

Guide de bonnes pratiques- Recommandations médicales de prise en charge de victimes pédiatriques en contexte NRBC

Coordinateur Laurent Gabilly + GT liste auteurs

SFMU SFAR SRLF SUDF SFMC ADARPEF GFRUP SUDF COREB SSA ANCESU DGS SGDSN



Introduction

Les risques NRBC sont omniprésents : risques terroristes, mais aussi technologiques, industriels et naturels. La présence d'enfants parmi les victimes augmente la charge émotionnelle et peut entraîner des réactions inappropriées, tel le déni de la possibilité même de l'évènement ou d'avoir à le gérer soi-même. Or, ces évènements étant imprévisibles, il est fondamental que chacun intègre la possibilité d'une implication des enfants et s'y prépare en conséquence.

Ces recommandations s'adressent donc à la fois aux services de secours, aux urgentistes, aux réanimateurs et aux pédiatres, ainsi qu'aux pharmaciens impliqués dans la préparation des médicaments et dans l'adaptation des galéniques à la pédiatrie.

Un lien étroit doit se faire entre tous ces acteurs afin d'acquérir une culture commune qui est le meilleur gage d'efficacité.

La majorité des points importants sont communs aux victimes adultes et enfants. Ainsi, les grandes lignes de gestion d'un évènement NRBC doivent impérativement être respectées. Les aspects organisationnels, la priorisation des actions (protection des soignants, décontamination, triage et orientation, soins, etc...), les rôles des différents intervenants, l'interprétation de la symptomatologie ainsi que les outils utilisés doivent être identiques et suffisamment simples pour pouvoir être utilisés par toutes les équipes.

Concernant les spécificités de l'enfant, les catégories d'âge et de poids ont été simplifiées en se basant sur l'établissement scolaire de l'enfant :

- Nourrisson et enfant en crèche,
- Enfant scolarisés en maternelle
- Enfants à l'école primaire.

Les adolescents, collégiens ou lycéens devront être pris en charge comme des adultes. Pour ce qui est des posologies, les mêmes simplifications sont employées et tiennent compte du fait qu'un surdosage est rarement délétère alors que le sous-dosage expose à un risque d'inefficacité. Ceci permet de respecter la règle selon laquelle les posologies adultes ne doivent pas être dépassées.

Des spécificités propres à l'enfant à prendre en compte en contexte NRBC existent toutefois :

Les comportements des plus petits (nombre d'heures à l'extérieur, objets à la bouche...) peuvent contribuer à un risque accru d'exposition physique et, selon l'âge, les enfants peuvent ne pas avoir les capacités pour se déplacer efficacement en zone saine et sécurisée. Les jeunes enfants peuvent avoir des présentations inhabituelles de la maladie et les soins aigus peuvent être compliqués par la tendance des enfants à garder un état clinique initialement rassurant puis à décompenser rapidement.

Les jeunes enfants peuvent ne pas fuir un nuage de gaz et certains agents neurotoxiques peuvent être absorbés par une peau intacte, ce qui entraîne une exposition plus sévère chez les jeunes enfants qui ont une peau plus perméable et un rapport surface corporelle / masse plus élevé. Les agents toxiques respiratoires peuvent être particulièrement destructeurs car

les enfants ont des voies respiratoires plus étroites et des besoins en oxygène plus élevés qu'à l'âge adulte. De plus, certains agents chimiques sont plus lourds que l'air, ce qui les fait se déposer au sol où ils sont plus facilement inhalés par les petits enfants.

Les enfants sont en outre particulièrement vulnérables aux effets radiologiques néfastes sur la santé et sont plus sensibles aux effets de blast et brûlure.

Enfin, au-delà des soignants, les personnes en charge d'enfant, particulièrement en collectivité, devraient être sensibilisées aux risques NRBC. La sensibilisation des enfants eux-mêmes (cursus scolaire) serait probablement aussi très utile pour améliorer notre capacité globale à faire face à un tel évènement.

Une version longue de ce texte est accessible sur le site internet de la SFMU :

<https://www.sfmou.org/fr/>

Chapitre 1 - Principes de gestion d'un événement NRBC : notions essentielles

Les principes de prise en charge de victimes NRBC sont globalement identiques quel que soit l'âge des victimes. On veillera cependant à tenir compte des particularités physiologiques et physiques ainsi que des facteurs psychologiques inhérents à ces situations.

Les enfants sont sensibles aux encadrants calmes et cohérents. A contrario les enfants sont perturbés par l'agitation et le stress inadapté des adultes.

A l'avant, il paraît pertinent de ne pas séparer les victimes adultes et enfants à ce stade. Les critères de tri restent la gravité et la contamination.

Nous recommandons de classer les victimes pédiatriques selon les catégories suivantes :

- Nouveau-nés et enfants en âge crèche, < 3 ans, 5-10 kg
- Enfants scolarisés en maternelle, 3 – 6 ans, 10-20 kg
- Enfants scolarisés au primaire, 6 – 11 ans, 20-30 kg
- Collégiens et lycéens, > 11 ans et > 30 kg : prise en charge comme les adultes

- Certains agents chimiques sont détectables cliniquement précocement (toxidromes : cf infra).

- Les équipements de protection individuels (EPI) doivent être à disposition des primo intervenants extra et intra hospitaliers.

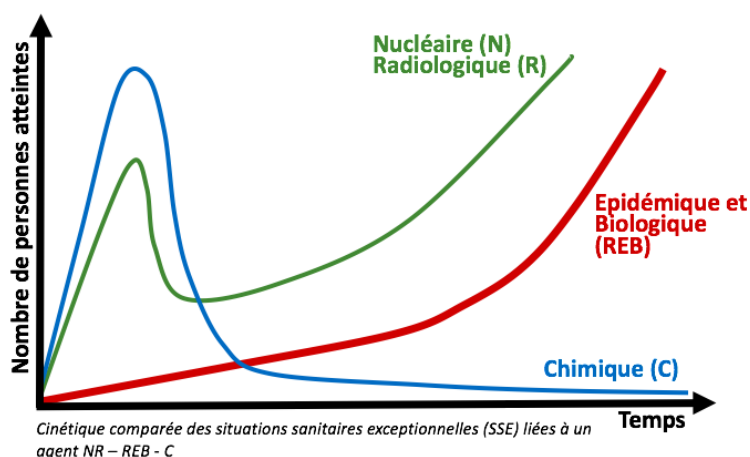
- Les principes de décontamination d'urgence et de marche en avant sont à appliquer dès la prise en charge initiale.

- Sous l'autorité du directeur des opérations (DO), le commandant des opérations de secours (COS) est en charge de l'organisation en zones d'exclusion, de contrôle et de soutien, en concertation avec le directeur des secours médicaux (DSM) et le commandant des opérations de police et gendarmerie (COPG).

- Les plans (ORSAN, ORSEC, plans blancs...) doivent être utilisés comme des « boîtes à outils » selon une posture de réponse collective agile, ouverte et adaptable.
- La déclinaison des dispositifs ORSAN dans le « plan blanc » des établissements de santé (ES) doit anticiper l'arrivée inopinée de victimes blessées, intoxiquées, contaminées, y compris pédiatriques.

Clinique lors de la prise en charge initiale	Agent possible	TTT & Antidote ?	Décontamination approfondie ?
Irritation oculaire, toux, détresse respiratoire. Pas d'autres signes / pas de myosis OAP lésionnel après possible phase de rémission	Suffocants	O ₂	-
Bronchospasme avec hypersécrétion bronchique Nausées, incontinence, céphalées Fasciculations, convulsions avec coma Troubles visuels, myosis le plus souvent (mydriase possible)	Neurotoxiques organo-phosphorés (NOP)	O ₂ Atropine Valium Oximes	OUI Si liquide ou aérosol
Notion de liquide huileux. Pas de symptômes immédiats Apparition retardée de brûlures oculaires, respiratoires et cutanées	Vésicants (Ypérite)	O ₂	OUI
Picotements des yeux puis douleurs oculaires Prurit et érythème, zones grisâtres aux points de contacts Difficultés respiratoires avec atteinte trachéo-bronchique	Vésicants (Lewisite)	O ₂ BAL	OUI
Angoisse, agitation, coma, convulsions Collapsus, dyspnée, mydriase, arrêt cardiaque	Toxiques cellulaires Dérivés cyanés	O ₂ Cyanokit® ou kélocyanor®	-
Bradypnée, apnée, troubles de conscience, myosis, arrêt cardiaque	Opiacés	O ₂ Naloxone	-
Pas de symptômes immédiats (sauf irradiation massive)	Contamination radiologique	OUI	Si contamination corporelle
Pas de symptômes immédiats	Agents biologiques	-	Si agent sporulé (charbon) ou aérosol

Principaux toxidromes D'après S. Travers, F Calamai, I Klein, F Beguec, M Bignand, JP Tourtier, 2017



Chapitre 2 - Parcours de soins pédiatriques en contexte NRBC

- Le dispositif ORSAN et des plans opérationnels comme les plans de gestion des situations sanitaires exceptionnelles (SSE) des ES (plan blanc) prennent en compte les spécificités de la prise en charge pédiatrique.
- Le parcours de soins des enfants dans un contexte NRBC est défini dans les plans ORSAN NRC et ORSAN REB au niveau de chaque région, les établissements de santé de première ligne et leurs capacités d'accueil y sont identifiés.
- Le SAMU territorialement compétent assure la régulation médicale des enfants sur la base de l'organisation définie dans les plans ORSAN NRC et ORSAN REB.
- En fonction de l'ampleur de l'évènement, les renforts zonaux sont activés par l'ARS de zone et répartis par le SAMU zonal.
- En tant que de besoin, les moyens nationaux sont déployés (PSM et antidotes) et les capacités de prise en charge spécialisées mobilisées par le centre de crise sanitaire (dispositif ORSAN national).

L'offre de soins pédiatrique régionale voire zonale doit être pré alertée le plus précocement possible.

Au cas par cas le déploiement d'une expertise pédiatrique sur site sera envisagé voire une télé expertise via le SAMU.

Tout ES de 1^e ligne doit être en mesure de prendre en charge des victimes pédiatriques.

L'architecture des ES devra idéalement prendre en compte les nécessités d'adaptation à la gestion des flux de nombreux patients et à la nécessaire sécurisation des lieux.

Pour les **agents NR ou C**, la répartition des victimes notamment pédiatriques vers les ES est de la responsabilité du SAMU territorialement compétent avec l'appui du SAMU zonal et de l'ESRR NR ou C. Le choix de l'ES d'accueil est fondé sur l'adéquation entre l'état de la victime, les capacités d'accueil et de soins des enfants (en fonction de l'âge) ou des adultes et le plateau technique notamment pour les prises en charge spécifiques (intoxiqués, brûlés, irradiés, radiocontaminés ...). L'identification préalable de la capacité d'accueil notamment pédiatrique des ES de première ligne est préalablement réalisée par les ARS dans le cadre du plan ORSAN NRC. Pour le risque NR, certains ES prédéterminés (ESRR NR) sont susceptibles de recevoir de manière exceptionnelle et après régulation un nombre limité d'extrêmes urgences (EU) régulées non préalablement décontaminées et doivent se préparer en conséquence. En effet, l'urgence vitale NR prime sur la décontamination.

Régulation médicale : face à une urgence collective de nature NR, C ou B, l'objectif de la régulation médicale réalisée par le SAMU est la délivrance du « juste soin » en s'appuyant sur la catégorisation des blessés pour organiser les flux de manière à ce que le plus grand nombre puisse bénéficier du parcours de soins spécialisé requis. La régulation médicale doit donc s'adapter en passant d'une logique individuelle à une logique collective. La présence d'enfants parmi les victimes nécessite par ailleurs la mobilisation des ressources médicales adaptées et préalablement identifiées.

Architecture, logique modulaire : Y compris dans les établissements pédiatriques, il conviendrait de prévoir une zone assez vaste, accessible, pouvant aisément s'adapter au tri et/ou à la décontamination d'urgence. Elle doit être sécurisable, permettant de préserver la zone de soins classique.

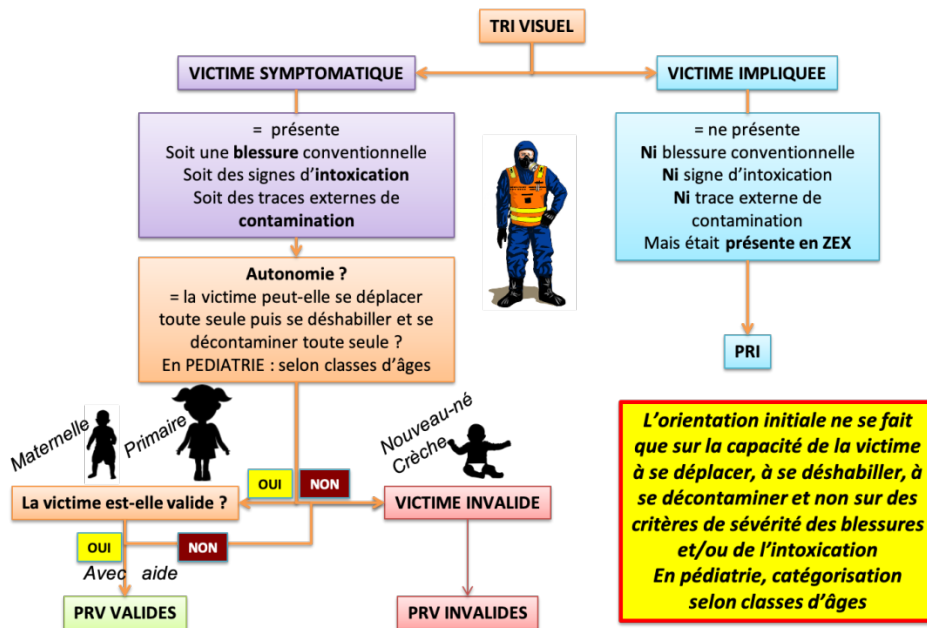
Chapitre 3 - Aspects éthiques et interactions enfants, parents, soignants

- La dyade enfant-parent, victime ou impliquée, est à préserver tant que cela ne compromet pas la prise en charge de chacun.
- Les parents et les proches doivent respecter les zones d'exclusion et de soin et le principe de marche en avant afin d'éviter les transferts de contamination.
- Les enjeux éthiques sont à considérer en amont des crises.
- Une réflexion multi disciplinaire préalable et objective permet d'aider à la régulation des émotions possibles par les soignants.

Chapitre 4 - Prise en compte des aspects pédiatriques au PRV NRBC

- Le PRV NRBC se situe en zone contrôlée et le module de décontamination approfondie est à la jonction zone contrôlée - zone de soutien.
 - Certains principes de ce PRV sont applicables pour les ES touchés par des victimes arrivant de façon inopinée (non régulée).
- Les objectifs du PRV NRBC sont :
- Rapprocher toutes les victimes des équipes de secours et de soins en respectant un principe de marche en avant vers les structures de décontamination et le poste médical avancé (PMA) ;
 - Recevoir les victimes en zone contrôlée après leur extraction de la zone d'exclusion ;
 - Trier, catégoriser et dénombrer les victimes. L'âge doit être pris en compte mais reste secondaire par rapport aux critères cliniques de gravité ;
 - Assurer une décontamination d'urgence pour toutes les victimes ;
 - Débuter les gestes de survie et de stabilisation en tenant compte du ratio nombre de victimes rapporté au potentiel de soins à l'instant t, la présence de nombreuses victimes pédiatriques conduisant au renforcement en personnel de secours du fait d'une moindre autonomie de ces dernières.

L'autonomie est en grande partie liée à l'âge, il faut donc orienter schématiquement :
Distinguer les catégories d'âge des blessures



La spécificité de préparation des drogues avec des posologies pédiatriques peut rendre utile de dédier un personnel exclusivement à cette préparation, dans la mesure du possible, afin d'éviter toute confusion avec les préparations des posologies adultes.

Chapitre 5 - Moyens de protection NRBC des intervenants

- Les EPI NRBC sont des équipements de protections individuels cutanés et respiratoires. Ils sont pour la peau soit « air perméable » (filtrants) soit « air imperméables » (isolants) avec des confort de port différents. Ils sont sur le plan respiratoire soit filtrants soit isolants.
- La disponibilité en EPI, et la formation régulière à leur utilisation (habillage, gestes de soins en tenue, déshabillage) sont pour les soignants une donnée importante.
- Pour le risque NR, intégrer les dosimètres opérationnels aux procédures de prise en charge extra et intra hospitalières, et impliquer les personnels compétents en radioprotection des ES.

Il est nécessaire de former toutes les équipes de soins pédiatriques susceptibles d'être impliquées au port des EPI NRBC.

Concernant la protection des victimes pédiatriques, il existe des masques chirurgicaux pédiatriques, utilisables habituellement à partir de 3 ans.

Chapitre 6 - Décontamination de victimes pédiatriques

- La décontamination ciblée permet la réalisation de gestes de stabilisation dans l'attente d'un complément de décontamination.
- La décontamination d'urgence (déshabillage +/- lingettes absorbantes) se distingue de la décontamination approfondie (douche à l'eau savonneuse).
- La décontamination d'urgence est au bénéfice du patient, la décontamination approfondie protège les ES. (Les modes opératoires sont détaillés dans la version longue de ce texte.)
- La décontamination d'urgence doit être la plus précoce possible.
- Il est important de prendre en compte les accompagnants et le côté invalide des petits enfants.

La décontamination ciblée a pour but de décontaminer de manière localisée une zone précise en vue de réaliser un geste technique pour stabiliser la victime et dans l'attente d'un complément de décontamination. Il s'agit principalement de la pose d'un abord veineux périphérique, voire si besoin, d'un garrot tourniquet.

Mode opératoire :

- Identifier la zone de pose du cathéter ou du garrot
- Découper les vêtements permettant d'accéder à cette zone
- Réaliser la décontamination d'urgence de la zone : gant poudreux ou gant absorbant ou éponge décontaminante
- Si possible disposer une feuille de vinyle sous la zone ainsi décontaminée afin de l'isoler du reste encore contaminé
- Si besoin d'un accès vasculaire, procéder à la désinfection de la zone de ponction puis poser le cathéter

Chapitre 7 - Prise en charge médicale initiale

- Les principes de la prise en charge médicale de l'enfant en contexte NRBC sont pour l'essentiel similaires à la prise en charge de l'adulte.
- La connaissance des toxidromes par les urgentistes et pédiatres est importante, notamment pour la phase initiale d'alerte (exemples : « CYANES mYdriAse et polypNée », « NOP myOsis et encombrement ». La mise à disposition d'antidotes adaptés en dépend.
- La décontamination interventionnelle peut permettre de débiter les premières mesures thérapeutiques rapidement.
- Les mesures symptomatiques doivent être complétées des mesures spécifiques pour une prise en charge optimale.
- L'intensité de la prise en charge médicale est fonction du ratio entre le nombre de victimes et des moyens disponibles (logistiques et humains).

La réserve en oxygène du petit enfant est plus faible que chez l'adulte du fait de sa faible capacité résiduelle fonctionnelle associée à sa consommation élevée en oxygène. Assurer la liberté des voies aériennes supérieures est indispensable, ainsi qu'une position d'attente adaptée. L'hypoxie est donc rapide en cas d'apnée prolongée notamment lors des manœuvres d'intubation.

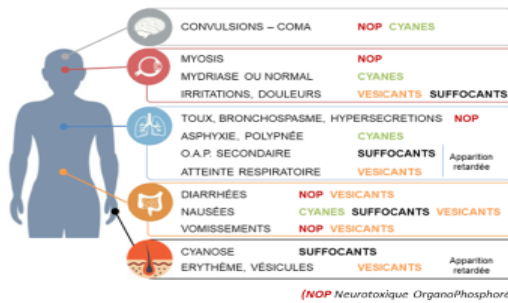
L'enfant a un volume sanguin faible (70 à 80 ml/kg selon l'âge) ce qui le rend plus vulnérable à l'hypovolémie. Compte tenu des mécanismes compensateurs en cas d'hypovolémie (maintien du tonus sympathique jusqu'à une perte de 25 à 40% de la masse sanguine), la chute de la pression artérielle est un signe tardif de l'état de choc chez le jeune enfant. Les éléments précoces les plus évocateurs de l'installation d'une défaillance circulatoire sont la tachycardie, le temps de recoloration cutané (> 3 sec), ce dernier signe restant difficile (voire impossible) à apprécier pour les soignants en tenue NRBC.

Age		NN	NN	NN	3 mois	4-5 mois	6 mois	8 mois	10 mois	12 mois	18 mois	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	6-7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	11 ans	12 ans	15 ans			
Constantes	Poids (kg)	2,5 kg	3 kg	4 kg	5 kg	6 kg	7 kg	8 kg	9 kg	10 kg	11 kg	12 kg	14 kg	15 kg	17 kg	20 kg	25 kg	28 kg	32 kg	35 kg	40 kg	50 kg			
	FR normale (/min)	30-60	30-60	30-60	30-50	30-50	30-50	30-50	30-45	25-40	25-40	25-30	20-25	18-20	18-20	18-20	16-20	16-20	16-20	16-18	14-18	12-16			
	FC normale (+/-20 bpm)	140	135	130	120	120	120	115	115	110	110	110	105	105	105	100	95	95	95	90	80	75			
	PAS normale (+/-10 mmHg)	55	60	60	80	80	80	80	85	90	90	100	100	100	105	105	105	105	105	110	110	120			
	Hypotension (PAS mmHg)	<50	<50	<50	<70	<70	<70	<70	<70	<72	<73	<74	<76	<78	<80	<84	<88	<88	<90	<90	<90	<90			
	Masse sanguine (ml)	225	270	360	400	480	560	640	700	760	805	840	980	1050	1190	1470	1750	1960	2240	2500	2800	3500			
	Besoins hydriques de base (ml/24h)	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1075	1100	1200	1250	1350	1520	1600	1660	1740	1800	1900	2100			
Objectifs	SpO2	100% lors d'une urgence vitale (sauf NN sans TC) puis selon contexte envisager 94 - 98%																							
	EtCO2	35 - 40 mm Hg (à adapter secondairement au GDS)																							
	PAM si Choc hémorragique	35	35	35	40	40	40	40	40	40	42	43	45	46	48	51	52	54	56	57	65	65			
	PAM si TC grave (même si choc associé)	45	45	45	55	55	55	55	55	55	57	58	60	61	63	66	67	69	70	72	85	85			
	Hémoglobine et coagulation	Hb > 7 g/l si pas d'ATCD ou Hb > 10 g/l pour NN ou si TC grave si hémorragie objectifs : TP > 50% + plaquettes > 100 G/l + Fv > 1g/l																							
Equipement respiratoire	Insufflateur manuel	Néonate	Ped	Ped	Ped	Ped	Ped	Ped	Ped	Ped	Ped	Ped	Ped	Ped	Ped	Ped	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte			
	Taille masque facial insufflateur manuel	00 0	00 0	00 0	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	1 2	1 2	1 2	3	3	3	3	3 4	3 4	3 4	3 4	4	4	4 5		
	Sonde intubation	2,5	3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4	4	4	4	4	4,5	4,5	5	5,5	6	6,5	6,5	6,5	7		
	Lame laryngoscope	Dte 0/1	Dte 0/1	Dte 0/1	Dte 0/1	1	1	1	1	1	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	2 3	2 3	2 3	3	3	3	3		
	Repère oral	8	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	13	14	15	15	16	16-17	17	17-18	18	19-20			
	Fixation sonde	moustache sparadrap										lacette													
	Mandrin béquillé (CH)	6	6	6	6	6	6	6	6	10	10	10	10	10	10	10	10	12	≥12	14	15	14	15	14	15
	Masque laryngé	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2	2	2	2	2	2,5	2,5	2,5	Fastrach® 3 (gonflage 20 ml)					
	Canule Guedel	0 0 0	0 0	0 0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2 3	2 3		
	Aspiration trachéale (CH)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	8	8	8	8	10	10	10	12	12	12	12	12		
	Exsufflation pneumothorax compressif	aiguille 18 G										aiguille 16 G													
	Drain Thoracique (CH)	10	10	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	16	16	16	16	16	16	24		
	Cricothyrotomie	KT 14G + raccord SIT T3															Set cricothyrotomie								
Tuyaux respirateurs	Enfant						Enfant						Enfant						Adulte						
Equip. vasculaire	Voie Veineuse périphérique (G)	26 24	26 24	24	24 22	24 22	24 22	24 22	24 22	24 22	24 22	24 22	24 22	24 22	24 20	24 20	22 18	22 18	22 18	22 18	20 16	20 16	20 16		
	Dipositif Intra Osseux (G)	Cook 18G	Cook 18G EZI® 15mm	Cook 18G EZI® 15mm	Cook 18G EZI® 15mm	EZI® 26mm	EZI® 26mm	EZI® 25mm	EZI® 25mm	EZI® 25mm	EZI® 25mm	EZI® 25mm	EZI® 25mm	EZI® 25mm	EZI® 25mm	EZI® 25mm	EZI® 25mm	EZI® 25mm	EZI® 25mm	EZI® 25mm	EZI® 25mm	EZI® 25mm			
Son de	Sonde Gastrique (CH)	6	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10	10	10	10	12	12	12	12			
	Sonde urinaire (CH)	6	6	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10	10	10	10	12	12	12	12			

FICHE REFLEXE RISQUE NRBC ENFANT > 20 kg (intra-hospitalier)

Signes évocateurs : contexte multi-victimes, troubles neurologiques, respiratoires et digestifs.
Examen clinique : myosis, érythème, vésicules + TRAUMATOLOGIE ASSOCIEE à rechercher.

Normes	FC 60-95 bpm
	FR 14-22 rpm
	PAS ≥ 100 mmHg, PAM ≥ 65 mmHg



Prise en charge :

- **Antidotes** (cf. tableau NOP/cyanés)
- **Oxygénothérapie**
- **Immobilisation antalgique**
- **Garrots / compression vasculaire**

- **Décontamination** : déshabillage, décontamination seul après 11 ans (<11ans avec accompagnant) douche au savon doux 5 minutes.
- Si **suffocant** : rinçage des yeux au sérum physiologique
+ si **vésicant** : refroidissement cutané et pansements de sulfadiazine argentique.

- Mesures de **réanimation** symptomatiques (cf. tableau).

Centre de référence NRBC pédiatrique :
Nom
Tel
Réanimation pédiatrique :
Tel
Recommandations :

Antidotes et médicaments de l'urgence dans le cadre du risque NRBC

	20 kg	30 kg
Diazépam (NOP) (cyanés)	0.3 mg/kg IV (0.5 mg/kg IM/IR)	
	6 mg	10 mg
Atropine (NOP)	0.1 mg/kg IV/IM	
	2 mg	3 mg
Contrathion (NOP)	30 mg/kg IV	
	600 mg	900 mg
Cyanokit (cyanés) <small>À répéter si ACR</small>	1.25 g : 50ml IV	2.5 g : 100 ml IV
Morphine	0.1 mg/kg IV	
	2 mg	3 mg
Remplissage vasculaire	Bolus 20 ml/kg IV	
	400 ml	600 ml
Noradrénaline (0,1 mg/ml)	0.1-1 µg/kg/min IVSE	
	1.2-12 ml/h	2-20 ml/h
Mannitol 10%	1 g/kg : 10 ml/kg IV	
	200 ml	300 ml
Adrénaline (ACR) 1 mg dans 10 ml : 100 µg/ml	10 µg/kg IV	
	200 µg	300 µg
Induction Séquence Rapide	Suxamethonium 1mg/kg Rocuronium 1 mg/kg Etomidate 0.3 mg/kg Propofol 4 mg/kg Kétamine 4 mg/kg	
Ventilation	Vt : 140 ml FR : 25 Sonde IOT 5	Vt : 200 ml FR : 20 Sonde IOT 6

Chapitre 8 - Circuit des produits de santé et spécificités pédiatriques en contexte NRBC

- Utilisation précoce des antidotes dans la prise en charge des intoxications.
- Doses estimées et préparations standardisées sur site, par tranches d'âge.
- Doses maximales ne dépassant jamais la dose pour adultes.
- Collaboration anticipée des équipes médicales, paramédicales et pharmaceutiques (SIS, SAMU, Urgences).

La simplification des catégories de poids et des protocoles de préparation, l'écriture de procédures simples, doivent permettre d'optimiser la mise à disposition des produits de santé administrés en contexte d'urgence.

Au regard de la vulnérabilité des enfants face aux toxiques NRBC et en prenant en compte la toxicité propre de chaque antidote nécessitant une administration précoce, **les experts médicaux du groupe se sont accordés sur l'estimation d'une dose fixe par tranche d'âge d'enfants.**

Les intervalles de doses rapportées au poids sont donnés à titre indicatif

PROFIL PEDIATRIQUE	CRECHE	MATERNELLE	PRIMAIRE
	(5 - 10 kgs)	(10 - 20 kgs)	(20 - 30 kgs)
Dose recommandée d'ATROPINE (mg)	0.5	1	2
Intervalle de dose (mg/kg)	0.05 à 0.1	0.05 à 0.1	0.07 à 0.1
AIDE A LA PREPARATION			
Volume d'ATROPINE 2 mg/ml (ml)	5	5	10
Volume de NaCl 0.9% (ml)	5	5	0
ADMINISTRATION			
Concentration finale souhaitée (mg/ml)	1	1	2
Volume de la préparation à injecter (ml)	0.5	1	1
Dose recommandée de CLONAZEPAM (mg)	0.1	0.2	0.5
Intervalle de dose (mg/kg)	0.01 à 0.02	0.01 à 0.02	0.017 à 0.025
AIDE A LA PREPARATION			
Volume de CLONAZEPAM 1 mg/ml (ml)	1	1	2
Volume de NaCl 0.9% (ml)	9	9	2
ADMINISTRATION			
Concentration finale (mg/ml)	0.1	0.1	0.5
Volume de la préparation à injecter (ml)	1	2	1
Dose recommandée de DIAZEPAM (mg)	2,5	5	7,5
Intervalle de dose (mg/kg)	0.25 à 0.5	0.25 à 0.5	0.25 à 0.38
AIDE A LA PREPARATION			
Volume de DIAZEPAM à 5mg/ml (ml)	4	4	4
Volume de NaCl 0.9% (ml)	0	0	0
ADMINISTRATION			
Concentration finale souhaitée (mg/ml)	5	5	5
Volume de préparation à injecter (ml)	0.5	1	1.5
Dose de charge recommandée de PRALIDOXIME (mg)	200	400	800
Intervalle de dose (mg/kg)	20 à 40	20 à 40	27 à 40

AIDE A LA PREPARATION			
Nombre de flacons de PALIDOXIME à reconstituer avec le solvant de dilution	1	2	4
Volume finale de la préparation (ml)	100	100	100
ADMINISTRATION			
Concentration finale de la préparation (mg/ml)	2	4	8
Volume de la préparation à injecter (ml)	100	100	100
Dose recommandée d'HYDROXOCOBALAMINE (mg)	750	1375	2000
Intervalle de dose (mg/kg)	75 à 150	69 à 138	67 à 100
AIDE A LA PREPARATION			
Volume de NaCl 0.9% pour la reconstitution (ml)	200	200	200
Concentration finale de la préparation (mg/ml)	25	25	25
ADMINISTRATION			
Concentration finale de la préparation (mg/ml)	25	25	25
Volume de la solution à perfuser (ml)	30	55	80

Chapitre 9 - Spécificités psychologiques de la prise en charge pédiatrique en contexte NRBC

- Il existe des particularités psychologiques pédiatriques à connaître.
- Les acteurs devront intégrer cette composante tout le long de la prise en charge, notamment en intégrant au mieux les parents ou proches.
- Sensibiliser aux risques NRBC toute personne ayant en charge des enfants afin de limiter les réactions inadaptées chez les adultes et réaliser des exercices au sein des lieux accueillant des enfants afin de les familiariser à ce type d'évènement et leur apprendre à se protéger.

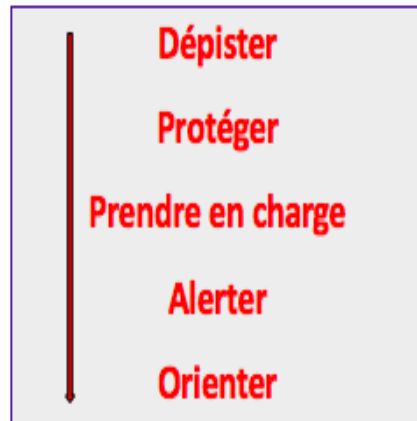
Chapitre 10 - Le risque épidémique et biologique « REB »

- L'ampleur d'une épidémie dépend en grande partie d'une réponse initiale adaptée : identification et prise en charge précoce des premiers patients (enfants inclus), et infectés suspects.
- Les structures de santé dont les ES doivent anticiper à froid dans leur organisation les contraintes d'émergence des épidémies : organisation flexible en réseau, architecture adaptable des locaux (cf. séparation de flux de patients)
- La réponse initiale repose sur 5 points essentiels : le dépistage du patient suspect REB, l'application des mesures de protection requises, la prise en charge diagnostique et thérapeutique du patient, l'alerte des personnes ressources (référénts REB, autorités de santé), et l'orientation vers la filière de soins adaptée.

- La concertation en amont entre les différents acteurs et experts, urgentistes, réanimateurs, infectiologues et pédiatres est une donnée essentielle.
- En cas d'épidémie, le port du masque de façon systématique, l'hygiène des mains et la distanciation physique doivent devenir des réflexes pour l'ensemble de la population.
- Le REB doit prendre en compte la pédiatrie avec une veille dédiée et une anticipation de la prise en charge dès l'apparition d'un agent émergent.

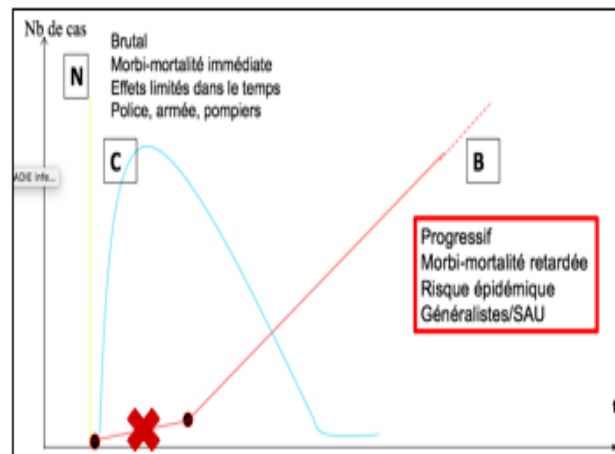
La vie d'un malade dépend du 1^{er} médecin qui le voit

Mesures
individuelles



L'avenir d'une épidémie dépend du 1^{er} soignant qui voit le 1^{er} malade

Mesures
collectives

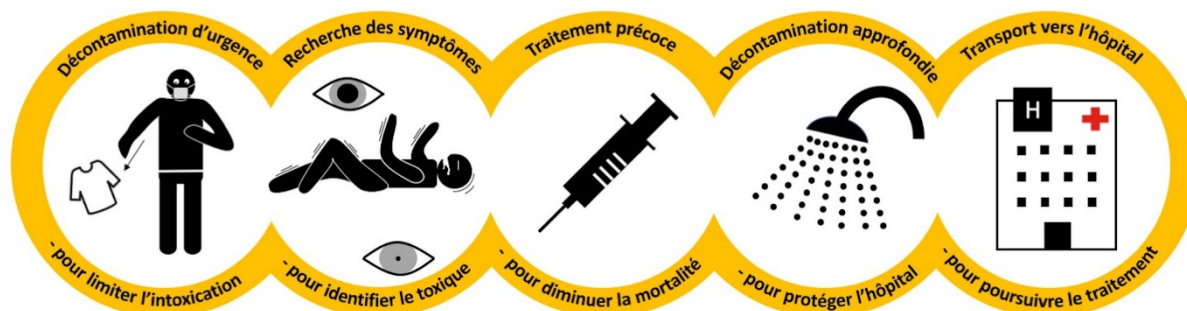


Chapitre 11 - Formation

- La formation aux risques NRBC, avec prise en compte des enfants est un sujet essentiel à anticiper.
- Le CNCMFE NRBC participe à la définition de la politique interministérielle de formation et d'entraînement dans les domaines NRBC.
- Les CESU des SAMU sont au centre du dispositif des enseignements en milieu hospitalier ; des liens doivent être favorisés pour les formations entre personnels soignants urgentistes, pédiatres, et réanimateurs pédiatriques.

- Le double enjeu est d'apprendre aux urgentistes à faire de la pédiatrie et d'apprendre aux pédiatres à gérer l'afflux massif de victimes NRBC. Les aspects pédiatriques sont intégrés dans chaque module de l'AFGSU SSE.

- Les SIS forment aussi leurs personnels, en particulier SSSM, aux spécificités de la prise en charge de victimes pédiatriques au PRV NRBC (ENSOSP).



Ces pictogrammes illustrant la chaîne de survie NRBC, basés sur le modèle de la chaîne de l'arrêt cardiaque de Cummins, identifient les actions essentielles et chronologiques à mener dans un ordre bien précis, que ce soit par les primo-intervenants non spécialistes mais aussi par les équipes médicales.

Simplifier au maximum

La création de la chaîne de survie NRBC vise à permettre au plus grand nombre de d'intervenants et soignants d'intégrer la procédure de prise en charge des victimes intoxiquées ou contaminées par un agent NRBC.

Références bibliographiques

Textes réglementaires :

- Circulaire n° 700/SGDSN/PSE/PSN du 2 octobre 2018 relative à la doctrine nationale d'emploi des moyens de secours et de soins face à une action terroriste mettant en œuvre des matières chimiques
- Circulaire n° 800/SGDSN/PSE/PPS du 18 février 2011 relative à la doctrine nationale d'emploi des moyens de secours et de soins face à une action terroriste mettant en œuvre des matières radioactives
- Plan national de réponse à un accident nucléaire ou radiologique majeur N°200/SGDSN/PSE/PSN du février 2014
- Doctrine interministérielle de protection des travailleurs face aux maladies hautement contagieuses à transmission respiratoire N° 241 /SGDSN/PSE/PSN du 16 mai 2013
- Circulaire interministérielle n° 007/SGDN/PSE/PPS du 8 octobre 2009, relative au dispositif interministériel d'intervention face à la menace ou à l'exécution d'actes de terrorisme nucléaire, radiologique, biologique ou chimique (NRBC)
- Bioterrorisme et mesures environnementales en milieu de soins – fiches technique DGS juin 2006

- Intervention médicale en cas d'événement nucléaire ou radiologique – Guide de l'ASN V3.6 -2008
- Circulaire n°747/SGDSN/PSE/PPS du 29 octobre 2009 relative à la doctrine de l'État pour la prévention et la réponse au terrorisme nucléaire, radiologique, biologique, chimique et par explosifs (NRBC)
- Dispositif ORSAN régional. Guide méthodologique. Direction générale de la santé, 2020.
- Guide de gestion des tensions hospitalières et des situations sanitaires exceptionnelles au sein des établissements de santé. Direction générale de la santé, 2019
- Note technique de cadrage relative à la décontamination hospitalière, Direction générale de la santé, 2020.
- Circulaire interministérielle du 26 septembre 2013 relative à l'élaboration du plan zonal de mobilisation des ressources sanitaires
- Arrêté du 30 décembre 2014 modifié relatif à l'attestation de formation aux gestes et soins d'urgence (<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000030084493>)
- Note d'information n° DGOS/RH4/DGCS/4B/2019/160 du 08 juillet 2019 relative aux orientations retenues pour 2020 en matière de développement des compétences des personnels des établissements mentionnés à l'article 2 de la loi n° 86-33 du 9 janvier 1986 portant dispositions statutaires relatives à la fonction publique hospitalière.
- Guide de bonnes pratiques pour la mise en place d'un point de regroupement des victimes lors d'un événement nucléaire, radiologique, biologique et chimique. SGDSN, *en cours de publication*
- Instruction interministérielle relative à l'élaboration du dispositif ORSEC « secours à de nombreuses victimes » dit NOVI, NOR INTE1801142J du 01/01/19
- Fiches techniques NRBC, recommandations de la DGSCGC du 26/09/2012.

Aspects psychologiques et éthiques :

- Tricot J (1959). Aristote. Éthique à Nicomaque. Les Échos du Maquis (eds) PARIS. 275 pp.
- Altevogt BM, Stroud C, Hanson SL, et al. Guidance for establishing crisis standards of care for use in disaster situations: a letter report. Washington, DC: The National Academies Press; 2009.
- Hamele M, Neumayer K, Sweney J, et al. Always ready, always prepared: preparing for the next pandemic. *Transl Pediatr* 2018;7(4):344–55.
- Hamele M, Gist RE, Kissoon N. Provision of Care for Critically Ill Children in Disasters. *Crit Care Clin*. 2019 Oct;35(4):659-675.
- Cavallo JD, et al. Les risques NRBC : savoir pour agir. Ed Xavier Montauban. 2004.
- Clervoy P., Boisseaux H., De Montleau F., Minvielle S., Horne-Reinoso V. Les troubles psychiques en ambiance NRBC. *Perspectives psychiatriques*, 2002. 41(1) : 67-72.
- Askenazy F, Vautier V, Olliac B, Gignoux F, Fernandez A, Chauvelin L, et al. Prise en charge des enfants et des familles confrontés à un attentat terroriste. Dans : Pasquier P., Meyrat S. et Colas M-D. *Le blessé par attentat terroriste*. Montrouge [France]: Arnette, 2017. p.287-98.

- Michael T, et al. Public Health Emergency Planning for Children in Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear (CBRN) Disasters. Biosecur Bioterror. 2014; 12(4): 201-207.
- Peter M, et al. Creating a Regional Pediatric Medical Disaster Preparedness Network: Imperative and Issues. Maternal and Child Health Journal. 2006; 10(4): 391.

Protection :

- <https://www.en.u-pec.fr/.../final-exercise-of-european-research-project-ifreact>
- Final Report Summary - IF REACT (Improved First Responder Ensembles Against CBRN Terrorism) : <https://cordis.europa.eu/project/id/285034/reporting>
- Bertrand C, Lecarpentier E, Dorandeu F. Manuel de Médecine de Catastrophe, Collaboration européenne appliquée aux catastrophes sanitaires : Chapitre 75 gestion de crise : formation et recherche. Editions Lavoisier
- Bertrand C, Dorandeu F, Philippe JM, Vaux J, Revaux F, Lecarpentier E. Traité de médecine urgence, Chapitre 81. risques nucléaires, radiologiques, biologiques, chimiques et explosifs. Editions Lavoisier
- Bertrand C, Lecarpentier E, Assad S, Vivien B, Ammirati C, Lachenaud L(2013). Mise au point sur les moyens de protection face aux risques NRBC, Elsevier
- Bertrand C, Ammirati C, Renaudeau C. Risques chimiques : attentats, accidents, 2006, ouvrage Elsevier

Prise en charge :

- Uptodate 2019 <https://www.uptodate.com/contents/chemical-terrorism-rapid-recognition-and-initial-medical-management>
- NRBC et pédiatrie F Boutot & H Chappuy in Manuel médecine de catastrophe, Lavoisier 2017
- Agressions collectives par armes de guerre, conduite à tenir pour les professionnels de santé – 2018 – DGS Ministère de la Santé
- Recommandations pour les structures et le matériel de l’anesthésie pédiatrique. SFAR 2000
- Fiches Urgences Vitales Pédiatriques, Réseau Nord Alpin des urgences 2019 <https://www.renau.org/pediatrie-babyrenau>
- Duracher C, Vergnaud E, Meyer P, Vivien B, Orliaguet G. Damage control appliqué à la pédiatrie. Anesthésie Réanimation 2016; 2: 247-253
- ANSM. Fiches Piratox <https://ansm.sante.fr/Dossiers/Biotox-Piratox-Piratome/Fiches-Piratox-Piratome-de-prise-en-charge-therapeutique/%28offset%29/4>
- [Degorre C, Lode N, Ghyselen L. Prise en charge préhospitalière et hospitalière en cas d’afflux massif de victimes pédiatriques. Perfectionnement en Pédiatrie 2019 ;2 :136-142.](#)
- Alix-Séguin L, Lodé N, Orliaguet G, Chamorro E, Kerroué F, Lorge C, Moreira A. Et si c’était des enfants ? Adaptation de la prise en charge médicale en cas d’attentats terroristes avec de nombreux enfants victimes. Journal Européen des Urgences et de Réanimation 2017 ; 29 (2) : 91-99.

Thérapeutique et pharmacologie :

- Adapa RM et al. (2012). Errors during the preparation of drug infusions: A randomized controlled trial. *British Journal of Anaesthesia*, 109 (5): 729-34.
- Alix-Seguin L et al. (June 2017). Et si c'était des enfants ? Adaptation de la prise en charge médicale en cas d'attentats terroristes avec de nombreux enfants victimes. *Journal Européen des Urgences et de Réanimation*, 29 (91-99).
- B.Friedman, & B.Chen, A. M. (July 2019). Iatrogenic pediatric hydroxocobalamin overdose. *American Journal of Emergency Medicine*, Volume 37, Issue 7 (Pages A1-A10, 1219-1396).
- Bordun LA and Butt W. (1992). Drug errors in intensive care. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 28 (309-31).
- Calder A, B. S. (2018). CBRN considerations in a major incident. *Surgery*, 36(8): 417-423.
- Committee on environmental Health and Committee on. (2006). Chemical-biological terrorism and its impact on children. *Pediatrics*, 118 (3).
- Cotrell E et al. (2014). Understanding Safety in Prehospital Emergency Medical Services for Children. *Prehospital Emergency Care*, 18(3): 350-358.
- Friedman BT et al. (2019). Iatrogenic pediatric hydroxocobalamin overdose. *American Journal of Emergency Medicine*, 37 (1394.e1-1394.e2).
- Hamele M, Poss WB and Sweney J. (2014). Disaster preparedness, pediatric considerations in primary blast injury, chemical, and biological terrorism. *World Journal of Critical Care Medicine*, 3(1) (15-23).
- Henretig FM et al. (April 25, 2019). Hazardous Chemical Emergencies and Poisonings. *New England Journal of Medicine*, 380;17.
- Kozer E et al. (2006). Medication errors in children. *Pediatric Clinics of North America*, 53(6):1155-68.
- Lammers R et al. (2012). Root Causes of Errors in a Simulated Prehospital Pediatric Emergency. *Academic Emergency Medicine*, 19: 37-47.
- Lee B et al. (march 2018). Pediatric medication safety in the emergency department. *Annals of Emergency Medicine*, 71 (3).
- Maaskant JM et al. (2015). Interventions for reducing medication errors in children in hospital. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 3 (CDC006208).
- Mintegi S. et al. (November 2013). Pediatric Cyanide Poisoning by Fire Smoke Inhalation A European Expert Consensus. *Pediatric Emergency Care*, 29, (11).
- Sandilands EA, G. A. (2009). The use of atropine in a nerve agent response with specific reference to children: are current guidelines too cautious? *Emergency Medicine Journal*.
- SRLF/SFMU/GFRUP. (2018). Recommandations formalisées d'expert: Prise en charge des états de mal épileptiques en préhospitalier, en structure d'urgence et en réanimation dans les 48 premières heures.
- Stevens A et al. (2015 november). Color-coded prefilled medication syringes decrease time to delivery and dosing errors in simulated prehospital pediatric resuscitations: A randomized crossover trial. *Resuscitation*, 96: 85-91.
- Walker D et al. (2019). Contributing factors that influence medication errors in the prehospital paramedic environment: a mixed-method systematic review protocol. *BMJ Open*.

- Weant KA, B. A. (2014: 6). Strategies for reducing medication errors in the emergency department. Open Access Emergency Medicine (45-55).
- Young KD, K. N. (2016). Weight estimation methods in children: A systemic review. Annals of Emergency Medicine, 68(4): 441-451.

REB :

- Procédure générique standardisée de prise en charge par les médecins de première ligne des patients suspects d'infections à risque épidémique et biologique (REB) - les 10 points-clés, 2010 mis à jour en mai 2018
- Référentiel Technique REB - cahier des charges des Etablissements de Santé de Référence (ESR) pour la prise en charge des patients atteints d'infection REB, mai 2018
- Note technique de cadrage relative à la décontamination hospitalière du 4/05/2012.
- Guide peste, charbon, tularémie d'avril 2007.

Formation :

- Bertrand C, How to prepare against CBRN risks (2013). The European Security and Defense Union, special edition.
- Chapter : "Triage issues in a CBRNE crisis IN "Ethics and Law for Chemical, Biological, Radiological, Nuclear & Explosive (CBRNE) Crises", Ed Springer,
- Greif R, Lockey AS, Conaghan P et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 10. Education and implementation of resuscitation. Resuscitation. 2015;95:288-301.
- Calamai F, Derkenne C, Jost D, Travers S, Klein I, Bertho K, Dorandeu F, Bignand M, Prunet B. The chemical, biological, radiological and nuclear (CBRN) chain of survival : a new pragmatic and dictatic tool used by Paris Fire Brigade, Critical Care 23, 66 (2019)
- Note d'information n° DGOS/RH4/DGCS/4B/2019/160 du 08 juillet 2019 relative aux orientations retenues pour 2020 en matière de développement des compétences des personnels des établissements mentionnés à l'article 2 de la loi n° 86-33 du 9 janvier 1986 portant dispositions statutaires relatives à la fonction publique hospitalière.
- Arrêté du 1er juillet 2019 modifiant l'arrêté du 30 décembre 2014 relatif à l'attestation de formation aux gestes et soins d'urgence

Glossaire

AFGSU	Attestation de Formation aux Gestes et Soins d'Urgence
ANCESU	Association Nationale des CESU
ARS	Agence Régionale de Santé

ATU	Autorisation Temporaire d'Utilisation
CESU	Centres d'Enseignement des Soins d'Urgence
CNCMFE NRBC	Centre National Civil et Militaire de Formation et d'Entrainement NRBC
COPG	Commandant des Opérations de Police et de Gendarmerie
COREB	Coordination Opérationnelle du Risque Epidémique et Biologique
COS	Commandant des Opérations de Secours
CUMP	Cellules d'Urgence Médico-Psychologique
DO	Directeur des opérations
DGS	Direction Générale de la Santé
DSM	Directeur des Secours Médicaux
EPI	Équipement de Protection Individuelle
ES	Établissements de Santé
ESR(R/N)	Établissements de Santé de Référence (Régional / National)
EU	Extrême Urgence (un type d'UA)
NR	Nucléaire et Radiologique
NOP	Neurotoxiques Organo-Phosphorés (Sarin, VX etc.)
NOVI	Nombreuses Victimes (un des types de plan ORSEC)
NRBC	Nucléaire Radiologique Biologique Chimique
ORSAN	Organisation de la Réponse SANitaire
ORSEC	Organisation de la Réponse de la SEcurité Civile
PRI	Point de Regroupement des Impliqués
PRV	Points de Regroupement des Victimes
PSM	Postes Sanitaires Mobiles
REB	Risque Epidémique et Biologique
SAMU	Service d'Aide Médicale Urgente
SDIS	Services Départementaux d'Incendie et de Secours
SIS	Services d'Incendie et de Secours
SMUR	Service Mobile d'Urgence et de Réanimation
SSE	Situation sanitaire exceptionnelle
SSSM	Service de Santé et de Secours Médical : médecins et infirmiers pompiers
UA	Urgence Absolue

Liste des auteurs

- Dr Gilles BARRIER, SDIS 06, Nice
- Dr Sébastien BEAUME, BMPM, Marseille
- Dr Catherine BERTRAND, SAMU 94, Créteil, [ANCESU](#)
- Dr Gilles BREZAC, CHU Nice, [ADARPEF](#)
- Dr Franck CALAMAI, BSPP, Paris
- Dr Hélène COIGNARD, SAMU 69, mission [COREB](#), HCL, HCL, CHU Lyon
- Pr Isabelle CONSTANT, APHP, [SFAR](#)
- Pr François DUBOS, urgences pédiatriques, CHRU Lille
- Dr Fanny FABRE, CHU, Grenoble
- Dr Laurent GABILLY, SAMU 69, HCL, CHU Lyon, **coordonnateur**, [SFMU](#)
- Dr Frédérique GIGNOUX-FROMENT, psychiatre HIA LAVERAN, Marseille SSA
- Pr Yves GILLET, Urgences pédiatriques, CHU Lyon, [GFRUP](#)
- Dr Lionel LACHENAUD, conseiller NRBC, adjoint chef de pôle DTS, PSE, [SGDSN](#)
- Aurélie LE BAGOUSSE, pharmacienne HCL, Lyon
- Pr Bruno MEGARBANE, APHP, [SRLF](#)
- Dr Michael MORIS, 10° centre médical des armées, Marseille, [SSA](#)
- Dr Julien NAUD, SAMU 33, CHU Bordeaux
- Dr Jean-Marc PHILIPPE, réanimateur, conseiller médical auprès du Directeur général de la santé, Paris, [DGS](#)
- Dr Luc RONCHI, CH St Nazaire, [SFMC](#)
- Dr Caroline TELION, APHP, , Samu de Paris, [SUDF](#)
- Dr Jonathan TREILLE, SAMU- urgences, CHU Nîmes
- Dr François VANHEEMS, SAMU 59, CHRU Lille

- **Ont également contribué au groupe de travail par leur expertise :**
- Dr Jean-Christophe BOUCHUT, SAMU 69, HCL, CHU Lyon
- Dr Philippe CANO, [CNCMFE](#)
- Dr Matthieu COME, urgences pédiatriques, CHU Rouen
- Dr Pierre FRANGE, APHP, CHU Paris
- Dr Roch JOLY, SAMU 59, CHRU Lille
- Dr Stéphanie LEBLANC, SAMU 59, Lille
- Pr Catherine LEPORT, COREB
- Pr Xavier LESCURE, COREB
- Thomas LIBERT, pharmacien, CHU Grenoble
- Dr Philippe MINODIER, infectiologue, APHM
- Dr Nathalie PRIETO, HCL, CHU Lyon, CUMP 69 et nationale
- Dr André PUGET, APHM, SAMU 13, CHU Marseille