



**PREMIER
MINISTRE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Secrétariat général de la défense
et de la sécurité nationale**

Guide de bonnes pratiques en présence des nouveaux agents neurotoxiques



**N° 472/SGDSN/PSE/PSN du 6 décembre 2021
N° 3162/SGDSN/AIST/PST du 6 décembre 2021**

Sommaire

1.	Introduction	3
2.	Historique.....	3
3.	Propriétés physico-chimiques.....	3
4.	Toxicité et voies d'exposition	4
5.	Détection.....	4
5.1.	Tickets détecteur type PDF1	5
5.2.	Détecteur chimique à photométrie d'émission de flamme.....	7
5.3.	Détecteurs utilisant la spectroscopie infrarouge et la spectroscopie Raman	8
5.4.	Spéctrométrie de masse	10
6.	Protection	10
6.1.	Masques et cartouche filtrante.....	10
6.2.	Gants.....	10
6.3.	Sur-bottes et chaussettes carbonées.....	10
6.4.	Tenue de protection individuelle.....	11
7.	Données médicales	11
7.1.	Signes cliniques.....	12
7.2.	Contre-mesures médicales.....	12
8.	Décontamination et gestion des risques	13
8.1.	Primo-intervenants protégés	14
8.1.1.	Choix des solutions et moyens de décontamination	14
8.1.2.	Gant poudreur	14
8.1.3.	Décontamination de la peau	14
8.2.	Victimes.....	15
8.3.	Personnes décédées.....	15
8.4.	Matériels.....	15
Annexe 1 - Schéma général d'une intervention face à une action terroriste mettant en œuvre des matières chimiques		16
Annexe 1 bis - Schéma particulier du sas d'entrée/sortie des intervenants et pour les échantillons destinés au réseau national des laboratoires Biotox-Piratox-Piratome.		17
Annexe 1 ter - Schéma de sortie des déchets contaminés par des NAN.		18
Annexe 2 – Détection par papier PDF 1.....		19
Annexe 3 - Détection vapeur - APxC.....		20
Annexe 4 - Détection des liquides - APxC.....		21
Annexe 5 - Moyens d'un « lot PRV NRBC » destiné à prendre en charge 50 victimes graves et 250 victimes valides.....		22
Annexe 6 - Protocole de standardisation de la préparation des antidotes NRBC.....		24

1. Introduction

Depuis 2013, la menace d'utilisation d'agents chimiques s'est accrue. Cette menace s'est notamment illustrée par l'emploi :

- de munitions chargées en sarin par le régime syrien,
- d'engins improvisés utilisant des agents chimiques industriels comme le chlore ou le sulfure d'hydrogène et des toxiques de guerre comme l'ypérite par DAECH, notamment en zone syro-irakienne.

Ces modes d'action terroristes ont été exportés vers les pays occidentaux. Ainsi, en 2017 les autorités australiennes ont arrêté des individus préparant un attentat avec un engin à dispersion chimique. En 2018, la police allemande a déjoué un attentat à la ricine en cours de préparation.

L'emploi de *Novichok* en lien direct avec les affaires SKRIPAL et NAVALNY est révélé respectivement par les autorités britanniques en 2018 et allemandes en 2020.

Aujourd'hui, à côté des agents chimiques de guerre traditionnels (notamment ypérite, sarin, soman et VX), de *nouveaux agents neurotoxiques* (NAN) doivent également être pris en compte dans le panorama de la menace.

L'objectif de ce document est de décrire les principales caractéristiques de ces agents et de présenter les moyens et méthodes de détection, de protection, de décontamination et de prise en charge des victimes.

2. Historique

Dans les années 1980, dans le cadre du programme « *Foliant* », l'élaboration d'armes chimiques secrètes visant le développement d'agents « *Novichok* » (petit nouveau en Russe), a été initié par les autorités soviétiques. L'existence de ce programme a été évoqué dans un livre écrit par un savant russe ayant fait défection, Vil MIRZAYANOV¹.

Après les attaques de Salisbury en mars 2018 et d'Omsk en août 2020, la communauté internationale s'est mobilisée et a décidé de proposer l'inclusion de *Novichok* dans les tableaux de la CIAC. Cette proposition a été acceptée en novembre 2019 et est entrée en vigueur en juin 2020.

3. Propriétés physico-chimiques

Depuis l'intoxication de SKRIPAL en mars 2018 et sur la base des recherches effectuées sur les organophosphorés traditionnels et notamment le VX, des travaux de caractérisation des NAN ont été réalisés.

Les NAN se présentent, à température ambiante, sous la forme d'un liquide clair et transparent. Ils sont très peu volatils et présentent donc une très faible pression de vapeur², ce qui complique leur détection (leur pression de vapeur saturante ou tension de vapeur est inférieure à celle du VX).

Les NAN sont très solubles dans l'eau mais leur hydrolyse est lente³. Cette propriété a deux conséquences :

- leur persistance dans l'environnement et sur les matériaux est plus longue que pour les agents traditionnels ce qui rend leur décontamination difficile ;

¹ MIRZAYANOV S.V., *State Secrets: An Insider's Chronicle of the Russian Chemical Weapons Program*, Denver, CO: Outskirts Press, Inc. 2009

² Ils n'émettent donc que très peu de vapeurs.

³ Fourth generation agents: reference guide – USA – January 2019.

- leur présence sous forme native dans le sang pendant plusieurs semaines² après exposition à des doses dont la toxicité est toutefois négligeable, ce qui pourrait aider à l'identification du produit à l'origine de l'intoxication.

4. Toxicité et voies d'exposition

Ces agents chimiques appartiennent à la famille des organophosphorés neurotoxiques dont la toxicité systémique et les effets au niveau du système nerveux central sont la conséquence de l'inhibition des cholinestérases (acétylcholinestérases et butyrylcholinestérases).

En l'absence de données toxicologiques expérimentales, il est considéré que les NAN possèdent une toxicité systémique égale ou supérieure à celle du VX.

Toutes les voies de contamination peuvent être envisagées avec les NAN (inhalation, exposition cutanée, injection, ingestion) mais au regard de leurs propriétés physico-chimiques, la voie percutanée (peau et muqueuses) est la plus probable. S'agissant d'effets systémiques, les symptômes cliniques observés sont les mêmes que le toxique ait pénétré dans l'organisme par voie cutanée (vapeur ou liquide) ou par inhalation.

La dose létale par voie percutanée pour un homme de 80 kg est actuellement estimée à 1,5 µL, soit 2 à 3 fois plus faible que celle du VX.



Microgoutte de NAN sur une pièce de 5 cts d'Euro, représentant la dose létale pour un homme de 80 kg environ.

Le mécanisme d'action des NAN est identique à celui des agents neurotoxiques organophosphorés (OP) traditionnels. Les composés OP se fixent au niveau du site estérasique des cholinestérases inhibant de façon irréversible l'activité enzymatique des *acétylcholinestérases* (AChE), enzymes responsables de l'hydrolyse de l'*acétylcholine* (ACh), ce qui entraîne une accumulation de ce neurotransmetteur au niveau des synapses du système nerveux autonome, de la plaque motrice et du système nerveux central. Ils inhibent également les cholinestérases circulantes, notamment plasmatiques ou *butyrylcholinestérases* (BChE).

5. Détection

Les NAN connus se présentent, à température ambiante, sous la forme d'un liquide transparent très peu volatil.

Cette caractéristique, associée à la valeur de la dose létale, fait que leur détection et leur identification par les primo-intervenants sont possibles mais nécessitent une adaptation des procédures actuelles et une grande minutie.

Face à cette complexité de détection, toute suspicion d'utilisation d'un NAN devra être confirmée par les équipes d'analyse de DGA-Maîtrise NRBC après contact avec la *cellule nationale de conseil* (CNC).

Il en résulte un premier point d'attention : l'absence de détection ne signifie pas l'absence de NAN.

5.1. Tickets détecteur type PDF1⁴

Le papier PDF1 est un équipement de détection colorimétrique utilisé depuis de nombreuses années par les primo-intervenants.



Papier détecteur PDF1

Il permet la détection d'agents liquides et présente la capacité de distinguer plusieurs types d'agents :

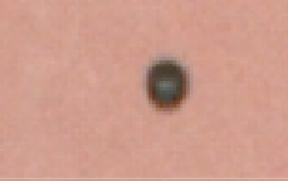
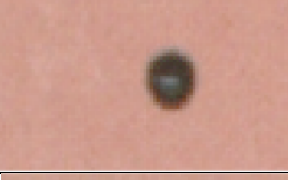



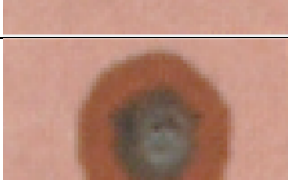
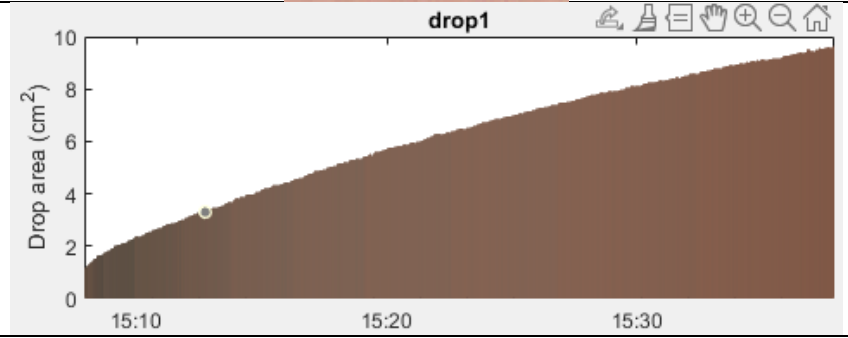
- agents de type G – neurotoxiques (couleur jaune/orange) ;
- agents de type V – neurotoxiques (couleur bleu-vert/noir) ;
- agents vésicants (couleur rouge/violacé) ;
- NAN sous forme liquide (coloration différentielle selon les zones, de noire au centre et rouge-orangé sur les bords).

L'apparition d'une couleur très foncée imposera de procéder à des tests complémentaires pour discriminer les agents V des NAN.

Attention, il s'agit d'un moyen de détection d'alerte et il existe de nombreux interférents, tel que le gasoil, qui peuvent générer des faux-positifs.

Observation du virage colorimétrique du papier PDF1 après dépôt d'une goutte de l'agent NAN utilisé à Salisbury.

⁴ Annexe 2.

Durée après dépôt en secondes	Photos en couleurs corrigées pour une gouttelette de volume 3 μL déposée (évolution temporelle des couleurs pour une même gouttelette pour un même agent)									
5										
30										
60										
300										
600										
1800										
Cinétique 1800 secondes	<div data-bbox="448 1473 1299 1809">  <table border="1"> <caption>Data from 'drop1' graph</caption> <thead> <tr> <th>Time</th> <th>Drop area (cm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15:10</td> <td>~1.5</td> </tr> <tr> <td>15:20</td> <td>~5.5</td> </tr> <tr> <td>15:30</td> <td>~9.5</td> </tr> </tbody> </table> </div>		Time	Drop area (cm ²)	15:10	~1.5	15:20	~5.5	15:30	~9.5
Time	Drop area (cm ²)									
15:10	~1.5									
15:20	~5.5									
15:30	~9.5									

5.2. Détecteur chimique à photométrie d'émission de flamme⁵

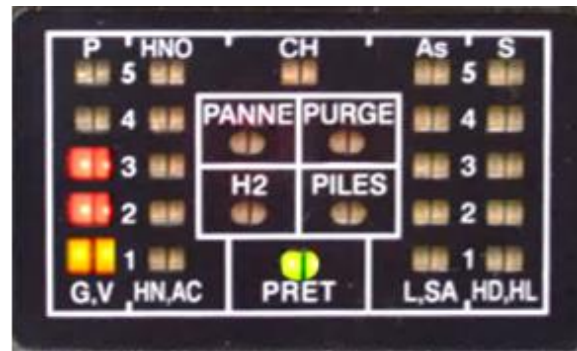
Malgré une faible volatilité de ces agents, les détecteurs chimiques, type APxC (AP2C et AP4C) peuvent détecter les NAN sous réserve d'une adaptation des procédures d'utilisation.

Si aucun dépôt liquide n'est immédiatement visible, il conviendra dans un premier temps de réaliser une détection en mode vapeur selon les procédures opérationnelles en vigueur dans les différents services.

Dans tous les cas, des prélèvements de surface doivent être réalisés avec le système portable de prélèvement de produits persistants par évaporation (S4PE) associé à la pipe liquide du détecteur. Après le prélèvement avec la raclette selon le mode opératoire opérationnel en vigueur, il est recommandé d'effectuer le protocole suivant :

- **Faire chauffer le S4PE au-dessus de la pipe de prélèvement pendant 1 seconde, puis vérifier si l'appareil réagit. Attention, le temps de réaction de l'appareil peut aller jusqu'à 2 secondes ;**
- **S'il n'y a pas de réaction, renouveler l'opération durant 5 secondes de chauffage. S'il n'y a toujours pas de réaction, renouveler l'opération pendant 15 secondes puis 30 secondes de chauffage ;**
- **Arrêter immédiatement le chauffage du S4PE dès l'allumage d'une première diode afin d'éviter la saturation de l'AP4C et son indisponibilité.**

Si au moins 3 diodes sur la voie « P » s'allument sans allumage de diode sur la voie « S », associé au virage du PDF1, alors il y a suspicion de présence de NAN. En effet, pour le VX, la première diode sur la voie « S » s'allume dès l'allumage de la troisième diode sur la voie « P ». En présence de NAN les diodes « HNO » peuvent s'allumer, mais seulement après saturation de la voie « P ». Attention, si 3 diodes « P » s'allument, la dose létale est largement dépassée dans le cadre des NAN.



Il convient donc de noter les points d'attention suivants :

- **Les seuils létaux des NAN sont déjà franchis lors de l'allumage de la première diode du canal phosphore (P) ;**
- **La présence de NAN sera suspectée si le PDF1 vire au noir et que seule la voie phosphore (P) des détecteurs APxC s'allume ;**
- **La distinction entre agents V et NAN se fait, à partir d'une certaine quantité de matière, par l'apparition de diode sur la voie soufre (S) en plus de diodes sur la voie phosphore (P) pour les agents V.**

⁵ Annexes 3 et 4

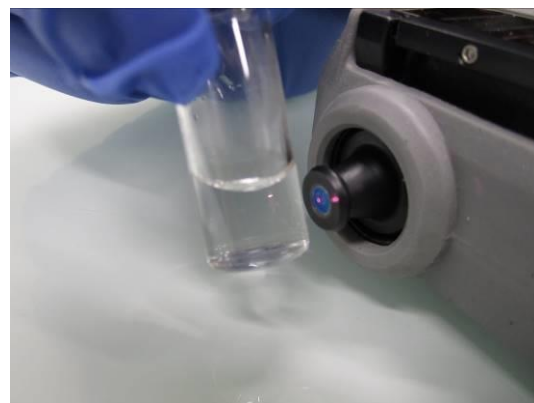
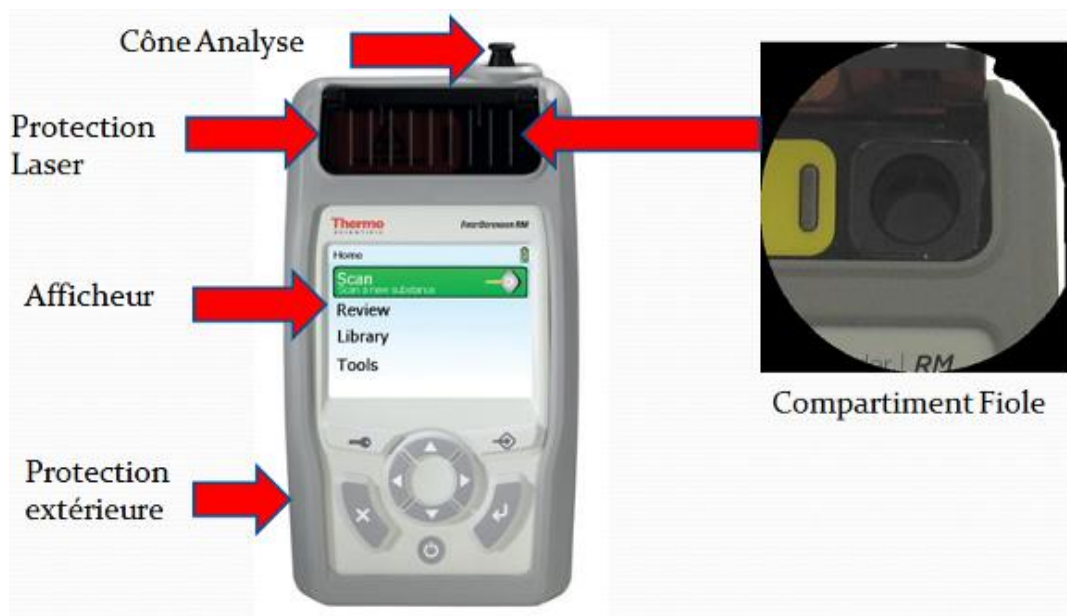
5.3. Détecteurs utilisant la spectroscopie infrarouge et la spectroscopie Raman

La détection des NAN avec le *FirstDefender* (spectroscopie Raman) ou le *TruDefender FTX* (spectroscopie infrarouge) est possible sous réserve de :

- disposer des appareils ;
- incrémenter leurs banques de données ;
- avoir des NAN en quantités suffisantes dans la matrice analysée.

Une analyse positive au *FirstDefender* ne dispense pas d'utiliser ensuite le *TruDefender FTX* pour obtenir une confirmation du produit incriminé. Cependant, une identification devra toujours commencer par la mise en œuvre du *FirstDefender* suivie du *TruDefender FTX*. En effet, l'analyse par le *FirstDefender* est non destructive et non contaminante (si l'échantillon liquide a déjà été prélevé dans un flacon) alors que l'analyse par le *TruDefender FTX* nécessite de contaminer la platine d'analyse, ce qui conduit à la perte de l'échantillon déposé sur la platine d'analyse.

5.3.1. *FirstDefender* (spectroscopie Raman)



En présence d'eau, il faut privilégier l'analyse avec le *FirstDefender*.

Il existe cependant des restrictions d'emploi :

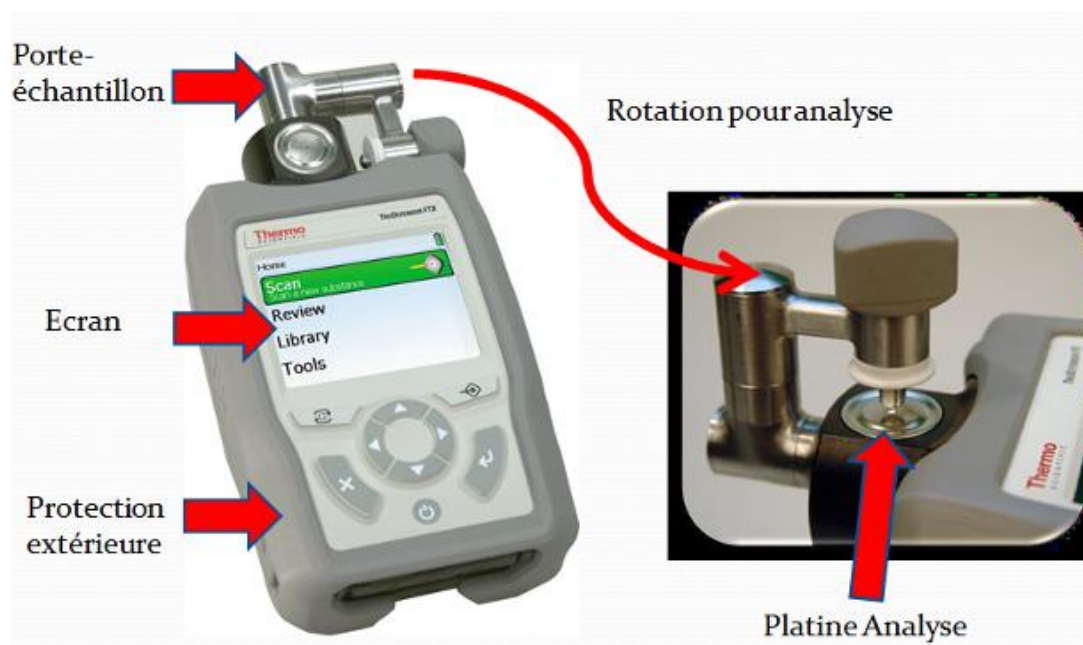
- les matières foncées ;
- les composés trop dilués dans un solvant organique ou dans une solution aqueuse.

Si l'opérateur a la capacité d'effectuer une préparation d'échantillon avec un solvant organique, les meilleurs solvants, pour les deux systèmes confondus sont, par ordre préférentiel, le dichlorométhane, l'acétone et l'éthanol.

Faire attention à l'atteinte possible des yeux par le laser de l'appareil tel que mentionné à l'armement du laser de classe 3B en configuration d'analyse laser directe (mode « point and shoot », sans le porte flacon) : une distance d'une trentaine de centimètres de l'axe laser est requis.

Enfin, l'appareil n'est pas certifié ATEX, il est donc formellement interdit d'utiliser cet appareil dans une atmosphère inflammable ou potentiellement inflammable.

5.3.2. *TruDefender FTX* (spectroscopie infrarouge)



L'appareil ne possède qu'un mode de fonctionnement pour les liquides comme pour les solides. L'appareil peut être utilisé en ambiance ATEX. Les analyses sont faciles à mettre en œuvre et l'obtention d'un spectre IR est très rapide (moins d'une minute).

Les NAN peuvent être imprégnés sur une matrice solide : poudre, sable, terre, plastique, bois. Cependant, il faut tenter une analyse de l'échantillon brut avant une éventuelle phase de préparation.

Pour certains composés, l'appareil n'est pas en mesure de donner un résultat :

- les solutions aqueuses ;
- les substances biologiques ;
- les composés très dilués dans un solvant organique ou dans une solution aqueuse ;
- les quantités très faibles de produit.

Attention, les seuils de détection entre AP4C et *TruDefender FTX* sont différents.

5.4. Spectrométrie de masse

La détection des NAN est possible par la spectrométrie de masse directement (sans séparation par chromatographie gazeuse) sous réserve d'enrichir les banques de données avec des spectres de référence de ces agents.

6. Protection

Les principes de protection des intervenants sont les mêmes que pour les autres neurotoxiques organophosphorés en application, notamment de la circulaire n°700/SGDSN/PSE/PSN du 2 octobre 2018 :

- les intervenants non protégés sont des victimes potentielles et sont pris en charge dans la filière adéquate ;
- l'accès à la zone d'exclusion doit être limité au strict minimum sauf pour l'extraction des victimes.

6.1. Masques et cartouche filtrante

Les masques type appareil normal de protection et la cartouche filtrante A2B2P3 ou A2B2K2P3 assurent une protection efficace contre ces agents.

6.2. Gants

6.2.1. Nitrile

Dans l'état actuel des connaissances, ces gants sont à proscrire dès qu'il y a suspicion de présence d'un agent chimique.

6.2.2. Butyle

La matière butyle protège contre ces agents. Ils protègent de l'agent chimique pendant au moins six heures de contact pour des gants d'au moins 0,5 mm d'épaisseur.

6.2.3. Matière filtrante

Ces gants sont à proscrire.

6.3. Sur-bottes et chaussettes carbonées

Les sur-bottes en matière 3TOX® assurent une protection efficace contre ces agents. Elles seront alors considérées comme non décontaminables et jetables.

Les chaussettes carbonées utilisées sans sur-chaussures NBC sont à proscrire.

6.4. Tenue de protection individuelle

En plus des capacités intrinsèques du matériau principal à ralentir la mise en contact de l'agent chimique avec la peau, il faut tenir compte du nombre limité d'interfaces et de coutures que peut comporter une tenue afin d'évaluer le meilleur apport que celle-ci peut offrir en terme de protection. Il faut veiller à une très bonne adéquation à l'interface entre les équipements : tenue et masque, tenue et gants, tenue et protection des pieds.

Troisième point d'attention : la tenue de feu des sapeurs-pompiers ne protège pas les intervenants contre les agents Novichoks.

Il est donc nécessaire d'envisager le port d'une tenue spécialisée pour intervenir en zone contaminée ou dans toutes les zones pour lesquelles un transfert de contamination est possible.

Résultats des essais préliminaires menées pour évaluer la capacité des matériaux vis-à-vis de certains NAN

Ces résultats sont susceptibles d'évoluer en fonction du type de NAN et de l'amélioration de la connaissance du comportement de ceux-ci à travers les matériaux et la peau.

	Durée de port de la tenue	Capacité du matériau principal à limiter le passage de certains NAN vers la peau ⁶		
		Zone d'exclusion	Zone contrôlée	Zone de protection périmétrique
Tenue « feu » textile sapeurs-pompiers	10 mn	NON	NON	NON
Tenue légère de décontamination	4 heures	OUI	OUI	OUI
Combinaison légère de contamination	4 heures	OUI	OUI	OUI
Combinaisons légère NRBC Polycombi® (OUVRY)	4 heures	OUI	OUI	OUI
Combinaison filtrante C3P (Paul BOYE)	4 heures	OUI	OUI	OUI
Tenue de SAUVEGARDE (MATISEC)	2 heures	NON	OUI	OUI
Combinaison Tychem® 2000 C (DuPont)	2 heures	NON	NON	OUI
Scaphandre GR III (MATISEC)	1 heure	NON	NON	OUI

Si une déchirure de la tenue a été détectée, il est réalisé une décontamination de la peau située sous la partie déchirée de la tenue.

7. Données médicales

Les éléments cliniques et thérapeutiques présentés ici sont établis à partir des éléments observés lors de la prise en charge des victimes de Salisbury et d'Amesbury en Angleterre en 2018.

⁶ OUI signifie que pour un port de tenue sur la durée préconisée nous ne prédisons pas d'effets observables (seuil NOAEL) même retardés
NON signifie que pour un port de tenue sur la durée préconisée nous prédisons l'apparition d'effets observables (seuil NOAEL).

7.1. Signes cliniques

Après contamination, les premiers signes cliniques seront généralement retardés avec des délais d'apparition pouvant atteindre plusieurs heures. Caractéristique des intoxications percutanées, ce délai avant apparition des symptômes est déjà observé pour des intoxications par des agents du type VX.

Il en résulte un quatrième point d'attention : en raison du délai entre l'intoxication et l'apparition des premiers symptômes, le point de contamination initial pourrait être très éloigné du lieu où les victimes sont retrouvées.

Les signes cliniques sont globalement ceux des intoxications aux neurotoxiques organophosphorés avec un myosis, des maux de tête, une ataxie et des pertes d'équilibre possibles, une augmentation des sécrétions salivaires et nasales ou des vomissements.

Des contractures et convulsions, une raideur généralisée ou une attitude figée pourraient également s'observer.

La bronchoconstriction, commune avec les expositions à des neurotoxiques sous la forme de vapeurs, peut ne pas être constatée.

7.2. Contre-mesures médicales

7.2.1. Diagnostics

7.2.1.1. Analyse de l'activité des cholinestérases (méthode)

Le suivi des activités cholinestérase sanguines (acétylcholinestérase et butyrylcholinestérase) est particulièrement important dans la phase pré-symptomatique. A défaut de valeur de base, un prélèvement sera réalisé au plus tôt puis réitéré toutes les 15-20 min pour permettre la mise en évidence d'une chute progressive de l'activité enzymatique. Une activité AChE abaissée malgré un traitement par oxime bien conduit signera une résistance à la réactivation tandis que l'inhibition persistante de l'activité BChE sera un marqueur de la présence de l'inhibiteur dans la circulation.

Aussi, avant toute opération en présence possible de NAN, il est nécessaire de mettre en place un soutien médical adapté des primo-intervenants sur le :

- temps court, dans un but primordial de traitement d'urgence d'un personnel victime d'une pathologie quelconque (y compris intoxication) ;
- temps long, dans un but essentiel de suivi du personnel exposé au risque.

Pendant la prise en charge hospitalière, la clinique guidera les équipes soignantes et la persistance d'une inhibition enzymatique en l'absence de signes cliniques péjoratifs n'exclura pas la possibilité d'un renvoi à domicile du patient.

7.2.1.2. Prélèvements

Les prélèvements sanguins et urinaires permettront aux laboratoires spécialisés comme celui du centre DGA Maitrise NRBC d'identifier le toxique incriminé.

7.2.2. Thérapeutiques⁷

7.2.2.1. Thérapeutique d'urgence

La prise en charge thérapeutique des victimes s'effectue en même temps que la décontamination d'urgence, la priorité étant la dispensation des traitements et antidotes contre les NAN. Cette prise en charge médicale est focalisée sur les traitements symptomatiques et antidotiques.

Sans connaissance sur l'agent chimique impliqué, les thérapeutiques utilisées sont les mêmes que pour les autres neurotoxiques organophosphorés.

Elles sont disponibles dans les malles PRV NRBC :

- les auto-injecteurs (Ineuropé®) contenant du sulfate d'atropine, du chlorhydrate d'avizafone et du méthylsulfate de pralidoxime ;
- le sulfate d'atropine :
 - adulte : 2 mg toutes les 5 à 10 minutes jusqu'à tarissement des sécrétions et/ou levée de la bronchoconstriction et/ou légère augmentation de la fréquence cardiaque (80-90 battements par minute) ;
 - enfant : 0,05 à 0,1 mg/kg toutes les 5 à 10 minutes jusqu'à tarissement des sécrétions.
- les oximes (méthylsulfate de pralidoxime : CONTRATHION®) :
 - forme modérée :
 - adulte : Dose initiale de 1g en IV en 15 minutes.
Dose d'entretien de 5 à 8 mg/kg/h ou 200 à 400 mg en réinjection en fonction de la réapparition des symptômes et les données biologiques ;
 - enfant : Dose initiale : 20 à 40 mg/kg IV en 15 minutes.
Dose d'entretien = 10 mg/kg/h. À ajuster selon la clinique et les données biologiques.
- la benzodiazépine aux doses habituelles pour arrêter une convulsion et avoir un effet neuroprotecteur.

7.2.2.2. Thérapeutique en milieu hospitalier

La question de la poursuite du traitement par oxime sera posée en l'absence de réactivation enzymatique ou d'amélioration clinique.

Outre les médicaments précédemment cités, la scopolamine pourrait présenter un intérêt supérieur à l'atropine et être ainsi associée à cette dernière. Une posologie de 200 à 400 µg en sous-cutanée toutes les 4 à 8 h est recommandée en complément d'atropine. Ce traitement nécessite une surveillance armée des signes de surdosage (anxiété etc.).

8. Décontamination et gestion des risques

Les propriétés physico-chimiques et la forte toxicité des NAN complexifient les opérations de décontamination des victimes, des primo-intervenants, des objets et des infrastructures. Elles imposent l'application de mesures particulières très rigoureuses par les primo-intervenants concernant l'organisation de la zone, les procédures de décontamination des intervenants, de gestion des déchets, de réalisation de prélèvements et de suivi individuel médical des intervenants.

⁷ Annexe 20 de la circulaire n° 700/SGDSN/PSE/PSN du 2 octobre 2018.

8.1. Primo-intervenants protégés

Chaque intervenant protégé quittant la zone d'exclusion doit passer par une douche de neutralisation puis de rinçage de sa tenue, préalable indispensable au protocole de déshabillage, ceci afin d'interdire tout transfert de contamination ou contact avec la peau (voir procédure simplifiée en annexe 7 et schémas de principe en annexe 8 et 9).

8.1.1. Choix des solutions et moyens de décontamination

Tout comme pour le VX, la solution type F2⁸ est la solution recommandée pour la décontamination approfondie des NAN avec une durée de contact de 10 minutes.

Une solution de soude alcoolique⁹ peut également être utilisée efficacement malgré des contraintes de logistique et de mise en œuvre peu adaptées à certains contextes opérationnels.

Il est nécessaire de porter une attention particulière lors de l'utilisation de soude alcoolique ou de solution type F2 pour la décontamination externe des tenues avant sortie d'une zone d'exclusion en raison des risques de brûlure en cas d'effets de protection abîmés.

D'ailleurs, afin d'éviter tout risque de brûlure, la soude alcoolique ou les solutions F2 ne seront pas utilisées pour la décontamination des effets de protection des blessés ou personnel non protégé.

8.1.2. Gant poudreux

L'usage du gant poudreux est proscrit en milieu confiné (tente, local, véhicule, etc.) pour le traitement des NAN en raison du risque associé à la dispersion de particules solides contaminées.

8.1.3. Décontamination de la peau

La décontamination de la peau doit systématiquement être effectuée par éponge RSDL¹⁰, comme décrit dans le paragraphe suivant.



⁸ SDCM F2 : composée de 10% d'hypochlorite de calcium sans ajout d'alcool.

⁹ Soude alcoolique : 7 doses d'éthanol + 3 doses de soude aqueuse 35% + 1 dose d'eau.

¹⁰ RSDL : *Reactive Skin Decontamination Lotion*.

8.2. Victimes

Le contrôle instrumental de contamination de toutes les victimes est consommateur de temps et donc incompatible avec les actions réflexes de décontamination d'urgence destinées à limiter la durée de l'intoxication des victimes et prévenir tout transfert de contamination.

La décontamination d'urgence de la peau s'effectue sans délai, en zone contrôlée, par une éponge imprégnée de RSDL (qui assure un déplacement et une neutralisation)- deux passages, laisser en contact pendant 5 à 10 minutes avant de rincer dès que possible) et par déshabillage complet et retrait des chaussures. Les effets personnels sont stockés dans un sac étanche aux toxiques liquides.

Cette étape sera suivie d'une décontamination approfondie par une douche avec une solution d'eau et de savon associé à un lavage avec un gant de toilette à usage unique. La conservation des effluents est imposée par la forte toxicité des NAN et leur probable persistance dans l'eau. Les victimes bénéficient enfin d'un séchage par tamponnement puis sont rhabillées. Elles sont ensuite dirigées vers le *poste médical avancé* PMA.

Une coordination avec l'hôpital avant le transport est nécessaire pour s'assurer que l'hôpital est informé que les victimes ont été exposées à un NAN et qu'il dispose d'une aire d'isolement/décontamination et que des tenues de protection appropriées sont disponibles.

Si la victime est transportée sans avoir été décontaminée, l'ambulance ou le véhicule de transport doit être considéré comme contaminé.

Après un contact avec un NAN, une éponge doit être manipulée en conservant les équipements de protection et doit être stockée à part de tout autre produit dans un conteneur dédié. Elles ne doivent en particulier pas être jetées dans des solutions oxydantes concentrées (extrait de Javel 5% chlorométrique par exemple) ce qui provoquerait une réaction exothermique.

8.3. Personnes décédées

Les personnes décédées doivent être placées dans un sac mortuaire étanche en butyl avec un système épurateur disposant d'une filtration NRBC.

Dans cette situation exceptionnelle et en application de l'article R. 2213-43 du CGCT, le ministre de l'intérieur et le ministre chargé de la santé pourront mettre en œuvre les mesures temporaires prises après avis du Haut conseil de la santé publique.

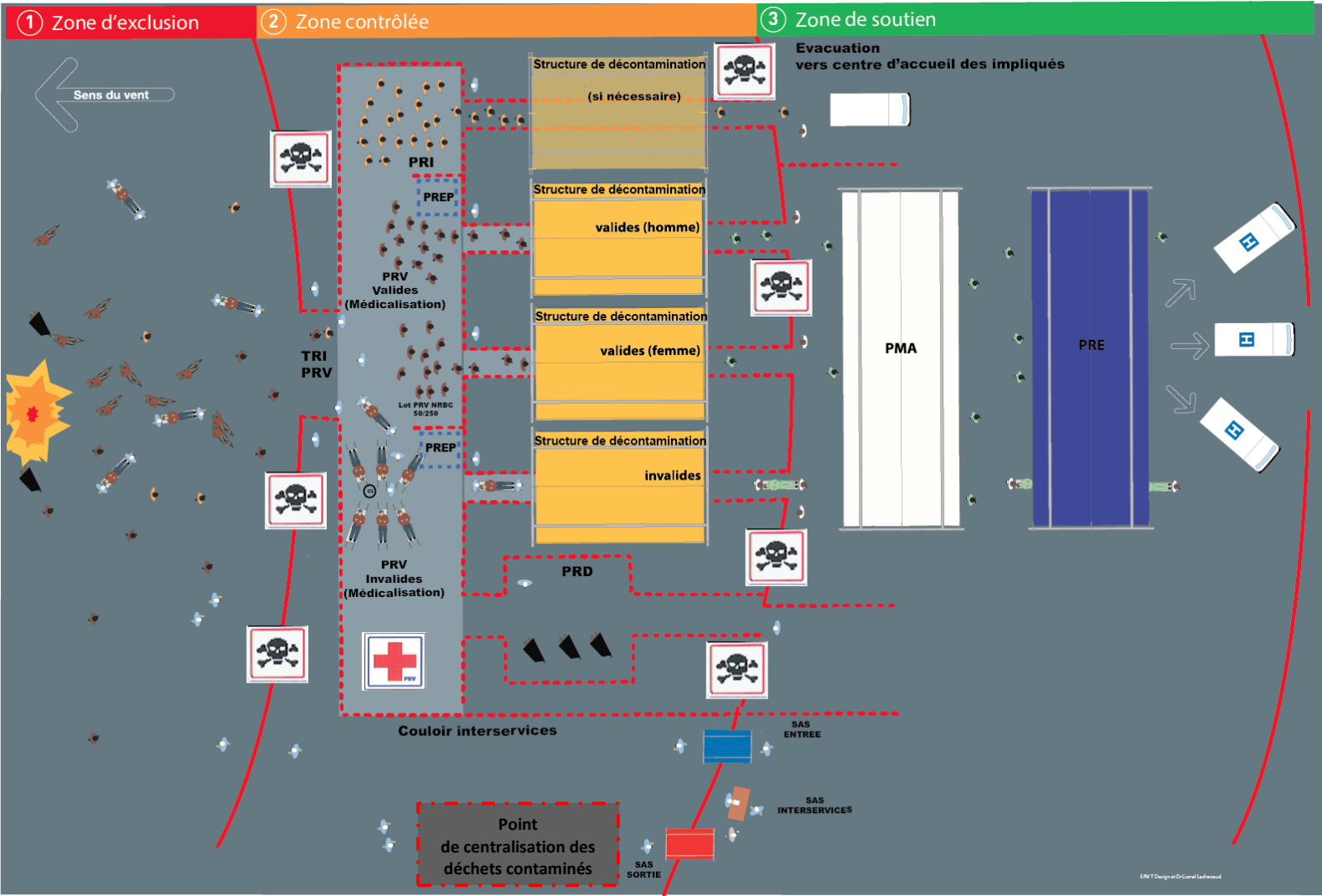
8.4. Matériels

La forte toxicité et les difficultés de détection des NAN nécessitent la mise en œuvre de mesures de gestion exceptionnelles.

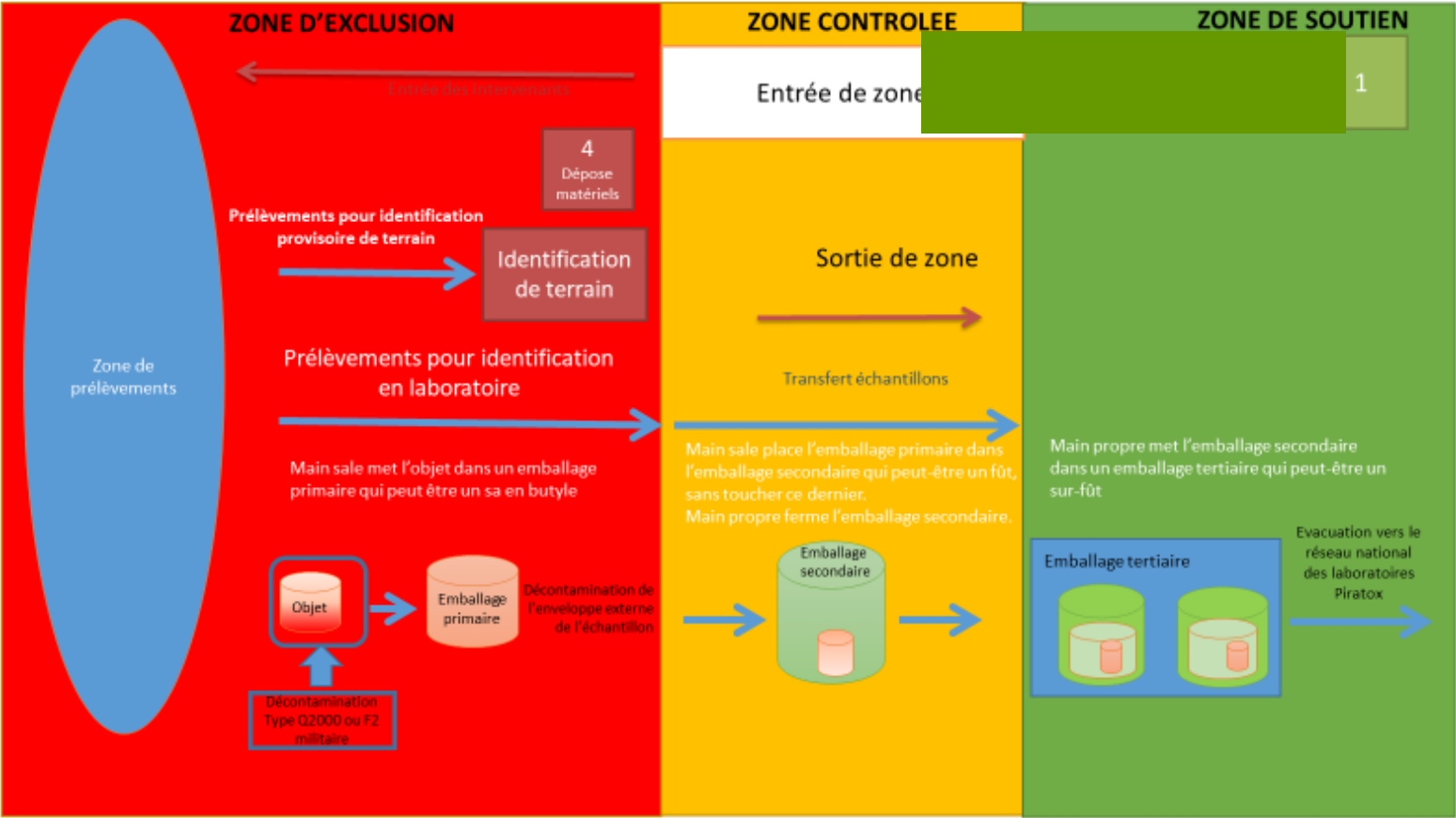
De façon générale, les équipements utilisés en zone contaminée ne seront pas récupérables après usage. Comme les déchets solides, ils seront stockés en fûts étanches (triple emballage) pour être traités ultérieurement, ce qui générera un flux logistique important de déchets contaminés.

Les matériels contaminés seront stockés en zone contrôlée en attente de leur traitement ultérieur. Une réduction de leur contamination pourra être réalisée avec de l'hypochlorite de sodium ou de calcium à 5° chlorométrique. A défaut, la soude alcoolique peut être utilisée mais génère un risque d'altération des matériels.

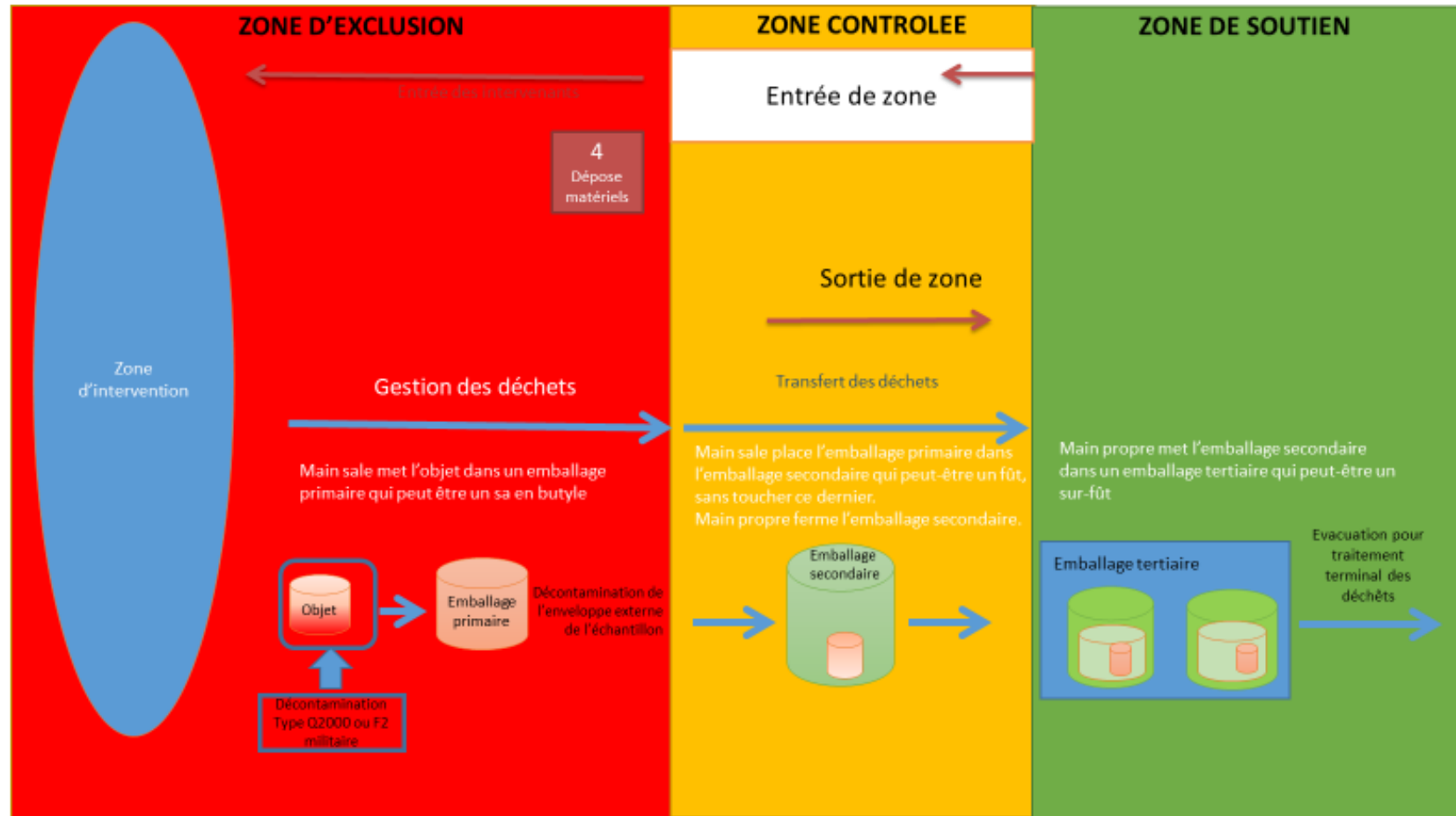
Annexe 1 - Schéma général d'une intervention face à une action terroriste mettant en œuvre des matières chimiques



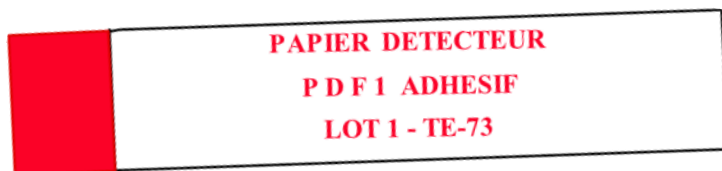
Annexe 1 bis - Schéma particulier du sas d'entrée/sortie des intervenants et pour les échantillons destinés au réseau national des laboratoires Biotox-Piratox-Piratome.



Annexe 1 ter - Schéma de sortie des déchets contaminés par des NAN.



Annexe 2 – Détection par papier PDF 1



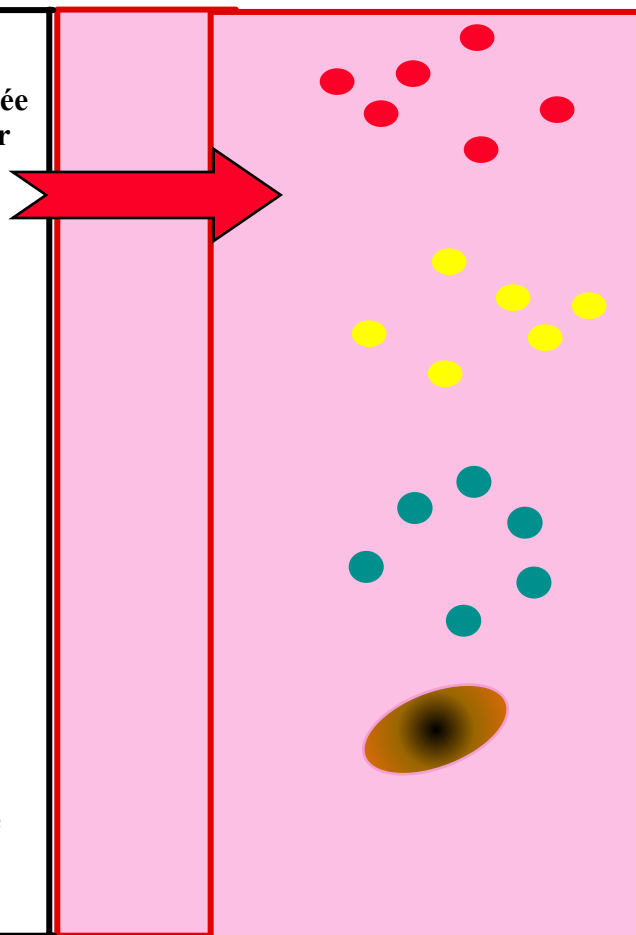
Détacher une feuille en tirant sur l'onglet.
Coller la face adhésive sur une surface exposée
(Vêtements, matériel ou véhicules). Surveiller
l'apparition de taches colorées.

ROUGE à VIOLACE : Vésicants.
JAUNE à ORANGE : Produits G.
BLEU-VERT FONCE à NOIR : **VX**

NE VIRE PAS AVEC : Toxiques gazeux-
Eau - Solution de chlorure de chaux -
Essence - Huiles minérales.

ATTENTION : PEUT VIRER AU NOIR
AVEC CERTAINS DECONTAMINANTS
A ne pas employer après décontamination.

Après usage d'une feuille la pellicule qui
reste accrochée au carnet peut être arrachée
et jetée



Rouge à violacé : Vésicants

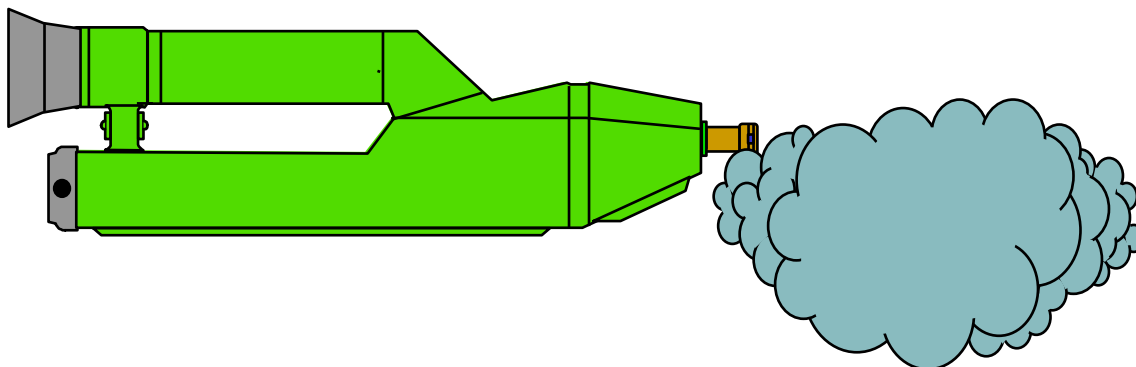
Jaune à orangé : Produits G

Bleu-vert à noir : **VX**

**Noir au centre et rouge/orangé
sur les bords** :
Nouveaux agents neurotoxiques

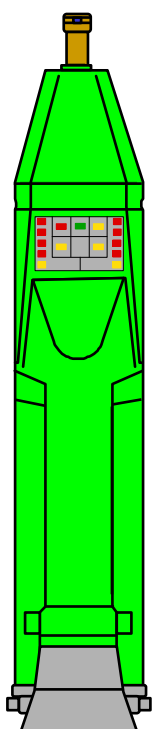
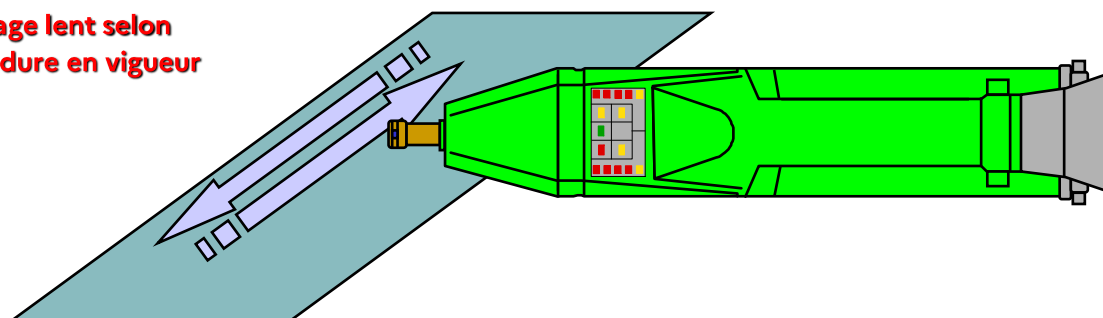
Annexe 3 - Détection vapeur - APxC

1 Dans une zone de danger vapeur :



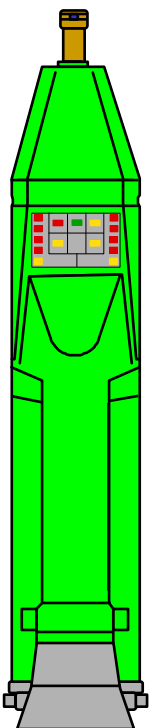
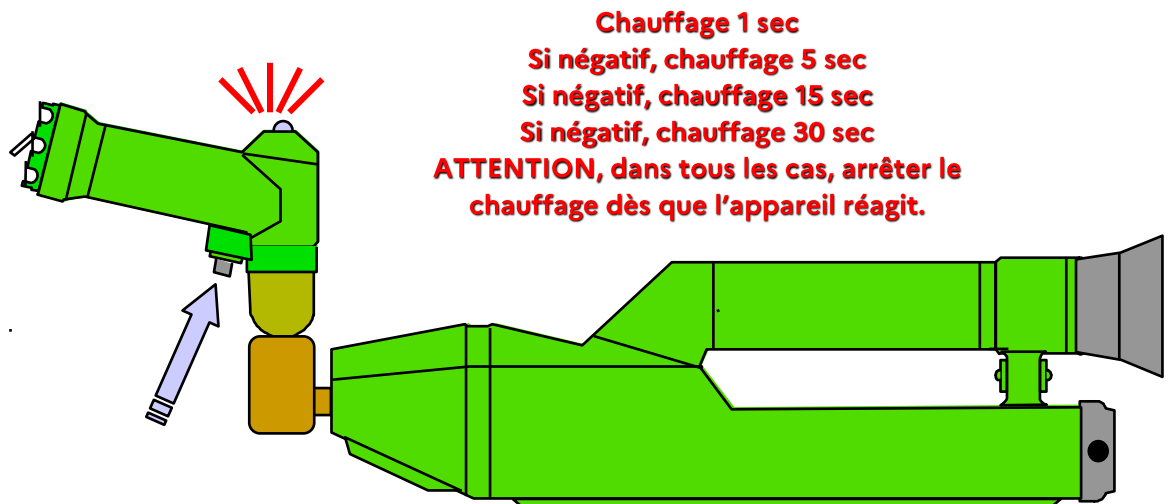
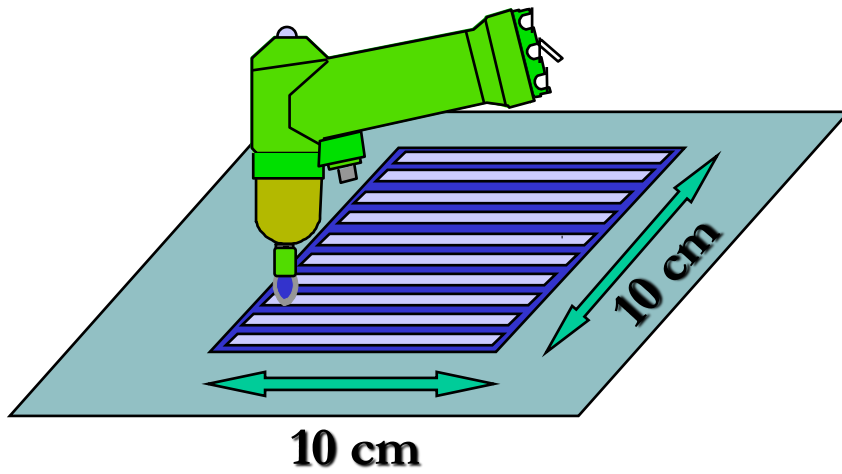
2 Sur une surface contaminée :

**Balayage lent selon
la procédure en vigueur**



5	4	3	2	1	G, V	HD,	1	2	3	4	5
■	■	■	■	■				■	■	■	■
	PANNE	PRET	PURG					H.	■	PILE	
		■	■								

Annexe 4 - Détection des liquides - APxC



		5						5
		4	 PANNE	 PRET	 PURG			4
		3						3
		2	 H.		 PILE			2
		1	G, V		HD,			1

Annexe 5 - Moyens d'un « lot PRV NRBC » destiné à prendre en charge 50 victimes graves et 250 victimes valides

<u>MATÉRIELS MÉDICO- SANITAIRES</u>	<u>LOT MÉDICAMENTS</u>	<u>MATÉRIEL DE RÉANIMATION</u>
<p>Ce sous-ensemble contient tous les équipements nécessaires aux sauveteurs pour remplir leur mission. Il sera réparti en lots emballés individuellement de la manière suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 50 lots marqués « lot individuel NRBC » en sachets individuels pour victimes invalides ; - 1 lot de 8 paires de ciseaux, non emballés, de type JESCO, pour découper les vêtements ; - 2 lots marqués « lot rampe oxygène » ; - 1 lot marqué « lot BAVU adulte » avec masques et comprenant : <ul style="list-style-type: none"> • 10 insufflateurs manuels auto-remplisseurs à valve unidirectionnelle en butyle avec pièce de raccordement pour cartouche filtrante spectre large à filetage OTAN avec réservoir à oxygène avec tubulure ; - 1 lot marqué « lot oxygénation adulte » et comprenant des masques à oxygène et des masques aérosols ; - 1 lot marqué « lot oxygénation pédiatrique » et comprenant des masques à oxygène et des masques aérosols ; - 1 lot marqué « lot matériel » et comprenant : <ul style="list-style-type: none"> • 18 oxymètres de pouls portatifs avec housse de transport mesurant la saturation artérielle en oxygène et la fréquence cardiaque et fonctionnant par accumulateur ; • 1 lot marqué « lot aspiration de mucosité » • 1 lot de 10 demi-masques faciaux FFP3, taille adulte, conforme à la norme EN 149 : 2009, certifié CE ; • 1 lot de 5 demi-masques faciaux certifié CE, taille pédiatrique XS type FFP3 ; • 1 lot de 5 demi-masques faciaux certifié CE, taille pédiatrique S type FFP3. 	<p>Ce lot comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 50 ampoules de sulfate d'atropine en ampoule-bouteille de 40 mg ; - 180 flacons de pralidoxime, 200 mg, soluté injectable ; - 50 ampoules de clonazépan de 1 mg, soluté injectable ; - 20 canules rectales ; - 12 kits de 5 grammes d'hydroxocobalamine (Cyanokit®) ; - 60 ampoules de Kelocyanor ® ; - 30 ampoules de 20 ml de G30 % ; - 50 ampoules de dimercaprol injectable à 200 mg par ampoule (B.A.L®) ; - 200 ampoules d'acide diéthylène-pentacétique de calcium injectable à 250 mg/ml (Ca-DTPA) ; - 15 seringues Ineurope®. 	<p>Ce lot comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 conducteur motorisé avec pile au lithium scellée pour mise en place d'une perfusion intra-osseuse et des aiguilles adultes et pédiatriques avec leurs fixateurs ; - 20 bassins réniformes à usage unique ; - 50 sachets réceptacles gradués et transparents, conçus pour recueillir les vomissures sans éclaboussure ; - 1 lot marqué « lot matériel d'intubation » ; - 1 lot marqué « lot sondes d'intubation » ; - 18 lots individuels marqués « lot perfusion pédiatrique » ; - 18 supports de poignet pour intraveineuse taille pédiatrique ; - 18 perfuseurs avec robinet 3 voies et site d'injection ; - 6 rampes de 3 robinets 3 voies lipidorésistantes avec leur prolongateur ; - 50 lots individuels marqués « lot perfusion adulte », 10 rampes de 3 robinets 3 voies ; - 12 kits de pansements secondaires respirant résistant à l'immersion dans l'eau, taille 20 x 30 cm ; - 50 paquets de 2 compresses non tissées, stériles 4 épaisseurs, taille 7,5 x 7,5 cm ; - 50 perfuseurs avec robinet 3 voies et site d'injection ; - 10 rampes de 3 robinets 3 voies ; - 1 lot marqué « lot seringues et aiguilles » avec des récupérateurs d'objets coupants et tranchants.

**LOTS INDIVIDUELS DE DÉCONTAMINATION D'URGENCE POUR VICTIMES VALIDES
TAILLES ADULTES (LIDUVA)**

1 lot de 25 slips à usage unique ;
1 lot de 25 serviettes hygiéniques à usage unique ;
170 lots individuels de décontamination d'urgence des personnes valides pour adulte (LIDUVA) :
chaque lot est conditionné individuellement sous vide avec une notice d'information conforme à la réglementation sur les équipements de protection individuelle et comprend :

85 lots LIDUVA composés de :

1 gant poudreux à terre à foulon pouvant poudrer une surface d'environ 9 m² en sachet individuel ;
2 paires de gants jetables matière nitrile, conforme à la NF EN 388 et à la NF EN 374-2, taille M ;
1 demi-masque facial FFP3, taille adulte, conforme à la norme EN 149 : 2009, certifié CE ;
1 paire de chaussures « type surf » taille 42 ;
1 tenue en papier veste et pantalon ou combinaison, taille M ;
1 paire de chaussettes montantes jusqu'au genou ; taille 40 – 42 ;
1 sac en matière plastique translucide de 100 litres avec une fermeture hermétique ;
1 sac en matière plastique translucide de 20 litres avec une fermeture hermétique ;
2 colliers serre-câbles d'une longueur minimale de 10 cm ;
1 notice d'utilisation en français, anglais, arabe et espagnol ;

85 lots LIDUVA composés de :

1 gant poudreux à terre à foulon pouvant poudrer une surface d'environ 9 m² en sachet individuel ;
2 paires de gants jetables matière nitrile, conforme à la NF EN 388 et à la NF EN 374-2, taille XL ;
1 demi-masque facial FFP3, taille adulte, conforme à la norme EN 149 : 2009, certifié CE ;
1 paire de chaussures « type surf » taille 46 ;
1 tenue en papier veste et pantalon ou combinaison, taille XL ;
1 paire de chaussettes montantes jusqu'au genou ; taille 40 – 42 ;
1 sac en matière plastique translucide de 100 litres avec une fermeture hermétique ;
1 sac en matière plastique translucide de 20 litres avec une fermeture hermétique ;
2 colliers serre-câbles d'une longueur minimale de 10 cm ;
1 notice d'utilisation en français, anglais, arabe et espagnol.

**LOTS INDIVIDUELS DE DÉCONTAMINATION D'URGENCE POUR VICTIMES VALIDES
TAILLES ENFANTS (LIDUVE)**

80 lots individuels de décontamination d'urgence des personnes valides pour enfants (LIDUVE) :
chaque lot est conditionné individuellement sous vide avec une notice d'information conforme à la réglementation sur les équipements de protection individuelle et comprend :

30 lots LIDUVE taille XS composés de :

1 gant poudreux à terre à foulon pouvant poudrer une surface d'environ 9 m² en sachet individuel ;
2 paires de gants jetables matière nitrile, conforme à la NF EN 388 et à la NF EN 374-2, taille S ;
1 demi-masque facial certifié CE, taille pédiatrique XS type FFP3 ;
1 paire de chaussons taille 24-36 ;
1 tenue en papier veste et pantalon ou combinaison, taille XS ;
1 paire de chaussettes montantes jusqu'au genou ; taille 24-36 ;
1 sac en matière plastique translucide de 100 litres avec une fermeture hermétique ;
1 sac en matière plastique translucide de 20 litres avec une fermeture hermétique ;
2 colliers serre-câbles d'une longueur minimale de 10 cm ;
1 notice d'utilisation en français, anglais, arabe et espagnol ;

50 lots LIDUVE taille S composés de :

1 gant poudreux à terre à foulon pouvant poudrer une surface d'environ 9 m² en sachet individuel ;
2 paires de gants en nitrile taille S ;
1 demi-masque facial certifié CE, taille pédiatrique S type FFP3 ;
1 paire de chaussures « type surf » taille 38 ;
1 tenue en papier veste et pantalon ou combinaison, taille S ;
1 paire de chaussettes montantes jusqu'au genou ; taille 38 ;
1 sac en matière plastique translucide de 100 litres avec une fermeture hermétique ;
1 sac en matière plastique translucide de 20 litres avec une fermeture hermétique ;
2 colliers serre-câbles d'une longueur minimale de 10 cm ;
1 notice d'utilisation en français, anglais, arabe et espagnol.

Annexe 6 - Protocole de standardisation de la préparation des antidotes NRBC

Les conditions d'intervention en situation d'urgence exceptionnelle et la rareté d'utilisation de certaines molécules peuvent provoquer un retard dans l'administration de certains traitements aux victimes.

De plus, en zone contrôlée, les équipements de protection individuelle réduisent de façon significative la communication entre les intervenants.

Afin de palier, pour partie, ces difficultés, il est mis en place un outil permettant de standardiser la reconstitution des médicaments spécifiques au domaine NRBC. Cette standardisation est un gage de sécurité pour la reconstitution et l'administration des traitements.

Cet outil peut être utilisé au niveau du point de regroupement des victimes (PRV NRBC), du poste médical avancé (PMA) et dans les établissements de santé (ETS).

Cette fiche technique ne présente pas les effets indésirables ni les contre-indications des différentes molécules (le praticien devra se référer aux monographies en rapport, ou prendre conseil auprès de l'établissement de santé de référence [ESR] dont il dépend).

Protocole de reconstitution des médicaments spécifiques NRBC (par spécialité pharmaceutique)

Nom du médicament	Indications générales	Présentation	Reconstitution standardisée pour un patient	Posologie																																	
Atropine® (sulfate d'atropine) 2 mg/ml	Intoxication aux neurotoxiques	Ampoule de <u>2 mg/ml</u> soit 40 mg dans 20 ml.	Adulte : ½ ampoule de 20 ml/40 mg dans une seringue de 10 ml soit 20 mg. Enfant : idem adulte, dans une seringue adaptée. Administer de préférence en IV (après oxygénation) à défaut en IM.	Adulte : 2 mg soit 1 ml toutes les 5 à 10 minutes jusqu'à tarissement des sécrétions et/ou levée de la bronchoconstriction et/ou légère augmentation de la fréquence cardiaque (80-90 bpm). Enfant : 0,05 à 0,1 mg/kg toutes les 5 à 10 minutes jusqu'à tarissement des sécrétions.																																	
AIBC ou Ineurop®	Intoxication aux neurotoxiques	2 mg sulfate d'atropine, 20 mg chlorhydrate d'avizafone, 350 mg pralidoxime).	Auto-administration en IM.	Adulte : une seringue auto-injectante. Renouvelable une seule fois au-delà de 15 minutes. Enfant : contre-indication.																																	
Contrathion® (méthylsulfate de pralidoxime)	Intoxication aux neurotoxiques	Flacon de 200 mg de pralidoxime poudre + ampoule de solvant.	Dose initiale Le produit doit être reconstitué puis dilué. Chaque flacon de 200 mg doit être reconstitué avec 10 ml de solvant fourni (ampoule de solvant). Le contenu des 5 flacons (1 000 mg) reconstitués est ensuite dilué dans un flacon de NaCl 0,9 % de 100 ml afin de faciliter l'administration sur 15 minutes.	Forme mineure : traitement optionnel, sinon Adulte : 200 à 400 mg en IV en 15 minutes. Enfant : 20 – 40 mg/kg en IV en 15 minutes.																																	
			Dose d'entretien Le mode de reconstitution et de dilution est identique à celui de la dose initiale. Préparation pour un régulateur de débit de perfusion en zone contrôlée (rappel : 1 ml = 20 gouttes - ex. pour administrer 100 ml en 15 minutes, la vitesse de perfusion est de 133 gouttes/minute) et pousse-seringue électrique (PSE) dès la zone de soutien si disponible. La perfusion peut être remplacée par des administrations répétées.	Forme modérée Adulte : Dose initiale de 1g en IV en 15 minutes. Dose d'entretien de 5 – 8 mg/kg/h ou 200 – 400 mg en réinjection en fonction de la réapparition des symptômes. Enfant : Dose initiale : 20 à 40 mg/kg IV en 15 minutes. Dose d'entretien = 10 mg/kg/h. A ajuster selon la clinique et les données biologiques.																																	
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vitesse en ml/h</th> <th>10 kg</th> <th>20 kg</th> <th>30 kg</th> <th>40 kg</th> <th>50 kg</th> <th>60 kg</th> <th>70 kg</th> <th>80 kg</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 mg/kg/h</td> <td>2,5</td> <td>5</td> <td>7,5</td> <td>10</td> <td>12,5</td> <td>15</td> <td>17,5</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>8 mg/kg/h</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>16</td> <td>20</td> <td>24</td> <td>28</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>10 mg/kg/h</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>30</td> <td>35</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>	Vitesse en ml/h	10 kg	20 kg	30 kg	40 kg	50 kg	60 kg	70 kg	80 kg	5 mg/kg/h	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	8 mg/kg/h	4	8	12	16	20	24	28	32	10 mg/kg/h	5	10	15	20	25	30
Vitesse en ml/h	10 kg	20 kg	30 kg	40 kg	50 kg	60 kg	70 kg	80 kg																													
5 mg/kg/h	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20																													
8 mg/kg/h	4	8	12	16	20	24	28	32																													
10 mg/kg/h	5	10	15	20	25	30	35	40																													