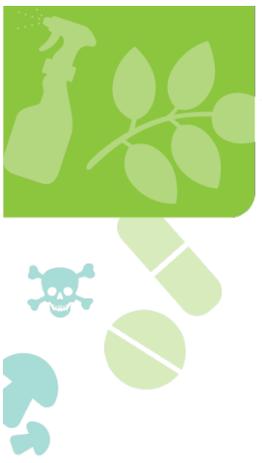


# Agents de contrôle de foule

---

- Aussi capsaïcine (OC) et capsainoïdes (ex: PAVA)
  - Conjonctivite douloureuse pendant 2 à 5 minutes, érythème des paupières, larmoiement et photophobie disparaissant en 15 à 30 minutes.
  - Rhinorrhée accompagnée parfois d'épistaxis.
  - Sensation de brûlure dans la gorge, de douleur irradiant vers la trachée et les bronches, dyspnée avec toux pouvant entraîner des vomissements. Peut évoluer jusqu'à l'oedème pulmonaire.
  - Érythème cutané avec prurit.





# Agents de contrôle de foule

---

- Aussi capcaisine (OC) et capsainoïdes (ex: PAVA)
  - Attention aux sacs contenant les effets personnels
  - Décontamination
  - Traitement de support
  - Exposition cutanée: antiacide liquide à base de magnésium ou d'aluminium, EMLA...



# Agents incapacitants

---





# Agents incapacitants

---

- LSD, psilocibine, mescaline: hallucinogène dissociatif
  - Benzilate de quinuclidinyle (BZ): dépresseur du SNC
    - Trouvé notamment pendant la guerre en Irak
    - Dispersé sous forme d'aérosol solide (poudre blanche) ou dissout dans un solvant organique
    - Action similaire à un puissant anti-cholinergique
  - Possibilités multiples
- 



# Ricin

---

- 
- Toxalbumine:
    - Ricin (castor bean)
  - Inhibe synthèse protéines:
    - N°V°D°, douleur abdominale, ulcérations GI
    - Toux, dyspnée, ARDS (si inhalé)
    - Délirium, convulsions
    - Coma, décès (en 36-72h)
  - Apparition des signes et symptômes plus rapide si inhalé que ingéré, dépend de la dose et des comorbidité
  - Tx: Décontamination / tx de support





# Messages

---

- La communication et l'organisation sont clés
- Protégez votre équipe car les premières victimes peuvent contaminer votre centre hospitalier
- Le triage START usuel peut ne pas s'appliquer à toutes les substances chimiques
- Assurer l'accès à un excellent traitement de soutien et aux antidotes (quantité à déterminer)



# Pour en savoir plus... antipoison.ca



The screenshot displays the homepage of the Centre antipoison du Québec. The header features a large teal square with a white telephone handset icon containing a skull and crossbones, and the text "Centre antipoison du Québec 1 800 463-5060". Below the header is a search bar with the placeholder text "Rechercher" and a magnifying glass icon, and a dropdown menu labeled "Accès rapide". The main content area contains four white boxes with teal borders, each with an icon and a label: "Exemples d'appels fictifs" (with a person on a headset), "Premiers soins" (with a first aid kit), "Guide des antidotes" (with a skull and crossbones), and "Webinaires" (with a person at a laptop).

Centre antipoison du Québec 1 800 463-5060

Rechercher

Accès rapide ▼

Exemples d'appels fictifs

Premiers soins

Guide des antidotes

Webinaires