

NRBC : LE JEU



Ce jeu a été réalisé et conçu par le Dr Pierre BALAZ, du Bataillon de Marins-Pompiers de Marseille (BMPPM). Les dessins ont été réalisés par le Dr Denis LARGER, du BMPPM.

Il est porté par le board innovation de la SFMU (Société Française de Médecine d'Urgence), en partenariat avec la SFMC (Société Française de Médecine de Catastrophe) et le BMPPM.

Il a vocation à être diffusé gratuitement, afin de permettre au plus grand nombre d'intervenants NRBC de se former.

Il ne saurait être vendu.

Pierre BALAZ



Merci à tous ceux et celles qui ont participé à la relecture, et aux bêta-testeurs, qui ont testé les premières versions !

Conseils d'impression :

- **Pages "cartes" au format A4 paysage, recto verso**
- **Plateau de jeu au format A3, papier rigide**
- **Livret au format A4 paysage, 2 pages par feuille, recto verso. Attention à la mise en page !**

SOMMAIRE

- Règles p 2-3
- Agents chimiques p 4
 - NOP (organo-phosphorés de guerre) p 5
 - Opioides p 6
 - Cyanés p 7
 - Arsines p 8
 - Ypérites p 9
 - Léwisite p 10
 - Chlore p 11
 - Phosgène p 12
 - Phosphore p 13
 - Autres agents chimiques p 14
- Agents biologiques & toxines p 15
 - Variole p 16
 - Peste p 17
 - Anthrax (Charbon) p 18
 - Tularémie p 19
 - Fièvres hémorragiques virales (FHV) p 20
 - Toxine botulique p 21
 - Ricine p 22
 - Autres agents biologiques p 23
- Agents radiologiques p 24
 - Irradiation p 25
- Aides cognitives
 - NOP/Vésicants/Suffocants/Autres toxiques p 26-29
 - Irradiation VS contamination p 30
 - Rayonnement et dose p 31
 - Isotopes & traitements p 32
 - Cartouche & filtres p 33
 - Outils de détection p 34
- Références p 35

RÈGLES

Le but du jeu est de faire sortir le patient du chantier NRBC, en l'amenant à la case hôpital : pour cela, il faut atteindre 100 points.

Déroulé d'une partie :

- Séparer les cartes "symptômes" des autres ; en retourner une, et la mettre à part.
- Distribuer 7 cartes (sauf cartes "symptômes") par joueur.
- A chaque tour, chaque joueur peut mettre une de ses carte correspondant, d'après lui, à l'agent qu'il a reconnu grâce à la carte "symptômes"
 - une carte "toxique",
 - une ou des cartes "EPI "
 - une ou des cartes "traitement "
 - une ou des cartes "détection"
- Chaque bonne réponse rapporte 10 points.
 - Un EPI sous adapté fait perdre 10 points
 - Un EPI non adapté car exagéré ne rapporte pas de point, et n'en fait pas perdre
 - La carte "traitement symptomatique" ne rapporte pas de points si un traitement spécifique existe. Si aucun traitement n'existe, la carte rapporte 10 points.
- Les cartes facteur humain font perdre 10 points à l'adversaire choisi
- A la fin du tour, chaque joueur pioche autant de carte que ce qu'il a fourni pendant le tour.
- Tant qu'un joueur peut mettre des cartes correspondant à la carte "symptômes", le tour continue.
- Si un joueur ne peut pas jouer, il peut se débarrasser d'une de ses cartes dans la pioche, et en prend une. Cette action consomme son tour.
- Quand le tour est fini, les joueurs comptabilisent leurs points, font avancer leurs pions et mettent une nouvelle carte "symptômes" sur le plateau.

VARIANTES

Le jeu est composé de :

- Des cartes “toxique” comprenant les agents NRBC les plus courants (doctrine nationale 2024)
 - Des cartes “symptômes” reprenant les toxidromes ou la symptomatologie attendus
 - Des cartes “EPI” reprenant les différents EPI indiqués
 - Des cartes “traitement” reprenant les antidotes ou médicaments indiqués (+ traitement symptomatique)
 - Des cartes “détection” reprenant les outils de détection
 - Des cartes “joker” permettant de gagner des points dans la catégorie concernée
 - Des cartes “facteur humain” permettant de ralentir les adversaires.
- Adaptation du jeu :
 - Partie plus courte : distribuer plus de cartes
 - Partie plus longue : distribuer moins de cartes
 - Version par équipe : mise en commun des scores de par équipe
 - Variantes selon les joueurs :
 - Un public non médical, mais formé aux EPI peut jouer sans les cartes “traitement”, et/ou en mettant les cartes toxiques à la place des cartes “symptômes”
 - Un public médical débutant peut jouer sans les cartes “détection”
 - Voire même 2 toxiques !

Toutes les adaptations sont possibles !

AGENTS CHIMIQUES





CLASSE
INNERVANT

NOP

ORGANO-PHOSPHORÉS DE GUERRE

Contexte : insecticides en contexte industriel, gaz/liquide en contexte terroriste.

Agents G, plutôt gazeux (sarin, tabun, soman...), et agents V, plutôt visqueux (VX, Novichok). Mortels.

- **Mécanisme** : Surplus d'acetylcholine au niveau des neurones, par blocage de sa dégradation.
- **Symptômes** :
 - Hypersécrétions salivaire, nasale, bronchique,
 - Fasciculations, myoclonies, convulsions,
 - Bronchospasme, coliques, défécation et miction involontaires,
 - Paralyse des centres respiratoires,
 - Crises épileptiques +/- état de mal, ACR
- **Traitement** : Décontamination gant poudreux + RSDL
 - AIBC (INEUROPE®)
 - 1 injection IM dès la survenue de symptômes, ré-injection à 15 mn si persistance des signes
 - ATROPINE : 2mg toutes les 5/10min, en doublant les doses à chaque fois (0,05 à 0,1 mg/kg pour enfants)
 - PRALIDOXIME : 2 g IVL puis 200 - 400 mg toutes les 4h environ (20 à 40 mg/kg IV en 15 min)
 - BZD pour convulsions, KETAMINE pour ISR
- **EPI** :
 - Masque : ARF avec cartouche (type B)
 - Gants butyle
 - Tenue type 3 (étanche gaz & liquides)
- **Détection**
 - AP4C/S4PE
 - PDF1



OPIOÏDES

*Contexte : analogues du fentanyl (rémifentanyl, carfentanyl...).
Dispersion par vapeurs inhalées ou par voie transdermique possible.*

- **Mécanisme** : Activation des récepteurs “ μ ” cérébraux et spinaux, entraînant une diminution de la sensation de douleur, mais aussi une inhibition des centres respiratoires et une sédation.
- **Symptômes** :
 - Bradypnée, dépression respiratoire,
 - Bradycardie, hypotension,
 - Myosis serré,
 - Coma calme, ACR
- **Traitement** : Décontamination gant poudreux + RSDL
 - Naloxone (Narcan®)
 - 1 injection IM dès la survenue de symptômes, ré-injection à 15 mn si persistance des signes
 - Puis relais au PSE
- **EPI** :
 - Masque : ARF avec cartouche (type B)
 - Gants butyle
 - Tenue type 3 (étanche gaz & liquides)
- **Détection**
 - AP4C/S4PE (nouveau)



**CLASSE
TOXIQUE
CELLULAIRE**

CYANES

Contexte : fumées issues de dégradation de nitriles, polyuréthanes, utilisation industrielle, biocides, gaz/poudre en contexte terroriste. Mortel.

- **Mécanisme** : Toxicité cellulaire, bloque le relargage de l'oxygène à la cellule.
- **Symptômes** : (varie selon la gravité de l'intoxication)
 - Maux de tête, vertiges, agitation, mydriase
 - Respiration très rapide puis très lente
 - Hypotension, coma, convulsions, ACR
 - La SaO₂ peut être normale. Acidose lactique ++
- **Traitement** : Décontamination
 - O₂ 15L/min, même si SaO₂ normale
 - Hydroxocobalamine (CYANOKIT®)
 - Adulte : 5 g IV en 15min
 - Enfants 70 mg/kg IV (max 5g) en 15min
 - Renouvelable une fois
- **EPI** :
 - Masque : ARF avec cartouche (type B)
 - Gants butyle
 - Tenue type 3 étanche aux gaz

- **Détection**
 - AP4C/S4PE



**CLASSE
TOXIQUE
CELLULAIRE**

ARSINES

DÉRIVÉS DE L'ARSENIC

Contexte : accident industriel, arme chimique. Mortel.

- **Mécanisme** : Hémolyse intra-vasculaire massive
- **Symptômes** :
 - Céphalées, vertiges et frissons,
 - Douleurs diffuses
 - Hémolyse intra-vasculaire massive
 - CIVD
 - Hyperkaliémie
 - OAP
 - Insuffisance rénale
 - Choc
 - Coma
- **Traitement** : Décontamination
 - Traitement symptomatique
 - Exsanguino-transfusion
 - PEC acidose métabolique et hyperkaliémie
- **EPI** :
 - Masque : ARF avec cartouche (type B)
 - Gants butyle
 - Tenue type 3 (étanche gaz & liquides)

- **Détection**
 - AP4C/S4PE



**CLASSE
VÉSICANT**

YPÉRITES

Contexte : conflit armé. Ypérite au soufre = gaz moutarde (odeur d'ail/moutarde, historiquement) ou ypérite à l'azote (odeur de poisson, historiquement). Mortel.

- **Mécanisme** : Toxicité moléculaire (alkylations, protéolyse & peroxydation) et génétique (altération ADN).
- **Symptômes** :
 - Irritation voies aériennes supérieures, toux sèche
 - Irritation oculaire, photophobie
 - Rougeurs douloureuses, prurit, œdème
 - Bulles avec liquide sur la peau, atteinte respiratoire
 - Considérer comme un brûlé immunodéprimé
- **Traitement** : Décontamination gant poudreux + RSDL
 - Traitement symptomatique (O₂ + β₂)
- **EPI** :
 - Masque : ARF avec cartouche (type B)
 - Gants butyle
 - Tenue type 3 (étanche gaz & liquides)
- **Détection**
 - AP4C/S4PE
 - PDF1



CLASSE
VÉSICANT

LEWISITE

Contexte : conflit armé; Liquide avec (historiquement) une odeur de géranium, liée aux impuretés. Mortel.

- **Mécanisme** : Effet vésicant + toxicité générale de l'arsenic (cf Arsine). Blocage des groupements thiols.
- **Symptômes** : idem ypérite mais plus rapide.
 - Irritation voies aériennes supérieures, toux sèche
 - Irritation oculaire, photophobie
 - Auréole grise douloureuse autour des points de contact
 - Bulles avec liquide sur la peau, atteinte respiratoire
 - Pas d'effet radiomimétique, pas d'effet génétique
- **Traitement** : Décontamination gant poudreux + RSDL
 - B.A.L ® (Dimercaprol)
 - Adulte: 1 ampoule IM, puis toutes les 4h
 - Enfant 2-3mg/kg (max 200mg)
 - DMSA : 10 mg/kg toutes les 8h pendant 5j
- **EPI** :
 - Masque : ARF avec cartouche (type B)
 - Gants butyle
 - Tenue type 3 (étanche gaz & liquides)
- **Détection**
 - AP4C/S4PE
 - PDF1



**CLASSE
SUFFOCANT**

CHLORE

Contexte : accident industriel, terrorisme...

- **Mécanisme** : Toxicité directe
- **Symptômes** :
 - Phase de pénétration :
 - Larmolement/irritation oculaire, douleurs / prurit oro-pharyngé, hypersialorrhée, toux irritative, douleur / oppression thoracique, céphalées, douleur abdominale, vomissements.
 - Œdème de la glotte possible (dysphonie)
 - Ulcérations cutanées si contact direct
 - Pas de phase d'intervalle libre
 - Phase d'OAP lésionnel
 - SDRA, cyanose, crachats hémoptoïques
 - Potentiellement décès (séquelles si survie, telle l'asthme chimique = syndrome de Brooks)
- **Traitement** : Décontamination par lavage
 - Traitement symptomatique (O₂, β₂, CTC, IOT)
- **EPI** :
 - Masque : ARF avec cartouche (type B)
 - Gants butyle
 - Tenue type TLD, filtrantes plutôt qu'isolantes
- **Détection**
 - Détecteurs spécifiques



**CLASSE
SUFFOCANT**

PHOSGENE

Contexte : accident industriel, terrorisme...

Odeur de foin fraîchement coupé

- **Mécanisme** : Intoxication par inhalation exclusive.
Dénaturation des protéines, effets enzymatiques et sur le métabolisme cellulaire
- **Symptômes** :
 - Phase de pénétration :
 - Larmolement/irritation oculaire, douleurs / prurit oro-pharyngé, toux irritative, douleur / oppression thoracique.
 - Phase d'intervalle libre :
 - Disparition des symptômes dès la fin de l'exposition
 - période silencieuse (2-36h) avant OAP
 - Phase d'OAP lésionnel
 - SDRA, hypotension, bradycardie, arythmie
 - Potentiellement décès
- **Traitement** : Décontamination par lavage
 - Traitement symptomatique (O₂, β₂, CTC, IOT)
- **EPI** :
 - Masque : ARF avec cartouche (type B)
 - Gants butyle
 - Tenue type TLD
- **Détection**
 - Détecteurs spécifiques



PHOSPHORE

Contexte : accident industriel (rodenticide, industrie des semi-conducteurs), arme chimique. Odeur d'ail/poisson si impur.

- **Mécanisme** : Dénaturation de l'oxyhémoglobine, dénaturation des protéines, effets enzymatiques et sur le métabolisme cellulaire. Effet différé possible, et pénétration au travers des habits.
- **Symptômes** :
 - Phase rapide
 - Toux, épistaxis, douleurs thoraciques, brûlures auto-entretenues
 - Puis
 - Céphalées, vertiges, coma, convulsions,
 - Douleurs abdo, diarrhée cholériforme,
 - HypoTA/choc résistant aux amines,
 - Troubles du rythme et de la conduction cardiaque,
 - Troubles métaboliques : **hypocalcémie + hyperphosphorémie**, acidose métabolique, hypomagnésémie, hyperkaliémie,
 - SDRA /OAP retardé
 - Hépatite
 - Insuffisance rénale (atteinte tubulaire)
- **Traitement** : Décontamination par lavage
 - Traitement symptomatique
 - Corticoïdes : hydrocortisone
- **EPI** :
 - Masque : ARF avec cartouche (type B)
 - Gants butyle
 - Tenue type 3 (étanche gaz & liquides)
- **Détection**
 - AP4C/S4PE



AUTRES AGENTS CHIMIQUES

- **Autres innervants : OPP (pesticides organophosphorés.**
 - Toxicité par inhalation ou contact, mécanisme d'action similaire aux NOP mais la fréquence des convulsions est moindre. cf fiche NOP
 - Les principe de protection et de prise en charge sont les mêmes.
 - Exemple : chlorpyrifos, fenthion, malathion
- **Autres suffocants : ammoniac, isocyanate de méthyle, diphosgène ou surpalite, chloropicrine, fluor, perfluoroisobutylène (PFIB) (varie selon la gravité de l'intoxication)**
 - La toxicité est par inhalation
 - La symptomatologie est grossièrement la même que les autres suffocants
 - La pris en charge est symptomatique (cf fiche suffocants)
- **Autres sédatifs : benzodiazépines, neuroleptiques, agonistes sérotoninergiques, IRSS, agonistes dopaminergiques.**
 - Les sédatifs non létaux sont de plus en plus étudiés. Des formes permettant une pénétration transcutanée sont à l'étude.
- **Détection**
 - Variable

**AGENTS
BACTERIOLOGIQUES
&
TOXINES**





VARIOLE

Virus de la famille des orthopoxvirus. Forme majeure et forme mineure. Maladie éradiquée, vaccin possible mais plus généralisé.

- **Transmission** : Voie aérienne (aérosol), ou par contact d'objets souillés, contact direct.
- **Incubation** : 12-14j (max 19j), contagiosité de J3 à J14
- **Mortalité** : 30-50%. Séquelles si survie.
- **Symptômes** :
 - Fièvre, myalgies, céphalées, prostration
 - 2j après : éruption pustuleuse sur les muqueuses (bouche, pharynx), puis visage, bras, tronc et les membres inférieurs
 - Décès 14j après apparition des pustules
- **Traitement** :
 - Traitement symptomatique
- **EPI** :
 - Masque : FF 3 + lunettes
 - Gants butyle
 - Tenue type 3 (étanche gaz & liquides)
- **Détection**
 - Aucune en routine



CLASSE 3

PESTE

Bactérie Yersinia Pestis

- **Transmission** : Puces, rats, interhumaine (contact direct, inhalation)
- **Incubation** : 1-3j (max 7j)
- **Mortalité** : 15-50%. (dépend de la forme : bubon/pneumo)
- **Symptômes** :
 - Fièvre, myalgies, prostration
 - Forme bubonique : bubon (adénite inflammatoire douloureuse), évolution vers la septicémie
 - Forme pulmonaire : toux, crachats hémoptoïques, puis SDRA. Transmissible.
 - Forme généralisée : septicémie
- **Traitement** :
 - Préventif curatif : Ciprofloxacine 500 mg PO 2x/j ou 400mg IV 2x/j pendant 10j
 - préventif post-exposition : 500 mg PO 2x/j ou 400mg IV 2x/j pendant 7j
 - Alternative : Doxycycline 100 mg PO 2x/j pendant 10j
- **EPI** :
 - Masque : FF 3 + lunettes
 - Gants butyle
 - Tenue type 3 (étanche gaz & liquides)
- **Détection**
 - Kits de diagnostic rapide



CLASSE 3

ANTHRAX

(CHARBON)

Bactérie : Bacillus anthracis. Contamination cutanée ou par inhalation d'aérosols (forme pulmonaire). Spores extrêmement résistants

- **Transmission** : Voie aérienne (aérosol), ou par contact
- **Incubation** : très variable : de 1j à 8 semaines
- **Mortalité** : très élevée pour la forme pulmonaire
- **Symptômes** :
 - Myalgies, fièvre, toux sèche
 - Forme pulmonaire = OAP
 - Forme digestive = douleur, diarrhée sanglante
 - Forme cutanée = nodule rouge-brun prurigineux indolore ensuite recouvert d'une croûte noire
- **Traitement** :
 - Ciprofloxacine
 - Adulte : 1g/jour PO en deux prises, soit 500 mg deux fois par jour pendant 8 semaines
 - Enfant : 10 à 15 mg/kg deux fois (durée idem)
 - Alternative : doxycycline 200 mg/jour en 2 prises
- **EPI** :
 - Masque : FF 3 + lunettes
 - Gants butyle
 - Tenue type 3 (étanche gaz & liquides)
- **Détection**
 - Kits de diagnostic rapide



CLASSE 3

TULAREMIE

Bactérie Francisella tularensis (2 biovar différents, A et B)

- **Transmission** : contact simple, pique d'insecte infecté, aérosol
- **Incubation** : 3-5j (max 10j)
- **Mortalité** : 30-50% pour la forme pulmonaire et typhoïdique
- **Symptômes** : 6 formes cliniques possibles...
 - Forme typhoïdique : prostration, fièvre
 - Forme pulmonaire : fièvre, pneumonie
 - Forme ulcéro ganglionnaire +++
 - Forme ganglionnaire
 - Forme septicémique
 - Forme oculo-glandulaire
- **Traitement** :
 - Ciprofloxacine
 - Adulte : 1g/jour PO en deux prises, soit 500 mg deux fois par jour 14 jours
 - Enfant : 10 à 15 mg/kg deux fois (durée idem)
 - Alternative : doxycycline 200 mg/jour en 2 prises (21j)
- **EPI** :
 - Masque : FF 3 + lunettes
 - Gants butyle
 - Tenue type 3 (étanche gaz & liquides)
- **Détection**
 - Kits de diagnostic rapide



FIEVRES HÉMORRAGIQUES VIRALES (FHV)

Ensemble de virus comprenant : filovirus (virus Ebola et Marburg), arenaviridae (virus des fièvres de Lassa) ; Bunyaviridae, genres Nairovirus (virus de la fièvre de Crimée-Congo) Hantavirus ou Phlebovirus (virus de la fièvre de la vallée du Rift) ; Flavivirus (dengue).

- **Transmission** : contamination possible par beaucoup de liquides biologiques (selon virus) et interhumaine
- **Incubation** : variable, généralement 3-10j
- **Mortalité** : Variable selon les virus
- **Symptômes** :
 - Etat fébrile puis
 - Eruption (4-5ème jour) puis
 - Signes hémorragiques +++ et viscéraux (6-7ème jour)
- **Traitement** :
 - Symptomatique
 - La ribavirine est à l'étude ; elle n'est actuellement validée que pour le virus de Lhassa
- **EPI** :
 - Masque : FF 3 + lunettes
 - Gants butyle
 - Tenue type 3 (étanche gaz & liquides)
- **Détection**
 - Aucune en routine



TOXINE BOTULIQUE

Substances produite par les bactérie type Clostridium. 7 types de toxines existent, notés de A à G. Il s'agit de la toxine la plus puissante connue.

- **Diffusion** : ingestion (conserves, eau contaminée) ou inhalation. Pas de transmission inter-humaine.
- **Incubation** : Quelques heures
- **Mortalité** : Elevée

- **Symptômes** : Pas de fièvre
 - Signes oculaires
 - mydriase, presbytie aiguë
 - Paralysie descendante bilatérale et symétrique
 - Signes digestives : sécheresse buccale et parésie gastro-intestinale

- **Traitement** :
 - Symptomatique
 - Soutien respiratoire
 - Des immunoglobulines spécifiques peuvent être proposées en intra-hospitalier

- **EPI** :
 - Masque : FF 3 + lunettes
 - Gants butyle
 - Tenue type 3 (étanche gaz & liquides)

- **Détection**
 - Kits de diagnostic rapide



RICINE

Protéine de haut poids moléculaire, ne passant pas la peau.
Sévérité dépend du mode d'exposition : sévère si inhalé.
Action directe sur les ribosomes.

- **Transmission** : inhalation +++ ou ingestion
- **Incubation** : effets très rapides
- **Mortalité** : Variable
- **Symptômes** :
 - OAP lésionnel, SDRA
 - Hémorragie digestive
 - Déshydratation majeure, choc hypovolémique
- **Traitement** :
 - Symptomatique
 - Un anticorps spécifique inhalé est en cours d'étude
- **EPI** :
 - Masque : FF 3 + lunettes
 - Gants butyle
 - Tenue type 3 (étanche gaz & liquides)
- **Détection**
 - Kits de diagnostic rapide



AUTRES AGENTS BIOLOGIQUES

- **Brucellose** : bactérie type brucella, plutôt incapacitante que létale.
 - Incubation entre 5 et 60j,
 - Tableau aspécifique (fièvre, algie, sueurs) et localisations viscérales.
 - TTT : rifampicine + doxy
- **Fièvre Q** : bactérie type coxiella burnetii.
 - Incubation 2-14j, mais la moitié des individus atteints sont asymptomatiques.
 - Si symptômes : syndrome pseudo-grippal, hépatite, pneumonie.
 - Evolution possible vers endocardite
 - Traitement : doxycycline
- **Meloïdose & pseudomeloïdose** : bactérie Burkholderia
 - Incubation entre 10-14j. Inhalation.
 - Pneumonie aigue ou sepsis.
 - TTT : imipénème-cilastatine
- Autres toxines :
 - **Enterotoxine staphylococcique B (SEB)**

AGENTS RADIOLOGIQUES





IRRADIATION CONTAMINATION

Contexte : accident industriel, terrorisme


- **Mécanisme** : Destruction des tissus par les rayons (4 types de rayonnements : α , β , γ et X)
- **Symptômes** : dépendent de la dose absorbée (Gy)
 - Phase aiguë (peut être asymptomatique)
 - Nausées, vomissements, diarrhées, asthénie, anorexie, céphalées, hyperthermie...
 - Phase d'état :
 - Syndrome hématopoïétique (aplasie)
 - Syndrome intestinal : diarrhée hémorragiques
 - Syndrome neurovasculaire : désorientation, ataxie, convulsions (œdème cérébral & HTIC)
- **Traitement** : Décontamination
 - Décontamination externe : limiter contamination externe. **Le gant poudreux est contre-indiqué !**
 - Traitements médicamenteux : limiter la contamination interne (par chélateurs)
 - Ca-DTPA/bleu de Prusse/BAL/DMSA
- **EPI** :
 - Masque : ARF avec cartouche
 - Gants butyle
 - Tenue type 3 (étanche gaz & liquides)
- **Détection**
 - Compteur Geiger-Muller (GM) + débitmètre

AIDES COGNITIVES



Neurotoxiques organo-phosphorés

 Inhibition de l'acétylcholinestérase, à l'origine d'un syndrome cholinergique.

 Délais d'action :
Qlq minutes (Vapeurs)
Qlq heures (liquides)

 Contaminant

Organo-phosphorés industriels

Dichlorvos, malathion, parathion...

Organo-phosphorés de guerre

 **Vapeur : Sarin, soman, tabun...**


Agents "G" = danger inhalation / Fugace-semi persistant

 **Liquide : VX/VR, novitchock...**

Agents "V" = danger contact / Persistant

CORPS

Conscience

Coma
Convulsions 

Oeil

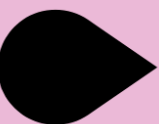

Miosis

Respiration

Bradypnée 

Peau

Sudation

Sécrétion

Hypersécrétions 

Autres signes : altération de la fréquence cardiaque, trouble de la vision, fasciculations, vomissements, incontinence...

TRI T1

PEC

- Décontamination gant poudreux / RSDL
- AIBC (INEUROPE®)
 - 1 injection IM dès la survenue de symptômes, ré-injection à 15 min si persistance des signes
- ATROPINE : 2-5mg toutes les 5/10min, en doublant les doses à chaque fois (0,05 à 0,1 mg/kg pour enfants)
 - Objectif : assèchement des sécrétions
- PRALDOXIME : 2 g IVL puis 200 – 400 mg toutes les 4h environ (20 à 40 mg/kg IV en 15 min)
- BZD pour convulsions, KETAMINE pour ISR

 **Détection**

- AP4C / S4PE :
 - Voyant "P"
 - + "S" pour VX/VR
- PDF1
 - Jaune (agents G)
 - Vert foncé (agents V)

 **EPI**

- ARF avec cartouche
- Tenue type 3
- Gants butyle
- Surbottes

VESICANTS



Contaminant



Atteinte cellulaire multiples / effets radiomimétiques.
Lewisite : effet vésicant + toxicité générale de l'arsenic.



Délais d'action :
Différé (plusieurs heures)

Ypérite

Lewisite

CORPS

<p>Conscience</p> <p>Normal</p>	<p>Oeil</p> <p>Inflammation Pupille normale</p>	<p>Respiration</p> <p>Irritation</p>
---------------------------------	---	--------------------------------------

Immédiat

Retardé (maximum 48h)

<p>Peau</p> <p>Rougeurs, bulles, œdème Lewisite : Auréole grise</p>	<p>Sécrétion</p> <p>Normal</p>
---	--------------------------------

TRI
T2

PEC

- Décontamination gant poudreur / RSDL
- Traitement symptomatique (O2 + β2)
- Lavage des yeux

Ypérite : effet radiomimétique différé.

Considérer comme un brûlé immunodéprimé



Détection

- AP4C / S4PE :
 - Voyant "HNO" ou "S"
- PDF1 : rouge



EPI

- ARF avec cartouche
- Tenue type 3
- Gants butyle
- Surbottes

PEC

- Décontamination gant poudreur + RSDL
- Lewisite
 - B.A.L.® (Dimercaprol) : Adulte: 1 ampoule IM, puis /4h. Enfant 2-3mg/kg (max 200mg)
 - DMSA : 10 mg/kg toutes les 8h pendant 5j

Lewisite : effet lié à la toxicité de l'arsenic



Détection


- AP4C / S4PE :
 - Voyant "As"
- PDF1 : rouge



EPI

- ARF avec cartouche
- Tenue type 3
- Gants butyle
- Surbottes

SUFFOCANTS

 Lésions de contact directes des voies aériennes supérieures jusqu'à la membrane alvéolocapillaire en fonction du type de suffocant



Délais d'action :
Immédiat si intoxication massive, différé possible.
L'OAP peut être retardé (12-24h)

Chlore

Phosphine

Ammoniac

Isocyanate de méthyle

Phosgène

CORPS



Conscience



Oeil



Respiration



Peau



Sécrétion



Normal

Inflammation
Pupille normale



Polypnée

Cyanose

Hémoptysie

Autres signes : douleur thoracique, céphalées, vomissements...

TRI
T1

Si défaillance
respiratoire

PEC

- Déshabillage, douche si contact massif
- Traitement symptomatique (O₂, β₂, CTC, IOT)



Détection

- Chlore : détection spécifique
- Phosphine : AP4C (S4PE)
 - Voyant "P"



EPI

- ARF avec cartouche
- Tenue type 3
- Gants butyle
- Surbottes

AUTRES TOXIQUES D'INTERET

 **Cyanés** : Toxicité cellulaire (inhibition mitochondriale)
Opioides : inhibition du système nerveux central

 **Délais d'action :**
Très rapide (quelques minutes)

Cyanés





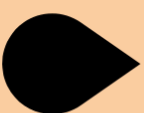



TRI
T1





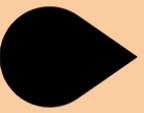


Opioides

Inhalation, passage transcutané, ingestion...

Inhalation, passage transcutané, ingestion...

CORPS

 Conscience	 Oeil	 Respiration	 Peau	 Sécrétion
Coma 	Mydriase	Polypnée 	Rose (puis cyanose)	Normal 

 Conscience	 Oeil	 Respiration	 Peau	 Sécrétion
Coma 	Myosis	Bradypnée Apnée	Cyanose	Normal 

PEC

- Déshabillage
- O2 15L/min, même si SaO2 normale
- Hydroxocobalamine (CYANOKIT®)
- Adulte : 5 g IV en 15min
- Enfants 70 mg/kg IV (max 5g) en 15min
- Renouvelable une fois

PEC

- Déshabillage
- Naloxone (Narcan®)
- Titration IV dès la survenue de symptômes, ré-injection à 15 min si persistance des signes
- Relais au PSE possible



Détection

- Aucune directe



EPI

- ARF avec cartouche
- Tenue type 3
- Gants butyle
- Surbottes



Détection

- Aucune directe



EPI

- ARF avec cartouche
- Tenue type 3
- Gants butyle
- Surbottes



IRRADIATION VS CONTAMINATION

Tableau récapitulatif des différences entre l'irradiation et la contamination

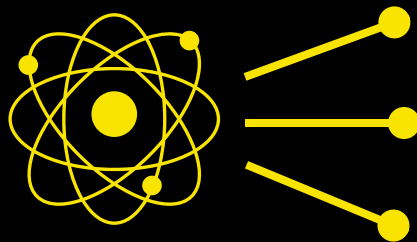
	Irradiation	Contamination
Pénétration	Externe, ponctuelle	Externe, continue Interne, continue
Décontamination	Pas nécessaire : un irradié n'irradie pas !	Indispensable
EPI	Pas nécessaire	Protection poussières
Traitement	Symptomatique	Chélation + symptomatique
Risques	Décès du patient	Contamination, irradiation des intervenants et décès



RAYONNEMENT ET DOSE

ACTIVITE = nombre de désintégrations par seconde

- Becquerel (Bq) = 1 désintégration / seconde
- Curie (Ci) = 37×10^9 Bq (37 GBq)

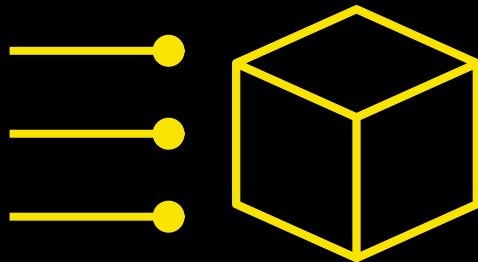


Activité

Bq

DOSE ABSORBÉE = énergie absorbée / masse de matière

- Gray (Gy) = 1 joule / kilogramme



**Dose
Absorbée**

Gy

DOSE EFFICACE = indicateur du risque global.

DOSE EQUIVALENTE = calculée pour chaque organe, en tenant compte de la sensibilité aux rayonnements.

- Sievert (Sv)
- Dose absorbée $\times W_r \times W_T$
 - W_r = pondération corps entier/type de rayon
 - W_T = pondération pour organe T

**Dose
Efficace**

Sv



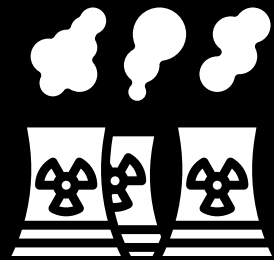


ISOTOPES TRAITEMENTS

Cette fiche a pour vocation d'aider les équipes à savoir à quel(s) isotope(s) elles peuvent être confrontées avant l'identification formelle, afin d'anticiper au mieux la prise en charge. Ce n'est pas un document officiel, elle se base sur les rapports publics du CEA (France), couplés aux fiches Piratome (ANSM)

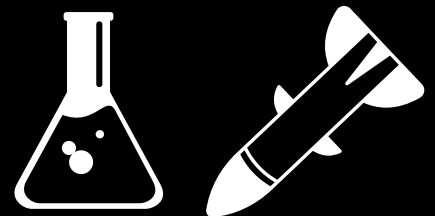
- **Secteur de l'énergie nucléaire**

- Uranium = **Aucun traitement**
- Plutonium = Ca-DTPA
- Mélange MOX
 - Plutonium-Uranium = Ca-DTPA ?
- Thorium = Ca-DTPA



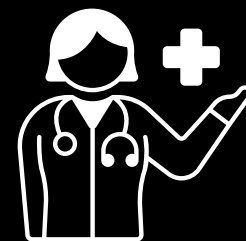
- **Secteur de la recherche & défense**

- Uranium = **Aucun traitement**
- Plutonium = Ca-DTPA



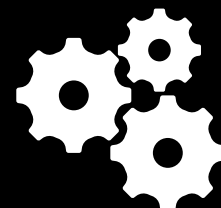
- **Secteur médical**

- Technétium = NC
- Iode = Iodure de potassium
- Fluor = NC
- Thallium = Bleu de Prusse
- Cobalt = Ca-DTPA



- **Secteur industriel**

- Thorium = Ca-DTPA



FILTRES CARTOUCHES

AX

Gaz et vapeurs à ébullition < 65°C

A

Gaz et vapeurs à ébullition > 65°C
(ex : solvants et hydrocarbures)

B

Gaz & vapeurs inorganiques
(ex : cyanure, chlore)

E

Gaz et vapeurs acides

K

Ammoniac et dérivés de l'ammoniac

Co

Monoxyde de carbone

Hg

Vapeurs de mercure

No

Vapeurs nitreuses et oxyde d'azote

Iode radioactive

Particules

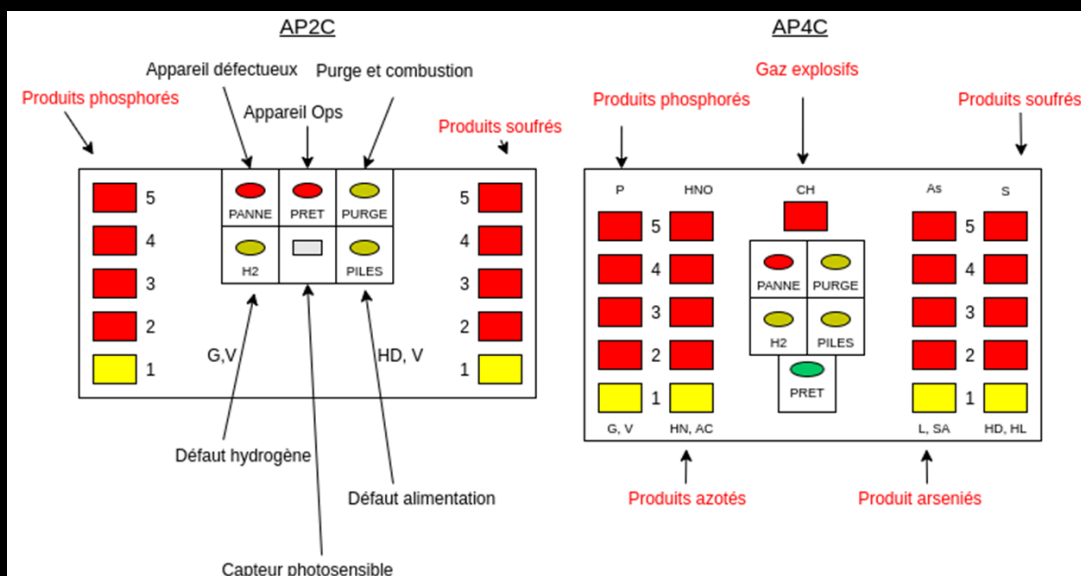


OUTILS DE DETECTION

APPAREILS



- AP4C et S4PE :
 - Détection par émission de photons.
 - Vapeurs et les aérosols mais aussi échantillonnage des toxiques persistants dispersés dans un liquide ou sur une surface (S4PE)
- **Echelle "G/V"** : détection des composés phosphorés. Permet de mettre en évidence les organophosphorés (**neurotoxiques de guerre** ou autres), la phosphine, le parathion...
- **Echelle « HN/AC »** : détection des composés azotés (NH₃, NO_x...), des **ypérites à l'azote, du cyanure...**
- **Echelle « L/SA »** : détection des composés arséniés type Arsine, **arsenic, Lewisite, Adamsite...**
- **Echelle « HD/HL »** : détection des composés soufrés comme les organosoufrés (**vésicants type Lewisite, ypérites au soufre**), le dioxyde de soufre, le disulfure de carbone...
- Voyant de détection des **liaisons C-H** : alcools, solvants, alcanes..



REFERENCES

- *Les toxidromes, les prises en charge & traitements, les EPI recommandés pour les agents CHIM, BIO et RAD sont issus des fiches BIOTOX, PIRATOX et PIRATOME de l'ANSM.*
- *Pour les agents BIO, les traitements sont aussi issus du Pilly.*
- *L'organisation du plateau de jeu est adaptée des circulaires 700 et 800 de la DGSCGC. Les doctrines sont celles en vigueur en France au moment de la réalisation.*
- *Les cartes "facteurs humains", réalisées avec l'aide du Dr Julien GALANT (BMPPM) sont inspirées des RFE SFAR 2022,*
- *<https://emedicine.medscape.com/article/834190-overview?form=fpf>*
- *Les images d'illustration des cartes sont issues de banques d'images en ligne.*



