

**Recommandations
de Bonnes Pratiques**

de la **Société Marocaine de Médecine d'Urgence**
et de la **Société Marocaine d'Anesthésie, d'Analgesie et de Réanimation,**
en collaboration avec la **Société Tunisienne de Médecine d'Urgence**

Prise en charge initiale des victimes de catastrophes naturelles

(Séisme du Maroc du 08 Septembre 2023 , comme modèle)

Sommaire

Participants	3
Abréviations	4
Définitions	5
Introduction	7
Recommandations	9
1. Déploiement du plan d'urgence	9
2. Besoins en santé en temps de catastrophe naturelle	12
3. Poste médico-chirurgical avancé	14
4. Relevage et brancardage en catastrophe	18
5. Triage en catastrophe	21
6. Gestion des ensevelis	24
7. Régulation médicale en temps de catastrophe	27
8. Transport médical en temps de catastrophe	29
9. Gestion initiale des blessés graves	33
10. Crush syndrom	46
11. Gestion de l'insuffisance rénale post-traumatique	51
12. Soutien psychologique et social	53
13. Réadaptation et réhabilitation des victimes d'une catastrophe naturelle	58
Annexe	63
Références bibliographiques	64

Participants

Groupe de travail, de recherche et de rédaction (Ordre alphabétique)

Ahmed RHASSANE EL ADIB

Hicham BAKKALI

Lahcen BELYAMANI

Manal RHEZALI

Mustapha ALILOU

Naoufal MADANI

Said JIDANE

Youssef QUAMOUS

Coordonnateurs d'experts

Ahmed RHASSANE EL ADIB ; Jamal Eddine KOHEN et Said JIDANE

Groupe de validation (Ordre alphabétique)

Abderazzak HAJJIOUI

Adil HAFIDI

Ahmed BELKOUCH

Ali KETTANI

Bouchra ARMEL

Brahim HOUSNI

Chafik EL KETTANI

Hamza EL HAMZAOU

Hicham BALKHI

Hicham KECHNA

Hicham NASSIK

Jamal Eddine KOHEN

Karim FILALI

Khalil ABOU ELALAA

Khalil MOUNIR

Maha LOURIZ

Mamoun FAROUDY

Mohamed MOUHAOUI

Mustapha ABARDA

Naima BOUNOUAS

Naoufal CHOUAIB

Olfar CHAKROUN

Saad ZIDOUH

Sami SOUISSI

Tahir NEBHANI

Taoufik ABOU ELHASSAN

Remerciements

La SMMU et la SMAAR tiennent à remercier les membres ayant contribué à l'élaboration de ce référentiel ainsi que tous les experts ayant répondu favorablement à la demande au débat et à la validation de ces recommandations de bonne pratique, y compris les membres du bureau et les représentants des sociétés savantes nationales et étrangères.

Abréviations

ACSOS : Agressions Cérébrales Secondaires
d'Origine Systémique

AIS : Abreviated Injury Scale

ATLS : Advanced Trauma life Support

AVK : Anti-vitamines K

BLS : Basic Life Support

CCP : Concentrés de Complexes Prothrombiniques

CGR : Concentrés de Culots Globulaires

CIVD : Coagulation Intravasculaire Disséminée

CP : Culots Plaquettaires

CPG : Clinical Practices Guidelines

CPK : Créatine phosphokinase

CRAMS : Circulation, Respiration, Abdomen, Motor,
Speech

CVVH : Continous Veinovenous Hemofiltration

DAE : Défibrillateur Automatique Externe

DSC : Débit Sanguin Cérébral

DTC : Doppler Trans-Crânien

e-FAST : Extended FAST

EBG/GL : Evidence-Based Guidelines/Guidelines

EBM : Evidence-Based Medicine

ECG : Electrocardiogramme

EER : Épuration Extra-Rénale

EPI : Équipement de Protection Individuel

EVA : Échelle Visuelle Analogique

EVASAN : Évacuation Sanitaire

FAR : Forces Armées Royales

FAST : Focused Assessment with Sonography for
Trauma

FC : Fréquence Cardiaque

FR : Fréquence Respiratoire

GPS : Global Positioning System

HMCC : Hôpital Médico-Chirurgical de Compagne

IRA : Insuffisance Rénale Aiguë

ISS : Injury Severity Score

IV : Intraveineux

IVD : Intra Veineuse Directe

IVSE : Intraveineux en Seringue Électrique

KDIGO : Kidney Disease Improving Global Outcomes

LVA : Libération des Voies Aériennes

MGAP : Mechanism, Glasgow Coma Scale, Age, and
Arterial Pressure

OHB : Oxygénothérapie Hyperbare

ONG : Organisation Non Gouvernementales

PAM : Pression Artérielle Moyenne

PFC : Plasma Frais Congelé

PHTLS : Pre Hospital Trauma Life Support

PLS : Position Latérale de Sécurité

PMCA : Poste Médico-Chirurgical Avancé

POCT : Point Of Care Testing

PPC : Pression de Perfusion Cérébrale

PRV : Point de Rassemblement des Victimes

PUH : Plan d'Urgence Hospitalier

RAI : Recherché d'Agglutinines Irrégulières

RBP : Recommandations de bonne pratique

RCF : Rythme Cardiaque foetal

RCP : Réanimation Cardio-Pulmonaire

RTS : Revised Trauma Score

SAMU : Service d'Aide Médical Urgente

SAU : Service d'Accueil des Urgences

SAUV : Salle d'Accueil des Urgences Vitales

SMAAR : Société Marocaine d'Anesthésie
d'Analgésie et de Réanimation

SMMU : Société Marocaine de Médecine d'Urgence

SMUR : Service de Mobile d'Urgences et de
Réanimation

STMU : Société Tunisienne de Médecine d'Urgence

T-RTS : Triage-Related Trauma Score

TP : Temps de Prothrombine

TRISS : Trauma Related Injury Severity Score

Définitions

Les catastrophes sont définies par des perturbations graves affectant le fonctionnement d'une communauté, qui dépassent sa capacité à y faire face en utilisant ses propres ressources. Les catastrophes peuvent être causées par des dangers naturels, artificiels et technologiques, ainsi que par divers facteurs qui influencent l'exposition et la vulnérabilité d'une communauté.

Les catastrophes naturelles définissent la rencontre entre un événement naturel dangereux (l'aléa) et une zone géographique où existent des enjeux humains, économiques ou environnementaux. L'aléa est caractérisé par une intensité, un aspect spatial et temporel. Les risques naturels découlent de notre environnement et de la modification brutale de ses composantes chimiques ou physiques, principalement par des causes naturelles, géologiques et météorologiques. Les risques naturels s'expriment par le biais de catastrophes naturelles qui menacent la santé des personnes ainsi que les biens matériels et immatériels (organisations, réseaux, etc.) (Tableau 1).

Le tremblement de terre est une secousse soudaine et rapide du sol causée par le déplacement de roches sous la surface de la terre, ou par l'activité volcanique ou magmatique. Les tremblements de terre se produisent soudainement, sans avertissement, et peuvent survenir à tout moment. Ils peuvent entraîner des décès, des blessures, des dommages matériels, la perte d'abris et de moyens de subsistance, ainsi que la perturbation des infrastructures essentielles. La plupart des décès sont dus à l'effondrement de bâtiments ou à des risques secondaires, tels que les incendies, les tsunamis, les inondations, les glissements de terrain et la libération de produits chimiques ou de matières toxiques.

Le risque est défini comme une fonction de la probabilité d'un effet néfaste sur la santé et de la gravité de cet effet résultant d'un ou plusieurs dangers.

Les menaces de santé sont toute forme d'interaction de l'homme avec son environnement, ou encore à des événements de nature chimique ou radiologique, y compris les accidents industriels et les phénomènes naturels. Si les causes de ces menaces peuvent être diverses (naturelles, industrielles, environnementales, accidentelles, délibérées), elles sont souvent liées à des comportements humains générateurs de risque.

Tableau 1 : Typologie des catastrophes naturelles

Causes naturelles et types de catastrophe		Espace affecté	Durée	Conséquences	
Causes géologiques	Tectonique	Séismes	Petite région	Quelques secondes, mais plusieurs répliques	Destructions importantes, endettement des États fragiles
		Éruptions volcaniques	Phénomènes divers localisés, exceptionnellement planétaires	Quelques jours à quelques semaines	Destruction des récoltes, habitations et biens
		Tsunamis	Régional mais de grande portée	Quelques minutes	Dégâts localisés sur les côtes
	Pesanteur	Glissement de terrain	Phénomènes localisés	Quelques minutes	Perturbations localisées de l'environnement
		Affaissement de terrain		Quelques secondes à quelques minutes	
Avalanches		Quelques minutes		Perturbations faibles et localisées de l'environnement	
Causes cosmologiques	Mascarets ⁽¹⁾		Phénomènes localisés aux estuaires	Quelques minutes à plusieurs heures	Localisées aux rivages
	Chutes météoritiques		Selon la taille de la météorite	Temps de l'impact	Minimes à planétaires
Causes météorologiques ou climatiques	Cyclones		Côtes et îles sous latitudes tropicales	Quelques heures à quelques jours	Graves destructions de récoltes, habitats, infrastructures, biens ; risques épidémiques
	Inondations		Phénomènes localisés ou régionaux	Une journée à plusieurs semaines	
	Orages (foudre, grêle...)		Phénomènes localisés	1 heure en moyenne	Dégâts localisés, destructions de récoltes, incendies
	Tornades et trombes		Déplacements localisés	Quelques minutes à quelques dizaines de minutes	Dégâts localisés importants ; destruction d'habitations
	Sécheresses		Vastes étendues	Plusieurs années	Graves perturbations économiques, sociales et écologiques
	Vagues de froid		Grande région	Une à plusieurs semaines	Destructions de récoltes
	Vagues de chaleur				
	Dérèglement climatique		Planétaire	Un millénaire à plusieurs millions d'années	Modification de l'environnement global terrestre
Causes biologiques	Invasions d'espèces		Localisées à grandes régions	Variables selon les espèces	Dégradation des écosystèmes et des cultures
	Épidémies, pandémies		Régional à planétaire	Très variables, épisodiques à continues	Bouleversements sociaux de grande ampleur, migrations des populations
	Épizooties ⁽²⁾		Régional à continental	Très variables	Décimations d'espèces, risques de transferts entre espèces

Source : D'après Encyclopaedia Universalis, 2022

(1) Brusque surélévation du niveau de l'eau de l'estuaire d'un fleuve provoqué par l'onde de la marée montante.

(2) Épidémie qui touche une espèce animale ou un groupe d'espèces dans son ensemble sur une région plus ou moins vaste.

Introduction

Dans le domaine de la santé, les recommandations de bonne pratique (RBP), appelées *Clinical Practices Guidelines* (CPG) ou encore *Evidence-Based Guidelines/Guidelines* (GL), sont des propositions développées méthodiquement pour aider les différents acteurs du système de santé (professionnels, patients et usagers, décideurs) à rechercher les soins les plus appropriés dans des circonstances cliniques données [1].

Contexte

En rapport avec l'évènement tragique qui a frappé notre Royaume dans la province d'Al Haouz le 8 Septembre, qui a touché une étendue plus au moins large, et compte-tenu de son impact négatif humain (2 946 morts et 5 674 blessés) et matériel ; un groupe de travail a été constitué lors de la 7^{ème} édition du Congrès International de la Société Marocaine de Médecine d'Urgence (SMMU) sous l'impulsion du comité scientifique de la SMMU-SMAAR et avec la collaboration de la Société Tunisienne de Médecine d'Urgence (STMU).

Le devoir éthique de la SMMU-SMAAR l'oblige à émettre ces recommandations, pour donner une feuille de route aux décideurs et professionnels de soins, quant à la gestion d'une catastrophe naturelle et prévenir dans de telle situation les improvisations et le cafouillage.

Objectifs

Pour les membres du groupe de travail, les objectifs essentiels pris en compte sont :

1. l'identification des risques potentiels lors d'une catastrophe naturelle ;
2. l'évaluation de son impact sur les vies humaines à court et à long terme ;
3. l'identification et le renforcement des faiblesses dans la prise en charge des victimes de catastrophes naturelles ;
4. l'établissement d'un protocole de soins adapté à la situation aiguë.

Les recommandations émises se sont basées sur les *Evidence-Based-Medicine* (EBM) des pratiques médicales dans des circonstances similaires, et sur le retour d'expérience des équipes médicales déployées sur le terrain dès les premières heures après la catastrophe.

Grades des recommandations

L'élaboration de ces recommandations a adopté la méthode de la conférence de consensus, après exposition de l'ensemble des connaissances sur le sujet faisant l'objet de ce guide de pratique auprès d'un panel d'experts préalablement sélectionnés, lors de la 7^{ème} édition du Congrès international de la SMMU. L'ensemble des connaissances issues de la littérature scientifique et des pratiques professionnelles sont présentées au panel d'experts. Ceux-ci ont examiné la preuve à la lumière de leur connaissances et expériences et ils ont posé des questions de clarification au groupe ayant synthétisé les connaissances. Après un examen des connaissances, le groupe d'experts a présenté les résultats de leur interprétation de la preuve à l'ensemble des participants à la conférence pour discussion et débat. Les modifications sont ensuite apportées. Puis le panel d'experts a validé les recommandations finales.

A	ACCORD FORT A QUALITE DE PREUVE ELEVEE L'impact réel est proche de l'estimation de celui-ci.
B	ACCORD FORT A QUALITE DE PREUVE MODEREE L'impact réel est probablement proche de l'estimation de celui-ci mais il n'est pas impossible qu'il y ait une différence substantielle.
C	ACCORD FAIBLE A QUALITE DE PREUVE BASSE OU INCERTAINE L'impact réel peut être substantiellement différent de son estimation, ou l'estimation est très imprécise, souvent éloignée de l'impact réel.

Ce document a été validé au Congrès International de la
Société Marocaine de Médecine d'Urgence en Octobre 2023. © SMMU-SMAAR – 2023

Recommandations

1. Déploiement du plan d'urgence

Cette section aborde le plan d'urgence en tant que documents et procédures qui doivent être élaborés pour faire face à des situations d'urgence et de crise. L'objectif est d'assurer la sécurité des personnes, la protection des biens et l'intervention efficace des secours en cas de catastrophe naturelle ou événement majeur.

Circulaire n°34/IPC du 25/01/1983 relative à l'organisation des secours en cas de catastrophes
« ... le plan d'organisation des secours ou « plan ORSEC » est un document établi à l'échelon de chaque préfecture et province sous la responsabilité de Messieurs les Gouverneurs en vue de fixer, à l'avance, la ligne de conduite à tenir dans l'organisation des secours et du sauvetage de la population et des biens en cas de catastrophe... ».

1.1 Déclenchement du plan d'urgence

A

Les experts recommandent de déclencher, sans délais, le plan d'urgence en cas d'évènement majeur répondant aux critères suivants :

- Accident ayant causé un nombre élevé de victimes, blessés ou morts et des dégâts importants ;
- Accident ayant conduit à des impacts sur une longue durée avec des dégâts importants (Humains, Infrastructurels et environnementaux) souvent irréversibles.
- Accident ayant nécessité la mise en place d'importants moyens de secours et d'interventions diverses ;
- Accident ayant nécessité la mise en place d'une organisation particulière pour la réparation des conséquences.

Les principaux acteurs impliqués dans le plan d'urgence sont : le ministre de l'intérieur [2] responsable de l'ordre public ; le wali ou gouverneur [3] doté constitutionnellement du pouvoir de coordination interministérielle en qualité de représentant de l'État ; la direction générale de la protection civile [4] dans le cadre de sa compétence générale ; les départements ministériels concernés selon les risques (Pêche maritime [5], aviation civile, environnement, direction des eaux et forêts, etc.) ; les élus ; le secteur privé et le tissu associatif.

1.2 Responsable du plan d'urgence

A

Le wali ou gouverneur est le seul responsable de l'élaboration du plan d'urgence, de son déclenchement, de la conduite et de l'arrêt des opérations ; en fonction des informations recueillies auprès des premiers intervenants (Protection civile, Police, gendarmerie Royale, Autorités locales).

1.3 Informations du plan d'urgence

A

Les informations fournies par les premiers intervenants doivent obligatoirement décrire :

- La nature et l'ampleur de l'événement majeur ;
- Le nombre de personnes en danger ou en détresse ;
- L'importance des biens, habitations et établissements menacés ;
- Les moyens de secours disponibles ;
- Les besoins de renforts en moyens de secours ;
- La durée prévisible de l'événement.

1.4 Services du plan d'urgence (Figure 1)

A

Le plan d'urgence doit intégrer six services de gestion de l'évènement majeur :

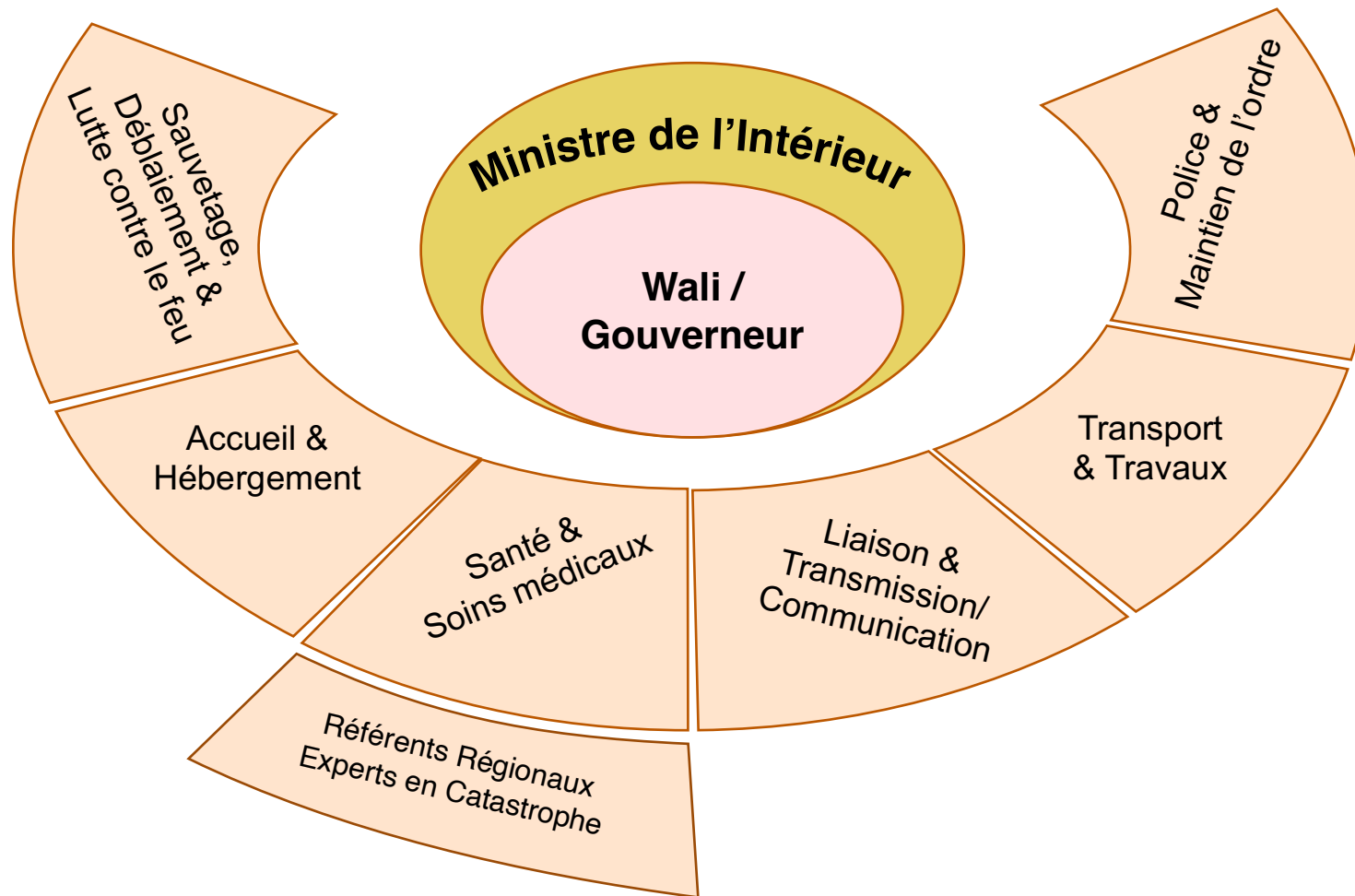
- Service de liaisons et de transmissions ;
- Service de police, gendarmerie royale et des forces de maintien de l'ordre ;
- Service de sauvetage, de déblaiement et de lutte contre le feu ;
- Service de santé et de soins médicaux. Les experts recommandent fortement la désignation de référents régionaux, experts en catastrophe (spécialiste en Médecine d'urgences ou tous professionnels de santé ayant les compétences requises à la gestion d'une catastrophe), consultables en cas de crise à grande envergure et dont la formation est assurée annuellement par les sociétés savantes (SMMU-SMAAR) ;
- Service des transports et travaux ;
- Service de l'accueil et de l'hébergement.

1.5 Besoins de formation en secourisme

A

Les experts recommandent la nécessité de la formation préalable du personnel des services concernés en cas d'évènement majeur, par des exercices de simulation en secourisme, dans leur services respectifs et à grande échelle. Ces exercices serviront à établir les protocoles d'intervention, à acquérir les réflexes sur le terrain et à améliorer l'interaction entre les équipes projetées en cas de catastrophe.

Figure 1 : L'État-major assurant la gestion d'un évènement majeur



2. Besoins en santé en temps de catastrophe

L'absence de biens de première nécessité en situation de crise nuit fréquemment à la santé des populations exposées et entraîne des souffrances et une mortalité accrues. Le risque accru vient du fait que les besoins élémentaires des populations ne sont pas satisfaits. Les systèmes locaux qui, normalement fournissent aux gens de la nourriture, de l'eau, un logement, un système d'assainissement, veillent à la sécurité et à la protection des personnes, et dispensent les soins de santé ; ne fonctionnent plus, et les systèmes nationaux sont rapidement dépassés.

2.1 Objectifs de l'intervention en catastrophe

B

Selon les experts, les objectifs à mettre en compte pour l'intervention en temps de catastrophe, sont :

- Évaluer les aspects sanitaires concernant les populations à risque, avant l'apparition d'une crise et pendant que la situation évolue, de façon à permettre à tous les partenaires de fixer les priorités et suivre les progrès ;
- Collaborer avec tous les intervenants dans le domaine de la santé afin d'encourager une communication ouverte et une action commune axée sur les priorités ;
- Recenser les lacunes en matière de riposte à la crise et veiller à les combler ;
- Améliorer la capacité de se préparer aux situations de crise, d'y faire face et de rétablir une situation normale dans le cadre des systèmes de santé locaux et nationaux ;
- Remettre en état les institutions essentielles et former le personnel de santé.

2.2 Cellules de crise et équipes mobiles d'intervention

A

Les experts recommandent l'installation :

- **Des cellules de crise** : sur les lieux, immédiatement, afin d'assurer la riposte d'urgence et de superviser le déroulement des actions de soutien sanitaire à la population sinistrée.
- **Des équipes mobiles d'intervention spécialisées** : composées de spécialistes de l'épidémiologie, de la surveillance et des systèmes d'alerte rapide, de la salubrité de l'environnement, de l'infrastructure sanitaire, de la logistique, de la communication, de la sécurité, des finances et de l'administration.

2.3 Besoins de santé en temps de crise

B

Les experts définissent les besoins de santé en temps de crise, en :

- **Besoins en soins médicaux** de qualité, incluant les consultations, les médicaments et les interventions chirurgicales si nécessaire.
- **Besoin en équipement médical** et gestion de leur stockage et distribution adéquate.
- **Besoins en personnel de santé** : médecins, infirmier(e)s, paramédicaux, bénévoles et autres personnels de soutien. Sans omettre leur formation sur les protocoles de sécurité et les procédures de gestion des crises.
- **Besoins en surveillance épidémiologique** : suivi des maladies et blessures, collecte de données pour évaluer l'impact de la crise et guider la prise de décision.
- **Besoins en communication et éducation** : diffusion d'informations précises et actualisées sur la crise, sur les mesures de prévention et l'éducation du public sur les comportements à adopter pour réduire la propagation de la maladie ou les risques liés à la crise. Il faut établir un seul canal de communication centralisé, pour coordonner les efforts de réponse à la crise et minimiser la propagande.
- **Besoins en logistique et gestion des ressources** : gestion efficace des ressources médicales et coordination logistiques pour répondre aux besoins sur le terrain.
- **Besoins en installations de soins de santé** : Poste médico-chirurgical avancé (PMCA), Hôpital Mobile, Centre de Santé de Proximité renforcé...
- **Besoins en prévention et contrôle infectieux** : par la mise en place de protocoles de prévention et de contrôle des infections pour minimiser la propagation des maladies ou des infections communautaires et nosocomiales.
- **Besoins en soutien psychosocial** : fournir un soutien psychologique aux personnes touchées par la crise, aux patients et aux travailleurs de la santé confrontés à des situations stressantes.
- **Besoins en coordination et collaboration** : avec les organisations nationales et internationales, les ONG et d'autres acteurs pour maximiser l'efficacité de la réponse sanitaire.

Le but est de réduire la mortalité, la morbidité et les incapacités « évitables ». Les objectifs définis visent à collaborer pour satisfaire les besoins sanitaires en situation de crise ; à donner aux autorités locales les moyens de reconstruire des systèmes de santé capables de promouvoir l'équité sanitaire en matière de santé ; et à répondre de façon dynamique au moyen de procédures financières, administratives et opérationnelles rationalisées.

3. Poste médico-chirurgical avancé (PMCA)

Le poste médico-chirurgical avancé (PMCA) est une structure de soins de santé temporaire qui est généralement déployée dans des situations d'urgence ou de catastrophe pour fournir des soins médicaux avancés et de proximité aux personnes touchées. Les PMCA sont conçus pour être polyvalents, flexibles et capables de s'adapter rapidement aux besoins changeants de la population sur le terrain.

L'expérience du Service de Santé Militaire des Forces Armées Royales (FAR) dans ce domaine est très importante, vu le nombre d'opérations qu'ils ont effectué à l'échelon national ou international. Le déploiement de leurs hôpitaux médico-chirurgicaux de campagne (HMCC), assurant le rôle d'un PMCA dans des zones touchées par des catastrophes naturelles ou zones de conflits armés, a mis en lumière le rôle essentiel que ce type de structures sanitaires peut jouer dans la réponse aux crises sanitaires, en fournissant des soins médicaux avancés et de qualité dans des environnements souvent difficiles et hostiles.

3.1 Structure du poste médico-chirurgical avancé (Figure 2)

Les experts recommandent fortement l'utilisation, en cas de catastrophe (naturelle ou autres) et en fonction de son ampleur, des Hôpitaux Mobiles Régionaux et/ou le réaménagement et le renforcement des Centres de Santé de Proximité ; et définissent la structure d'un PMCA, dont les composantes peuvent varier en fonction de la taille, de l'objectif spécifique et de la nature de la crise à laquelle ils répondent :

- **Choix de la zone d'installation** : doit répondre obligatoirement aux critères de sécurité, d'accessibilité aux zones sinistrées, de disponibilité des moyens de subsistance (l'eau, l'électricité et les moyens de communication dont l'internet), de proximité aux zones d'hélicoptères voire, si possible, de pistes d'atterrissage.
- **Zone d'accueil et de triage** : sert à accueillir les patients et à effectuer un triage initial, une identification et une orientation vers les zones de traitement appropriées, en fonction de la gravité des blessures ou des maladies.
- **Zone de traitement spécialisée** : destinée à la prise en charge des patients dont l'état de santé est moins critique. Subdivisée en plusieurs sections, chacune dédiée à un type de soin spécifique (Ophtalmologie, ORL, Gynéco-obstétrique, pédiatrie, etc.).
- **Zone de soutien psychosocial (CUMP)** : pour les sinistrés, leur familles et le personnel médical confronté des situations de stress extrêmes.

A

- **Zone de soins intensifs** : pour les détresses vitales et les blessés grave. Elle est équipée de moniteurs médicaux, de ventilateurs, et d'autres équipements avancés.
- **Zone de chirurgie** : unité opératoire pour les interventions chirurgicales d'urgence.
- **Salle de réveil** : pour surveiller les patients immédiatement après la chirurgie.
- **Pharmacie mobile** : qui assure la gestion, le stockage et la distribution des médicaments et des fournitures médicales.
- **Laboratoire** : pour effectuer des analyses biologiques, des tests diagnostiques, des dons de sang et doit avoir, idéalement, une banque de sang locale.
- **Imagerie médicale** : radiographie standard, l'échographie voire la TDM mobile.
- **Zone de désinfection et de stérilisation** : de l'équipement médical et des instruments chirurgicaux.
- **Une morgue** : pour la conservation des corps avant leur inhumation.
- **Quartiers du personnel** : lieu de vie des équipes médicales et de soutien.
- **Gestion des déchets** : pour assurer une élimination sûre des déchets potentiellement contaminés.
- **Système d'énergie** : fiable pour alimenter les équipements médicaux, les éclairages et les systèmes de ventilation.
- **Système de communication** : pour permettre une coordination efficace avec d'autres équipes médicales, les autorités locales et les agences de secours.
- **Sécurité** : pour la surveillance et la protection du PMCA, afin d'assurer la sécurité du personnel médical et des patients.
- **Stockage** : des espaces de stockage sont nécessaires pour les médicaments, les fournitures médicales, l'équipement et les dossiers médicaux.

3.2 Rôle du poste médico-chirurgical avancé

B

Les experts définissent le rôle d'un PMCA, en tant que structure avancée assurant :

- L'accueil, le triage et l'orientation des patients ;
- La stabilisation et les soins intensifs des détresses vitales ;
- Les soins médicaux et chirurgicaux nécessaires à la situation d'urgence ;
- La surveillance médicale des hospitalisés et/ou des patients récemment opérés ;
- Les actes de soins spécialisés en fonction de la zone et de la situation de crise ;
- La coordination et la régulation des soins avec les équipes d'intervention mobiles sur le terrain et les structures sanitaires d'aval ;
- L'évacuation médicale des patients vers des installations médicales plus avancées ;

- Le soutien psychosocial des patients, leurs familles et du personnel de secours intervenant sur le terrain ;
- La communication avec les autorités locales, les organismes de secours et de soutien et le grand public (médias) ;
- La gestion logistique des médicaments, des dispositifs médicaux, des produits sanguins labiles, des équipements, et des déchets ;
- La prévention contre la propagation des infections graves et/ou contagieuses ;
- La gestion de l'afflux massif des patients et blessés, surtout dans les premiers jours ;
- La prévention et la veille sanitaire de la zone sinistrée et des zones avoisinantes.

Figure 2 : Dispositif du poste médico-chirurgical avancé (PMCA) et les modalités d'évacuation en temps de crise



4. Relevage et brancardage en catastrophe

Le relevage et le brancardage font partie des techniques de secourisme et de gestion des urgences utilisées pour évacuer et transporter des victimes blessées ou malades dans des situations d'urgence ou de catastrophe. Ces techniques visent à garantir un déplacement sûr et efficace des victimes tout en minimisant leur inconfort et en évitant de causer des blessures supplémentaires. Les secouristes nécessitent une formation préalable appropriée et doivent être conscients des risques spécifiques à la situation de catastrophe, tels que les dangers environnementaux et les conditions instables.

4.1 Cas de toutes les victimes

Les experts recommandent de respecter les consignes suivantes lors des opérations de relevage et de brancardage :

- **Signalisation** : dans les situations de crise, plusieurs intervenants peuvent être sur les lieux ; les secouristes doivent être reconnaissables par leurs équipements individuels (gilets, chasubles, bandes réfléchissantes, casques, gants, blouson, etc.).
- **Évaluation de la situation** : les secouristes doivent s'assurer que la zone est sécurisée et que les risques environnementaux (effondrements, incendies, gaz toxiques, etc.) sont maîtrisés.
- **Évaluation des victimes** : les secouristes doivent être capables d'identifier les victimes, d'évaluer leurs besoins médicaux, de déterminer la gravité de leurs blessures et de définir les victimes à traiter en priorité (les plus graves).
- **Équipement de relevage approprié** : les secouristes doivent maîtriser l'usage de l'équipement de relevage approprié en fonction de la situation (cordes, sangles, treuils, palans ou dispositifs spéciaux de relevage).
- **Stabilisation** : les saignements extériorisés doivent être arrêtés (pansements compressifs et/ou hémostatiques, garrots tactiques ou pneumatique ...) et les fractures du bassin et des membres doivent être immobilisées avant de déplacer la victime (ceintures pelviennes, attelles, ...).
- **Esprit d'équipe** : les gestes de relevage doivent être coordonnés, synchronisés et la communication dans l'équipe doit être claire par l'usage de signaux codifiés et bien assimilés par tous.
- **Positionnement de la victime** : respect de la position de la victime en fonction du traumatisme relevé, tout en assurant le plus de confort possible pour le patient.

- **Protection du rachis cervicale** : mise en place, systématique, d'un collier cervical.
- **Évacuation rapide** : après le relevage, les secouristes doivent veiller à évacuer rapidement le patient vers un endroit sûr ou vers une unité médicale (PMCA). Dans la mesure du possible, le ramassage doit être effectué de façon à gêner le moins possible les opérations d'enquêtes judiciaires. Les personnes décédées ne doivent être ramassées qu'après les constatations des enquêteurs.
- **Communication** : les secouristes doivent maintenir une communication constante avec les patients pour les rassurer et avec les autres équipes de secours pour coordonner les opérations.
- **Bilan lésionnel initial** : les secouristes constituent le premier maillon de la chaîne de soins à prendre contact avec les victimes ; dès leur arrivée, ils doivent établir un premier bilan à transmettre sans délais à l'antenne de la régulation médicale avancée.
- **Réévaluation** : les secouristes sont appelés à réévaluer régulièrement l'état des patients pendant le relevage et à ajuster les actes de soins en fonction des changements constatés au cours de leur évacuation.
- **Soutien psychologique** : les victimes en situations majeures sont souvent stressées. Le soutien psychologique est donc vital et les secouristes doivent acquérir des compétences techniques et non techniques dans ce domaine. Les jeunes secouristes doivent être encadrés par leur aînés afin d'éviter tout conflit relationnel ou syndrome de stress post-traumatique.
- **Respect des droits individuels et collectifs** : à travers le respect des cultures et mœurs en considérant les croyances, les pratiques, les valeurs et les normes culturelles et linguistiques de la population secourue avec compréhension, tolérance et sensibilité.

4.2 Cas des enfants

Les experts recommandent une approche spécifique aux enfants lors du relevage et brancardage en situation de catastrophe :

- Un seul et même secouriste assure une continuité de soins auprès de l'enfant.
- **Adapter la communication** : se positionner à la hauteur de l'enfant, être vigilant au ton de sa voix (rythme posé, tonalité grave) ; parler directement en utilisant des mots simples et honnêtes ; utiliser les capacités d'imagination de l'enfant pour potentialiser les gestes de premiers secours.
- **Impliquer les parents** : si possible installer l'enfant dans leurs bras.

A

- **Inciter la participation active de l'enfant** : pour mieux l'aider et comprendre ce qu'il ressent.
- **Évaluer la douleur** : au-dessus de 5 ans, les experts recommandent l'échelle d'auto-évaluation adaptées à l'âge et à la compréhension de l'enfant. En dessous de 5 ans, l'évaluation est basée sur l'appréciation des modifications physiques et comportementales liées à la douleur (pleurs, crispations, agitation, etc.).
- **Actions à éviter** : lui mentir ; l'obliger à parler ; banaliser ou dramatiser ; encourager les attitudes héroïques ; ne pas accepter ses réactions normales liées à la douleur, à la peur et aux émotions ; le menacer.

5. Triage en catastrophe

Le triage des victimes lors d'une catastrophe est réalisé chaque fois que l'on se trouve en présence de plusieurs victimes graves et que leur nombre dépasse celui du personnel de secours présents. Le triage sert à localiser les victimes ; à déterminer ceux dont l'état nécessite une action de soins immédiate (pose d'un garrot, libération des voies aériennes, actes de soins intensifs, chirurgie urgente...), et à déterminer les victimes qui devront être examinées, prioritairement, par l'équipe médicale.

5.1 Triage en pré-hospitalier

A	Les experts recommandent l'utilisation d'un code couleur pour les équipes mobiles en interventions pré-hospitalières, le codage peut se faire soit par des fiches d'identifications ou par la mise en place de bracelets colorés (Identitovigilance).	
	Noir	<ul style="list-style-type: none"> • Victime dont le décès ne fait aucun doute (tête séparée du tronc, victime déchiquetée ou démembrée, raideur cadavérique) ; • Victime inconsciente et ne respire pas après la réalisation d'une libération des voies aériennes (LVA).
	Rouge	<ul style="list-style-type: none"> • Victime inconsciente mais respire (après une éventuelle LVA). • Victime consciente qui présente une détresse vitale (FR > 30/min ou FC > 120/min chez l'adulte). • Victime qui présente une hémorragie.
	Jaune	Victime consciente qui ne présente pas de détresse vitale et qui ne peut pas se déplacer.
	Vert	Victime consciente qui ne présente pas de détresse vitale et qui peut se déplacer, seule ou avec de l'aide

5.2 Gestes à réaliser après l'attribution d'un code couleur

A	Noir	<ul style="list-style-type: none"> • Laisser la victime sur place sans la déplacer.
	Rouge	<ul style="list-style-type: none"> • Libérer les voies aériennes supérieures (LVA), contrôler la respiration. • Mettre la victime en position latérale de sécurité (PLS) ± collier cervical. • Arrêter un saignement extériorisé.
	Jaune	Aider à déplacer la victime hors du danger.
	Vert	Adresser la victime vers le point de rassemblement des victimes (PRV).

5.3 Triage au PMCA

La traumatologie grave pose un problème de santé publique. La mortalité est élevée et précoce, la moitié des décès surviennent dans l'heure suivant le traumatisme et 80 % surviennent dans les premières 24 heures [6]. Les causes précoces de décès dans les 48 premières heures sont les lésions du système nerveux central (jusqu'à 71,5 %) puis l'hémorragie (12,5 à 26,6 %), le sepsis (3,1–17 %) puis les défaillances multi-viscérales (1,6 à 9 %) [7]. Le triage des patients au PMCA a pour objectif d'améliorer la survie en stabilisant les victimes et en orientant ceux qui le nécessitent vers une structure hospitalière adaptée, disposant d'un plateau technique approprié.

A

Les experts recommandent des formations certifiantes accréditées et reconnues, comme le *Basic Life Support* (BLS), pour tous les intervenants en cas de catastrophe et des formations avancées comme le *Pre-Hospital Trauma Life Support* (PHTLS) et l'*Advanced Trauma Life Support* (ATLS) pour le personnel de soins.

Ces dites formations certifiantes doivent être prodiguées selon un programme bien défini et validé par la Société Marocaine de Médecine d'Urgence (SMMU), en fonction des besoins en matière des premiers secours et soins ; dans un centre national reconnu par les instances administratives compétentes.

A

Les experts recommandent, d'utiliser au niveau du PMCA, un outil de triage pour aider les professionnels de la santé à classer les patients en fonction de la gravité de leur états de santé. Cet outil doit être **simple, rapide à utiliser**, basé sur des critères de gravité **standardisés** afin de garantir une évaluation cohérente. L'objectif est de catégoriser les priorités de la prise en charge des patients, en se basant essentiellement sur l'évaluation des signes vitaux, et le risque évolutif de certaines blessures graves.

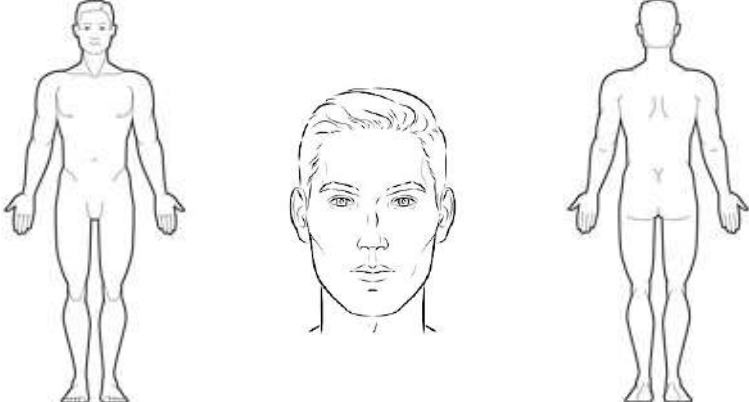
Une fiche de triage simplifiée, basée sur le *WHO Emergency Unit Form*, pour répondre au critère de rapidité d'évaluation (Figure 3), est établie aux urgences du CHU pour trier les patients à l'accueil des urgences, et pourrait être généralisée aux situations de catastrophe.

Figure 3 : Fiche de triage pour catégoriser les urgences selon les priorités

Date :/...../.....

Heure d'arrivée :H.....min

N° d'ordre :

Nom :		Prénom :		Age : ans		Provenance :	
						Téléphone :	
Motif de consultation :				Antécédents / Médication :		Allergie :	
VAS		Respiratoire		Circulatoire		Neurologique	
Libre <input type="checkbox"/>		FR :/min		FC :b/min		A C V P U	
Anormale <input type="checkbox"/>		SDL <input type="checkbox"/>		TRC :sec		GCS :/15	
Type :		Auscultation <input type="checkbox"/>		Pâleur <input type="checkbox"/>		Y...../V...../M.....	
Topographie							
Amputation ↔							
Saignement "							
Fracture X							
Délabrement ≈							
Brûlure ☐							
Plaie †							
Contusion •							
Douleur →							
Diagnostic initial :				Conduite à tenir :			

Chariot.

Chaise roulante.

Marche.

VAS : Voies Aériennes Supérieures – FR : Fréquence Respiratoire – SDL : Signes de Lutte Respiratoire – FC : Fréquence Cardiaque – TRC : Temps de Recoloration cutanée
 ACVPU : Alerte, Confusion, Voice, Pain, Unresponsive – GCS : Glasgow Coma Scale – Y/V/M : Yeux/Réponse Verbale/Motrice – MS : Membres Supérieurs – MI : Membres inférieurs – EN : Échelle Numérique

6. Gestion des ensevelis

L'analyse de la littérature a permis de déduire que les temps de survie des victimes ensevelies lors d'un tremblement de terre par exemple sont variables. La plupart des survivants sont dégagés dans les 48 premières heures, le temps moyen de dégagement des victimes vivantes est de 6,8 jours (médiane à 5,75 jours), et la survie maximum des ensevelis est de 14 jours [8].

6.1 Définitions

B

On définit trois entités cliniques décrivant les victimes d'une catastrophe naturelle [9], avec effondrement des structures de surface (séisme, avalanche, etc.) :

- **Les victimes emmurées** : prisonnières de l'amoncellement qui condamne toutes les issues de l'espace plus ou moins grand dans lequel elles se trouvent. Elles sont le plus souvent indemnes de toutes lésions traumatiques, libres dans un espace réduit. Leur chance de survie dépend essentiellement de la rapidité de détection et de dégagement, mais aussi des capacités individuelles de résistance.
- **Les victimes incarcérées** : cette entité est dominée par la déformation du milieu où elles se trouvent ; leur degré de liberté est le plus souvent nul. Dans ce carcan, les victimes sont généralement gravement blessées en raison de la forte énergie cinétique à l'origine de la déformation du milieu. Contrairement aux personnes emmurées, les incarcérés sont visibles et partiellement accessibles.
- **Les victimes ensevelies** : prisonnières sous des gravats, des décombres, de la neige ou tout autre matériau plus ou moins compact, voire pulvérulent. Ces victimes ne sont pas accessibles immédiatement. Certaines peuvent être superficiellement indemnes, sans autres lésions que la compression exercée par les matériaux, chez elles vont alors s'observer le « syndrome des ensevelis » ou « Crush Syndrom » ou « syndrome de Bywaters » [10].

6.2 Recherche et dégagement des victimes ensevelies

B

Les experts définissent quatre étapes dans la gestion des ensevelis, qui n'ont pas été extraits des décombres (seuls ou par sauvetage de proximité) :

- **Recensement et Sectorisation** : par une reconnaissance complète permettant de délimiter géographiquement la ou les zones à explorer, d'apprécier les risques évolutifs et les contraintes ou difficultés particulières et d'estimer les besoins en personnels et en matériels nécessaires. En découle une subdivision fonctionnelle et/ou géographique permettant une sectorisation en chantiers. La qualité et la quantité

des moyens engagés dépendent de la dimension de la zone définie, des contraintes et de la probabilité de retrouver des victimes.

- **Ratissage** : il débute toujours après une première inspection minutieuse de la zone, à la recherche de victimes de surface, souvent secourues précocement par le voisinage. Toute zone explorée doit être marquée selon un code international.
- **Détection** :
 - *Par la recherche cynophile* : par le chien encadré de son maître, mais le flair du chien peut être saturé par l'odeur des cadavres et perturbé par celles laissées sur place par les premiers intervenants. Bien que simple, cette technique a d'autres limites, le chien se fatigue vite en 20 à 30 minutes, il peut se blesser dans les décombres et être non opérationnel pendant plusieurs heures voire plusieurs jours. Toutefois, la présence d'équipes cynophiles a un impact bénéfique non négligeable sur la population.
 - *Par l'écoute* : outre l'ouïe, moyen simple, généralement appliqué par les voisins ou les premiers sauveteurs, des appareils acoustiques de localisation sont utilisés. Les géostéréophones comportent un équipement électronique qui leur permet d'être sensible jusqu'à 40 m. Les limites de cette méthode, sont celles notamment de la localisation des personnes inconscientes, profondément enfouies ou immobilisées.
 - *Par la visualisation* : différentes méthodes de visualisation par caméra infrarouge ou fibroscope peuvent être utilisées.
- **Dégagement** : il dépend de la localisation de la victime ensevelie ou incarcérée, du modèle de bâtiment, du type de destruction. En effet, chaque structure possède des recoins qui peuvent devenir des poches de survie. Le travail dans ces espaces doit être extrêmement prudent, afin de ne pas altérer la structure basale de la construction. L'accès à la victime doit être basé sur la sécurité du sauveteur et de la victime. Il est progressif et s'effectue avec prudence soit par la réalisation d'une galerie avec étayage, soit par la technique des puits, en particulier dans les structures en « mille feuilles », lorsque par exemple les étages se sont empilés sous l'affaissement des murs porteurs.

6.3 Facteurs de morbi-mortalité (cas du séisme)

À travers l'analyse des conséquences des séismes et leur répercussions en terme de victimes et de survie, les experts définissent les facteurs de morbi-mortalité [11] :

B

- **La magnitude** : les séismes dont la magnitude dépasse 6 degrés ont le potentiel de causer des dommages substantiels et de provoquer des pertes humaines importantes, en particulier dans les régions mal préparées.
- **La distance par rapport à l'épicentre** : plus la distance par rapport à l'épicentre est grande, moins les secousses sismiques sont généralement ressenties et moins les dommages sont susceptibles d'être importants. Toutefois, il est important de noter que la propagation des ondes sismiques peut être affectée par la géologie du sol et d'autres facteurs locaux. Dans les régions où le sol est particulièrement meuble ou instable, les secousses peuvent être amplifiées, augmentant ainsi les risques de dommages, même à une certaine distance de l'épicentre.
- **Les caractéristiques des constructions** : les experts recommandent l'utilisation des principes parasismiques dans la construction des bâtiments pour minimiser les dégâts en cas de séisme. Cela inclut la disposition de bâtiments à plusieurs niveaux, l'utilisation de systèmes de résistance sismique, et l'attention aux détails de connexion.
- **L'heure de survenue de l'événement** : les séismes qui se produisent pendant la journée, lorsque la plupart des gens sont actifs et à l'extérieur, peuvent potentiellement causer moins de pertes humaines que ceux qui se produisent pendant la nuit.
- **La réaction de la population** (degré d'éducation) : la formation des résidents et des occupants des bâtiments sur la façon de réagir en cas de séisme est importante pour la sécurité publique.
- **La rapidité d'intervention des moyens de secours.**

6.4 Cause de décès en cas d'ensevelissement [11]

Lésions	Asphyxie	Crush Syndrome	Brûlures	Trauma Crânien	Choc Hypovolémique	Traumatisme Thoraco-abdominal	Trauma divers
Victimes	50 %	12 %	12 %	3 %	2 %	2 %	8 %

7. Régulation médicale en temps de catastrophe

La régulation médicale est un acte médical pratiqué au téléphone (ou au moyen de tout autre dispositif de télécommunication) par un médecin régulateur. L'acte médical est une décision médicale qui implique la responsabilité individuelle du médecin. Cette décision s'appuie sur l'ensemble des éléments dont dispose le médecin. Sa finalité est d'apporter au patient le juste soin et de ne pas lui faire perdre de chance [12].

7.1 Organisation de la régulation médicale en temps de catastrophe

L'organisation de la régulation médicale en temps de crise repose sur la coordination de plusieurs niveaux de soins médicaux, de ressources et d'acteurs impliqués dans la réponse à la catastrophe. Elle est complexe et exige une planification préalable, une formation adéquate et une coordination efficace, et vise à fournir des soins médicaux essentiels aux victimes de la catastrophe tout en minimisant les pertes humaines et en garantissant la sécurité du personnel médical. Son organisation doit se faire à plusieurs niveaux.

- **Niveau central de coordination** : le comité de gestion des crises interministériel est responsable de la coordination globale de la réponse à la catastrophe. Il établit un centre de coordination des opérations de secours, qui fonctionne comme un point focal pour la régulation médicale et d'autres aspects de soutien. Le centre de coordination central travaille en étroite collaboration avec les organismes gouvernementaux, les ONG, les organisations de secours internationales et d'autres parties prenantes.
- **Niveau régional** : des centres de coordination régionaux sont souvent établis pour coordonner la réponse à la catastrophe sur le terrain. Ces centres travaillent en étroite collaboration avec les autorités locales, les hôpitaux régionaux, les équipes de secours locales et d'autres intervenants régionaux. Ils supervisent également la distribution des ressources médicales, la répartition des patients et l'évacuation médicale vers des installations de soins appropriées.
- **Niveau local** : les autorités locales, y compris les communes, les municipalités et les services de santé locaux, jouent un rôle clé dans la gestion de la réponse immédiate à la catastrophe. Ils identifient les besoins médicaux locaux, mobilisent des ressources et coordonnent les équipes de secours locales. Les hôpitaux locaux et les cliniques médicales privées sont activés pour fournir des soins aux victimes de la catastrophe.

A

7.2 Rôle de la régulation médicale en temps de catastrophe

A

- **Coordination des soins médicaux** : assurée par des centres de régulation médicale, qui sont généralement situés dans les centres de coordination. Ces centres gèrent les appels d'urgence, évaluent la gravité des cas médicaux, coordonnent l'affectation des ressources médicales et décident de l'évacuation des patients lorsque c'est nécessaire. Les équipes de secours et de soins sur le terrain sont en communication constante avec les centres de régulation médicale pour assurer une réponse efficace.
- **Répartition des ressources médicales** : les ressources médicales, y compris les médicaments, les fournitures médicales, le personnel médical et les équipements, sont réparties en fonction des besoins évalués par les centres de régulation médicale. Des points de distribution médicale peuvent être établis pour faciliter la distribution rapide de ces ressources.
- **Évacuation médicale** : lorsque les installations médicales locales sont dépassées ou endommagées, les centres de régulation médicale organisent l'évacuation médicale des patients vers des installations médicales plus avancées ou vers d'autres régions moins touchées. L'aviation civile, la marine et d'autres moyens de transport d'urgence peuvent être mobilisés pour l'évacuation médicale.
- **Gestion des incidents médicaux majeurs** : en mobilisant rapidement les ressources nécessaires et en mettant en place des protocoles d'intervention spécifiques.
- **Protection de la santé publique** : elle surveille la santé publique en coordination avec le comité de gestion des crises, détecte les éventuelles menaces pour la santé, et prend des mesures pour minimiser la propagation de maladies infectieuses et d'autres risques sanitaires.
- **Communication** : la communication est essentielle à tous les niveaux pour assurer la coordination entre les acteurs de la réponse d'urgence. Des systèmes de communication d'urgence sont utilisés pour maintenir le contact entre les centres de coordination, les centres de régulation médicale, les équipes de secours sur le terrain et les autres parties prenantes.
- **Documentation et rapports** : elle assure la documentation appropriée des soins médicaux, des évacuations, des ressources utilisées et des incidents médicaux enregistrés pour faciliter la gestion ultérieure de la catastrophe et établir des protocoles de prévention et de riposte pour d'éventuelles situations similaires.

8. Transport médical en temps de catastrophe

Le transport médical joue un rôle essentiel dans la gestion des urgences et des situations de crise. Il est crucial pour assurer l'évacuation sûre et rapide des blessés, leur transfert vers les installations médicales appropriées et la distribution des fournitures médicales essentielles.

8.1 Planification du ramassage et de l'évacuation

A

Les experts recommandent en cas de catastrophe :

- **Une élaboration d'un Plan d'Urgence** : pour répondre à la catastrophes, avec précision du rôle et des limites de chaque intervenant sur le terrain.
- **Une identification des intervenants** : les acteurs chargés du transport médical (secteur public et privé) doivent être connus et reconnus, les cahiers de charges des véhicules mis en œuvre doivent être précis, inspectés et régulièrement contrôlés.
- **Une identification des Points de Ralliement** : ce sont des points sécurisés où les patients peuvent être triés et évalués avant d'être transportés vers les établissements de santé appropriés.
- **Une coordination entre les acteurs du transport** : elle doit être efficace et sous contrôle direct de la régulation médicale.
- **Une flexibilité** : des plans et des stratégies mis en œuvre. Ils doivent être adaptables à l'évolution de la situation sur le terrain.
- **Une innovation opérationnelle** : par l'utilisation de nouvelles technologies et de l'intelligence artificielle pour améliorer l'efficacité du transport médical et faciliter la communication entre les différents intervenants en cas de catastrophe.

8.2 Moyens de transport médical

B

- **Les ambulances** : pour le transport entre les lieux de la catastrophe et le PMCA et entre celui-ci et les centres hospitaliers avancés, elles doivent être équipées de matériel médical nécessaire selon le cahier de charge et adaptées au transport.
- **Les hélicoptères (Héli-SMUR)** : pour le transport dans les zones difficilement accessibles et/ou isolées. Le secteur privé, la direction de l'aviation civile et, dans certains cas l'État-Major Général des Forces Armées Royales et de la gendarmerie Royale, peuvent être sollicités en soutien des capacités de l'Héli-SMUR.
- **L'évacuation aérienne (EVASAN)** : pour les cas particuliers et selon une indication appropriée, nécessitant une prise en charge rapide vers des installations médicales spécialisées (Trauma-Center, plateau d'embolisation, d'assistance circulatoire, ect.).

8.3 Logistique et gestion de ressources

B

- **Formation du personnel** : le personnel médical et les volontaires doivent être formés pour gérer les situations d'urgence, notamment en techniques de transport médical sécurisé (comme le *BLS*, *ATLS*, *PHTLS*, etc.).
- **Exercices de simulation** : les organismes chargés de la formation et de la gestion de catastrophes doivent obligatoirement organiser des exercices de simulation réguliers pour évaluer la préparation et identifier les défaillances techniques à améliorer.
- **Gestion des ressources** : les ressources médicales, y compris le personnel qualifié, les médicaments, les fournitures et les équipements, doivent être correctement gérées et régulièrement check-listées et complétées.
- **Suivi des stocks** : un système (de préférence informatisé) de suivi des stocks doit être mis en place pour éviter les pénuries et garantir la disponibilité continue des médicaments et des fournitures médicales.
- **Informations aux familles** : il est capital d'établir des canaux de communication fiables pour informer les familles des patients sur leur situation, leur destination et sur les procédures de suivi médical entreprises.

8.4 Prérogatives du transport médical

A

Selon les experts, il est impératif d'observer les recommandations suivantes au cours du transport médical.

- **Fournir des soins de qualité** : avant, pendant et au cours du transport des blessés. Cela comprend la stabilisation des patients, l'administration de médicaments d'urgence, la gestion des voies respiratoires, le contrôle des hémorragies, etc.
- **Transport sûr et rapide** : vers les établissements de santé adaptés à leur condition. Tout en évitant au maximum l'aggravation de l'état des patients par les phénomènes d'accélération et de décélération en particulier en cas de traumatisme grave.
- **Évaluation et réévaluation médicale** : les professionnels de la santé à bord doivent évaluer l'état du patient, déterminer la gravité de sa condition et prendre des décisions médicales appropriées en fonction des besoins du patient.
- **Maintenir la stabilité du patient** : pendant le transport, l'équipe médicale à bord doit veiller à maintenir la stabilité du patient en surveillant en permanence ses signes vitaux, en ajustant les traitements médicaux si nécessaire et en répondant aux changements dans son état.

- **Communication et coordination** : une communication efficace, sur l'état du patient transporté, avec la régulation médicale, les hôpitaux et les centres médicaux de réception doit être maintenue tout au long du transport médical. Les équipes de transport médical doivent travailler en étroite collaboration avec d'autres services d'urgence (Police, Gendarmerie, Protection civile, Forces auxiliaires, etc.) pour garantir une prise en charge fluide et faciliter les circuits du transport du patient.
- **Documentation** : il faut tenir des dossiers médicaux précis et complets sur le patient, y compris les interventions médicales effectuées pendant le transport, pour faciliter la continuité des soins à l'arrivée à l'établissement de santé.
- **Respect des réglementations** : respecter les réglementations et les protocoles en vigueur pour le transport médical, y compris les règles de sécurité routière et les lois sur l'éthique et la confidentialité des données médicales.

8.5 Équipements médicaux nécessaires

Les experts définissent les équipements médicaux nécessaires dans une ambulance médicalisée, utilisées en cas de catastrophe.

B

- **Équipement de maintien de la sécurité des voies aériennes** : ventilateur mécanique portable, jeu de sondes (pour intubation, trachéotomie, aspiration), canules, dispositifs d'oxygénothérapie (bouteilles d'oxygènes de différentes capacités, barboteurs, lunettes et masques), aspirateur électrique.
- **Équipement de monitoring** : moniteur multiparamétrique, capnographe, pulsioxymètre, voire équipement de biologie délocalisée (POCT).
- **Équipement de soins d'urgence** : défibrillateur automatique externe (DAE), médicaments, perfusions et matériel de réanimation cardiopulmonaire (RCP).
- **Équipement de traumatologie et d'immobilisation** : ceintures pelviennes, colliers cervicaux, attelles d'immobilisation, systèmes de relevage et matelas coquille.
- **Équipement de transport** : civière, matelas coquille, brancard avec dispositifs de fixation pour sécuriser le patient pendant le transport.
- **Équipements de premiers soins** : pansements, gants stériles, compresses, seringues, bandes, antiseptiques, etc.
- **Équipement de maintien de la chaleur** : couvertures isothermes ou chauffantes ou coussins chauffants, équipement de réchauffement des fluides intraveineux.
- **Équipement de protection et de sécurité** : équipement de protection individuelle (EPI) pour le personnel médical, dispositifs de sécurité pour sécuriser le patient pendant le transport ou agité (sangles et attaches).

- **Équipement de communication** : radios ou téléphones pour la communication avec la régulation médicale, les hôpitaux, les services d'urgence et d'autres ambulances.
- **Équipement d'éclairage médical** : éclairage mobile pour les procédures médicales, à bord ou sur le terrain.
- **Équipement de navigation et de sécurité routière** : GPS, systèmes de navigation et feux d'urgence pour une conduite en toute sécurité.
- **Source d'énergie de secours** : générateur ou batteries de secours pour alimenter les équipements médicaux en cas de panne électrique.
- **Documentation et fournitures** : carnets de bord, formulaires et documents médicaux pour enregistrer les données du patient.

9. Gestion initiale des blessés graves

Les situations de catastrophe (naturelle ou autres) sont habituellement des événements majeurs qui occasionnent des dégâts importants humains et matériels, et dont les blessés sont généralement considérés graves. Un « blessé grave » est par définition toute victime d'accident violent quelques soient les lésions apparentes [13].

9.1 Évaluation de la gravité d'un traumatisme

A

Les experts recommandent, dans le cadre du principe universel de la « **Golden Hour** », l'usage de scores d'évaluation de la gravité des blessés, qui dictent la nécessité de recourir à des mesures diagnostiques ou thérapeutiques urgentes et déterminent l'orientation des patients. Le choix du score dépend des maillages territoriaux influençant les délais de prise en charge, de la régulation médicale, des moyens humains mis en œuvre et de la qualité du plateau technique.

Parmi les scores validés, on propose :

- **Scores lésionnels** [14,15]: *Abbreviated Injury Scale (AIS)* ; *Injury Severity Score (ISS)*.
- **Scores cliniques** : *Revised Trauma Score (RTS)* [16], le RTS de triage (T-RTS), et le *Trauma Associated Severe Hemorrhage Score (TASH)*.
- **Scores composites** : *Trauma Related Injury Severity Score (TRISS)* [17] ; *MGAP* [18] ; *Circulation, Respiration, Abdomen, Motor, Speech (CRAMS)* [19].
- **Algorithmes** : *American College of Surgeons* [20] ; Algorithme de Vittel [21].

Les experts insistent sur l'utilisation d'un seul score d'évaluation de la gravité par les différents intervenants en cas de catastrophe et sur le bon raisonnement clinique (des secouristes, des médecins urgentistes et régulateurs), qui peut être au moins aussi efficace que l'usage des scores.

9.2 Le traumatisé grave

A

Un traumatisé grave est défini par exemple par un score ISS > 15 [22], un RTS < 4 ou s'il y a plus de deux critères de l'algorithme de Vittel [20]. Ce type de patients doit bénéficier d'une prise en charge dans un centre de traumatologie spécialisé (Trauma-Center) et leur transfert doit se faire dans les meilleures conditions possibles. Un passage par un centre de proximité (PMCA) doit être envisagé seulement en cas de détresse vitale ne répondant pas aux manœuvres de réanimation pré-hospitalière.

9.3 Le trauma-system

A

Les experts recommandent d'établir un « trauma system » en cas de catastrophe, qui permet de trier les patients dès la phase pré-hospitalière et de les acheminer le plus vite possible dans l'hôpital qui réalisera les soins définitifs. Dans ce système, les hôpitaux sont hiérarchisés en fonction de leurs compétences techniques et recevront des patients adaptés à leurs capacités.

9.4 Principes de prise en charge d'un traumatisé grave

A

Les experts définissent les principes de prise en charge d'un traumatisé grave en trois axes :

- **Mesures de réanimation spécifique** : monitoring fiable et adapté ; réanimation symptomatique (oxygénothérapie, remplissage, transfusion, intubation et traitements visant à optimiser l'hémostase).
- **Stratégie diagnostique optimale** : permettant de préciser les mécanismes de l'hémorragie et de choisir ainsi une stratégie d'hémostase adaptée.
- **Accès rapide à la thérapeutique d'hémostase** : chirurgie, artério-embolisation, etc.

9.5 Gestion du traumatisé grave en pré-hospitalier

A

Les experts recommandent les démarches suivantes dans la prise en charge du traumatisé grave en pré-hospitalier :

- **Régulation médicale** : est le premier maillon de la filière de soins, qui évalue le niveau de priorité selon le bilan transmis par l'équipe de secours ; déclenche les procédures d'évacuation adaptées (SAMU / SMUR / Héli-SMUR) à l'état de santé des patients et en selon le rapport bénéfice/risque incombant au transport médical ; informe les installations sanitaires d'accueil et prodigue des conseils de soins aux appelants (secouristes, équipe médicale, témoins, famille, etc.).
- **Scoop and Run** : en situation de catastrophe, il ne faut pas perdre beaucoup de temps à stabiliser les victimes hors installations de soins. Il faut amener le plus rapidement possible les patients pour qu'ils bénéficient de soins définitifs dans un cadre hospitalier.
- **Recours au centre hospitalier de proximité** : réservé aux patients ne répondant pas à la réanimation hémodynamique pré-hospitalière (remplissage vasculaire, catécholamines, etc.) dans le but d'y réaliser un geste salvateur chirurgical de type

damage control (splénectomie, packing hépatique, etc.) avant de les évacuer pour le traitement définitif dans un centre de référence spécialisé.

- **Stratégie d'hémostase** : le saignement est la cause principale de décès dans les premières 48 h, l'hémostase doit être donc assurée dès le début de la prise en charge par les secouristes et tout au long des soins pré-hospitaliers (sutures larges, pansements compressifs, garrots tactiques ou pneumatiques, gazes hémostatiques). L'administration de l'acide tranexamique est recommandée dès que possible 1 g en bolus IV en 10 min, puis 1 g perfusé sur 8 heures en IVSE.
- **Stratégie de contention** : en cas de fracture, la mise en place de dispositifs médicaux de contention et d'immobilisation (ceinture pelvienne, attelles, collier cervicaux, écharpes, bandages, fixateurs externes, ect.), réduit la douleur, minimise le saignement et la mobilité de la zone blessée, prévient les complications et facilite les soins. L'utilisation du pantalon antichoc n'est pas recommandée.
- **Stratégie de lutte contre la douleur** : la sous-estimation de la douleur est courante dans le contexte du traumatisme, le monitoring régulier de son intensité (échelle numérique, visuelle analogique ou d'observation comportementale pour les victimes non communicantes) est nécessaire. L'utilisation de la morphine, qui reste sous-utilisée en contexte d'urgence, est recommandée pour une intensité douloureuse supérieure à 60 sur l'échelle visuelle analogique (EVA), par un premier bolus IV de 0,05 mg/kg suivi de réinjections de 1 à 4 mg toutes les 5 à 7 minutes [21].
- **Stratégie du remplissage vasculaire** : l'utilisation des solutés de remplissage (Cristalloïdes) doit être raisonnée et adaptée à l'état hémodynamique du patient. Le but est de maintenir une perfusion tissulaire optimale en respectant une PAM > 60 – 65 mmHg (≥ 80 mmHg pour les traumatisés crâniens). Le recours aux catécholamines (Noradrénaline en première intention) doit être précoce par voie veineuse périphérique ou intra-osseuse et leur indication doit être élargie. L'utilisation des colloïdes dans le choc hémorragique ne doit s'envisager que lorsque l'utilisation des cristalloïdes seuls est jugée insuffisante pour maintenir la volémie et en l'absence de leurs contre-indications.
- **Stratégie de lutte contre l'hypothermie** : l'hypothermie fréquente chez le traumatisé grave est associée à une forte mortalité. La mesure de la température centrale tympanique (ou œsophagienne pour les patients intubés) est recommandée, elle doit être maintenue dans des valeurs normales (35 – 37°C). L'utilisation de couvertures chauffantes, de coussins chauffants, d'équipement de réchauffement des fluides

intraveineux ainsi que le réchauffement de l'habitacle du véhicule de transport est recommandée tout au long de la prise en charge pré-hospitalière.

- **Stratégie de lutte contre les détresses respiratoire et neurologique** : l'indication de l'intubation et la ventilation artificielle doit être large ; un score de GCS < 8 impose le contrôle des voies aériennes même en absence de toute détresse respiratoire, et il est souvent préférable d'envisager l'assistance respiratoire devant une cinétique d'aggravation rapide de l'état neurologique. La prévention des agressions cérébrales secondaires d'origine systémique (ACSOS) permettra d'améliorer le pronostic de ces patients et doit être démarré le plus tôt possible.
- **FAST-échographie** : l'utilisation de l'échographie en pré-hospitalier est actuellement possible, grâce à la disponibilité d'appareils portables et de sondes connectées qui permettent de réaliser un examen non invasif et rapide avec une sensibilité de 97 % pour détecter un épanchement intrapéritonéal [24], et intra-thoracique. Les données fournies par cet examen peuvent expliquer une instabilité hémodynamique en dehors d'un saignement extériorisé et donc permettent d'entreprendre les mesures thérapeutiques spécifiques précocement et orienter les patients vers des structures hospitalières adaptées.

9.6 Le Plan d'Urgence Hospitalier (PUH)

Les experts recommandent d'établir un plan d'urgence spécifique à chaque structure hospitalière, c'est un document dynamique et adaptable qui tient compte des besoins spécifiques de l'hôpital et de la communauté desservie. Il servira comme plan d'action en cas de catastrophe souvent associée à un afflux massifs de blessés. Il doit prendre en considération les éléments suivants :

- **Évaluation des risques** : qui incluent les menaces potentielles et leurs conséquences sur le fonctionnement de l'hôpital, y compris la capacité d'accueil et les ressources médicales disponibles (humaines et matérielles), etc.
- **Nomination d'une équipe de gestion de crise** : il faut nommer un directeur de crise et constituer une équipe de gestion de crise composée de membres clés du personnel hospitalier. Le rôle et les limites de la responsabilité de chaque membre de l'équipe doivent être bien définies et clairement identifiés.
- **Identification des circuits patients** : à travers un outil de triage spécifique et validé, pour définir les priorités de prise en charge des patients en fonction de leur état de santé. Les services d'accueils des patients après leur passage aux urgences ou au blocs opératoires sont identifiés avec un redéploiement des lits d'aval. Il faut aussi

A

penser à un report voire une reprogrammation de l'activité chirurgicale habituelle et des consultations médicales.

- **Établissement d'un plan de communication** : il faut mettre en place un système de communication d'urgence interne et externe pour coordonner les informations et les actions et identifier les canaux de communication de secours en cas de défaillance des systèmes de communication habituels.
- **Identification d'un plan d'évacuation** : en situations dégradées, il faut développer des procédures d'évacuations et identifier les zones de regroupement temporaires sécurisées en cas de nécessité.
- **Identification des ressources médicales** : il faut établir un inventaire des ressources médicales critiques et identifier les sources d'approvisionnement en cas de pénurie (lits, médicaments, fournitures médicales, etc.).
- **Formation du personnel** : le degré d'alerte du personnel de l'hôpital, à tous les échelons, doit être régulièrement évalué quant à la mise en œuvre du plan d'urgence de leur hôpital correspondant, via des exercices de simulation. Les enseignements tirés de ces exercices aideront à réviser et à améliorer le plan d'urgence.
- **Coordination avec les autorités locales** : par l'établissement de protocoles de gestion des situations d'urgences, en définissant les principaux interlocuteurs et les acteurs qui sont chargés de l'intervention en situation de crise.

9.7 L'équipe d'accueil du traumatisé grave à l'hôpital

Les experts recommandent ces opérateurs dans l'équipe d'accueil aux urgences des traumatisés graves lors d'une catastrophe :

A

- **Une équipe fonctionnelle** : une équipe trop nombreuse n'est pas nécessairement plus efficace et augmente les risques de fragmentation. Chaque membre de l'équipe doit être clairement identifié et identifiable. L'application de procédures préétablies et identifiées pour chaque membre de l'équipe améliore la performance.
- **Un « Trauma Leader »** : de préférence un sénior expérimenté spécialiste en médecine d'urgence ou un anesthésiste-réanimateur, qui assure la coordination des activités de chaque membre de l'équipe, assure la communication et a le pouvoir décisionnel définitif sur les choix thérapeutiques. Il doit être calme pour gérer son stress, celui des patients et celui de son équipe sous ses ordres, et doit savoir stimuler positivement l'équipe et adapter son comportement aux changements des situations sans changer le cap sur les objectifs.

- **Un(e) médecin « technicien(e) »** : senior ou junior, qui réalise les différents gestes techniques médicaux sous la responsabilité du « Trauma Leader ».
- **Un(e) infirmier(e) référent(e)** : qui prépare et organise les soins techniques. Il/Elle est l'interlocuteur paramédical de référence.
- **Un(e) infirmier(e) assistant(e)** : sous la responsabilité de l'infirmier(e) référent(e) et qui l'aide dans la réalisation des différents soins techniques et dans le recueil de variables physiologiques et temporelles.
- **Un aide-soignant et/ou un agent hospitalier** : qui est disponible comme aide pour la réalisation des soins techniques, ou des missions concernant le matériel, la logistique ou la documentation administrative.
- **Les chirurgiens** (viscéraliste, chirurgien thoracique et vasculaire, neurochirurgien, orthopédiste, chirurgien ophtalmologue, ORL, maxillo-facial, et chirurgien plasticien) : font partie de l'équipe de traumatologie, même s'ils ne participent pas à la mise en condition initiale. Ils doivent être présent dès l'arrivée des blessés pour permettre une concertation et une décision consensuelle rapide sur la stratégie à adopter.
- **Radiologue** : pour la réalisation et l'interprétation des examens d'imageries (Bodyscanner essentiellement) et la réalisation des gestes interventionnels si nécessaire (Radio-embolisation).
- **Biologiste et pharmacien** : qui vont soutenir l'équipe d'urgence.

L'idéal, est que chaque traumatisé a une équipe spécifique, qui le prend en charge depuis l'admission jusqu'à son orientation finale (bloc opératoire, unité de réanimation ou hospitalisation), composée d'un médecin junior (ou résident ancien) un ou deux infirmier(e)s, sous la supervision du « team leader ».

9.8 Gestion du traumatisé grave à l'hôpital

Les experts recommandent d'observer les principes suivants, lors de la prise en charge d'un traumatisé grave au Service d'Accueil des Urgences (SAU) :

- **Trauma-Center** : la prise en charge des traumatisés graves doit se faire « idéalement » dans des Trauma-Centers, dotés d'un plateau technique de pointe et d'une équipe spécialisée en traumatologie assurant des soins protocolisés de stabilisation, de diagnostic et de traitement. L'objectif principal est de diminuer la mortalité post-traumatique, améliorer la qualité des soins et promouvoir la recherche et la prévention des traumatismes.

A

- **Salle d'Accueil des Urgences Vitales (SAUV)** : la prise en charge d'un traumatisé grave doit se faire dans une salle de soins intensifs équipée et adaptée à la gestion des urgences vitales.
- **Check-listing** : l'infirmier(e) référent(e) doit vérifier, au début de chaque journée et avant l'arrivée des blessés, la structure et l'équipement du site d'accueil, selon les recommandations de bonne pratique en vigueur, et les protocoles locaux de l'établissement de soins.
- **Bodyscanner** : cet examen permet d'obtenir un bilan précis exhaustif et rapide du crâne au pelvis en passant par le rachis cervical et dorsolombaire. L'exploration scannographique du rachis cervical doit être systématique chez tous les traumatisés graves et en particulier chez ceux qui présentent des troubles de la conscience. Les services de radiologie doivent établir des procédures de gestion en temps de crise avec un afflux massif de patients, et il faut éviter qu'ils soient un goulot d'étranglement où les patients sont en file pour attendre leur tour d'examen. Une coordination avec le « team leader » des urgences est requise pour emmener les patients au fur et à mesure. Les patients stables d'emblée doivent être re-circuler vers les étages et leur bilan radiologique est à programmer secondairement.
- **Collier cervical** : systématique, en cas de suspicion d'une lésion cervicale ou patients inconscients, dès le début de la prise en charge et ne doit être enlevé qu'après la certitude de l'absence de lésions rachidiennes cervicales. Il n'est plus systématique chez les patients conscients, qui ne présentent pas de douleur cervicale ou de déficit apparent.
- **Tête-Cou-Tronc** : il est important de maintenir la rectitude tête-cou-tronc lors des déplacements des blessés graves des brancards vers les matelas et vice-versa, tout en maintenant un monitoring hémodynamique permanent.
- **Sécurité des voies aériennes** : l'oxygénothérapie est indiquée chaque fois que la $SpO_2 \leq 92\%$ ($\leq 90\%$ chez le bronchitique chronique connu), l'indication de l'intubation dans ces conditions, avec mise en place d'une assistance ventilatoire, est très large en raison de la dette en oxygène liée à l'hypoxie et au travail musculaire. L'objectif est d'avoir une $SpO_2 = 95\%$ (92% chez le bronchitique chronique) et une $PaO_2 > 60$ mmHg. Le monitoring de la capnographie est fortement recommandé depuis la phase de la prise en charge pré-hospitalière, elle permet d'optimiser de façon non invasive la ventilation et donne un reflet indirect et précoce sur les variations hémodynamiques, elle doit être corrélée au monitoring régulier des gaz du sang (GDS).


- **Maintien de la stabilité hémodynamique** : il faut probablement tolérer un certain degré d'hypotension artérielle pour minimiser les risques d'aggravation du saignement tant que l'hémostase chirurgicale ou radio-interventionnelle n'est pas réalisée. La pression artérielle systolique (PAS) doit être maintenue entre 80 et 90 mmHg (PAM entre 60 et 65 mmHg), en dehors du traumatisme crânien (PAM \geq 80 mmHg). Le monitoring des lactates est recommandé pour apprécier le degré de l'hypoxie tissulaire. Le remplissage par les solutés cristalloïdes est indiqué en première intention (maximum 30 ml/kg), et l'usage des catécholamines doit être précoce (d'emblée si PAD < 45 mmHg), en cas de persistance de l'hypotension artérielle après l'épreuve de remplissage ; la noradrénaline est le vasopresseur de choix dans ce cas. La pose d'un cathéter artériel pour le monitoring de la pression artérielle est recommandé en cas d'instabilité hémodynamique.
- **Hémostase efficace** : toute l'attention doit se porter sur la recherche d'un saignement immédiatement traitable, car le choc hémorragique est responsable de 50% de la mortalité liée aux traumatismes dans les premières heures [25]. La mesure de l'hémoglobine capillaire (Hémoccue) de même que les autres paramètres biologiques (Groupage ABO, RAI, TP, INR, lactates, gaz du sang, thromboélastographie/-métrie) doit être entreprise dès l'admission. L'objectif de l'hémoglobine est de 7 g/dL (9 g/dL pour le traumatisé crânien et le coronarien). En cas de saignement chez un patient sous anti-vitamines K (AVK), l'administration des concentrés de complexe prothrombiniques (CCP ou PPSB) à la dose de 25 U/kg associée à 10 mg de vit K doit se faire sans délais. Dans le cas de celui des anticoagulants oraux directs (Dabigatran, Rivaroxaban, Apixaban), la neutralisation est recommandée par les antagonistes spécifiques si disponibles ou le CCP 50 U/kg, éventuellement renouvelés une fois à 8 h d'intervalle. Le taux de plaquettes doit être maintenu à une valeur seuil minimale de 100 G/L.
- **Prévention des ACSOS** : la gravité des traumatismes crâniens est liée d'une part aux lésions cérébrales primaires et d'autre part aux Agressions Cérébrales Secondaires d'Origine Systémique (ACSOS) dont la fréquence est particulièrement élevée à la phase précoce. Leur prévention est fortement recommandée. Le monitoring neurologique a pour objectif de maintenir une pression de perfusion cérébrale (PPC) adéquate, dont le suivi est assuré par des moyens non invasifs (DTC).
- **Abord vasculaire de qualité** : en cas d'instabilité hémodynamique manifeste ou potentielle, la mise en place de deux voies veineuses périphériques de bon calibre est

la règle. La mise en place d'un cathéter veineux central fémoral est recommandé pour aider le remplissage vasculaire et l'administration de catécholamines.

- **Lutte contre la douleur** : l'usage des titrations morphiniques est un élément incontournable. Il ne semble pas nécessaire de faire une dose de charge préalable de morphine, si le patient en a déjà reçu en pré-hospitalier. L'analgésie multimodale repose sur le principe de l'association de molécules ou de techniques de modes d'action différents et complémentaires afin d'améliorer l'analgésie et de réduire les risques d'effets indésirables, notamment par la diminution de la consommation d'opioïdes. La kétamine administrée à une dose de 0,15 à 0,3 mg/kg en association avec la morphine titrée permet d'améliorer l'analgésie et de diminuer les doses nécessaires de morphine. Le mélange équimolaire d'oxygène et de protoxyde d'azote (MEOPA) est efficace dans les douleurs traumatiques et n'a pas d'effet indésirable majeur dans la mesure où les contre-indications sont respectées. Le Sufentanyl par voie intranasale est efficace dans la mesure où un matériel adapté est utilisé avec cependant un taux non négligeable d'effets indésirables. La réalisation d'une anesthésie locorégionale (ALR) dépendra beaucoup de l'accessibilité du site de ponction par rapport à la lésion mais aussi du moment de sa réalisation, et surtout de l'expertise du praticien qui va la réaliser.
- **e-FAST Échographie** : examen indispensable au lit du malade, rapide, pour évaluer l'état hémodynamique à travers la recherche d'un épanchement péritonéal ou de la grande cavité pleurale (hémothorax). Elle sert aussi à déceler d'éventuel épanchement péricardique post-traumatique, un pneumothorax (sensibilité à 86 – 98%) [20] et aide à vérifier l'anatomie des vaisseaux avant la pose d'un cathéter ou de réaliser un Doppler Trans-crâniens (DTC) pour guider la neuro-réanimation.
- **Principe du damage Control** : en cas d'hémorragie intra-abdominale ou rétro-péritonéale avec instabilité hémodynamique, la stratégie peut consister en une laparotomie d'hémostase écourtée, avec réalisation d'un packing ; puis un « second look » après 48 heures pour effectuer la réparation anatomique définitive, si le saignement est tamponné. La radio-embolisation artérielle est proposée pour les traumatismes graves du bassin, du foie ou pour les lésions artérielles rétro-péritonéales.
- **Protocole de transfusion massive (Figure 4)** : tout établissement de soins doit avoir son propre protocole de transfusion massive, son existence améliore la mortalité [26]. Il doit faciliter la délivrance du sang (O Rh négatif) en cas d'urgence transfusionnelle, et aider à réaliser rapidement une correction de la coagulopathie traumatique. Le ratio

recommandé par les experts est de 2 CGR/ 1 PFC/ 1CP ou 1 CGR/ 1 PFC/ 1 CP. L'administration de fibrinogène est recommandée en cas de fibrinogénémie $\leq 1,5$ g/L, ou de paramètres thromboélastographiques (-métriques) de déficit en fibrinogène fonctionnel, une dose de 3 g est suggérée chez un adulte de 70 kg.

- **Prévention du « diamant létal »** : le choc hémorragique non contrôlé est la cause prédominante de « décès évitables » chez le traumatisé grave. Sa prise en charge nécessite une approche globale avec une réanimation basée sur l'anticipation de la dégradation rapide. Cette réanimation a pour objectif de prévenir de « diamant létal » représenté par l'association d'une coagulopathie, d'une hypothermie, d'une acidose et d'une hypocalcémie. Le monitoring de la calcémie ionisée est recommandé et doit être maintenu dans des valeurs normales.
- **Stratégie de lutte contre le risque infectieux** : par une antibiothérapie, surtout si le compartiment musculo-cutané est ouvert. La couverture des germes anaérobies est systématique devant la gravité d'apparition d'une gangrène gazeuse. L'infection des tissus sous-cutanés est le plus souvent plurimicrobienne (streptocoque, bacilles à Gram négatif, anaérobies). Le choix de l'antibiothérapie dépend des signes généraux et des critères de gravité du sepsis. La recherche de preuves bactériologiques (hémocultures, procalcitonine) d'une atteinte systémique seront recherchées. La prophylaxie antitétanique est systématique selon le profil vaccinal de la victime.
- **Stratégie d'orientation et de transfert** : le patient instable, ou stabilisé par les mesures de réanimation initiales, est orienté soit vers un geste d'hémostase en urgence (clampage et suture, packing ou radio-embolisation), soit vers une chirurgie de réparation définitive des lésions traumatiques (chirurgie orthopédique, viscérale, vasculaire, cardiaque, neurologique, thoracique, etc.). Les patients stables d'emblée sont pris en charge selon les modalités thérapeutiques usuelles de routine, en fonction des lésions enregistrées. Les transferts intra et inter-hospitaliers peuvent être motivés, soit par la réalisation d'un geste thérapeutique urgent ou d'un examen diagnostique déterminés, soit par la nécessité de placer le patient à proximité d'un plateau technique adapté à son degré de gravité.
- **Stratégie chirurgicale** : en l'absence d'autre lésion traumatique sévère (cérébrale, thoraco-abdomino-pelvienne ou médullaire), d'état de choc hémorragique, d'instabilité circulatoire ou respiratoire, il est recommandé de réaliser l'ostéosynthèse définitive et sûre du (des) foyer(s) de fracture des os longs dans les 24 premières heures afin de réduire l'incidence de complications locales ou systémiques associées,



particulièrement pour les fractures diaphysaires fémorales et tibiales à haut-risque de complications respiratoires (SDRA et embolie graisseuse).

Figure 4 : protocole de transfusion massive chez un traumatisé grave

7^{ème} Congrès International de la SMMU, Octobre 2023

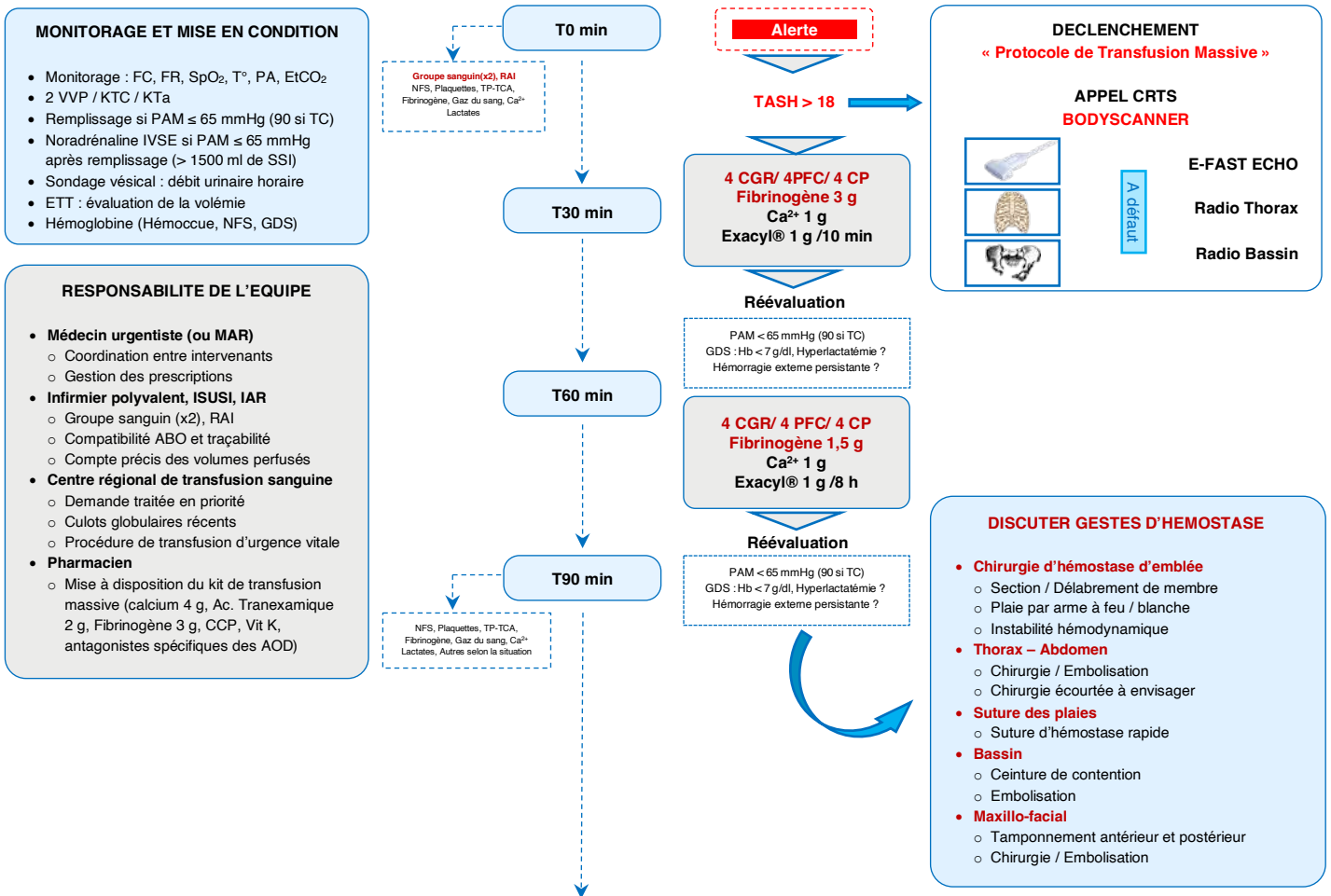
Transfusion massive : C'est l'administration de > 10 CGR dans les premières 24 heures, ou de > 4 CGR en moins d'une heure.

CRITÈRES DE DÉCLENCHEMENT

- Hémorragie **non contrôlée** avec **état de choc** et/ou **coagulopathie**
- TASH score > 18 (probabilité transfusion massive > 70 %)

UN GESTE D'HÉMOSTASE URGENT DOIT ÊTRE RÉALISÉ

TASH Score (Trauma Associated Severe Hemorrhage)		Points
Sexe Masculin		1
Fracture Bassin / Fémur		6 / 3
Pression Artérielle Systémique	< 100 mmHg	4
	< 120 mmHg	1
Fréquence cardiaque	> 120 /min	2
Hémoglobine	< 7 / < 9 / < 10	8 / 6 / 4
	< 11 / < 12	3 / 2
Base Excess	< -10 / < -6 / < -2	4 / 3 / 1
Liquide peritoneal (Echo)		3



Protocole réactualisé de la réunion des experts SMAAR et SMMUC 2017

FC : Fréquence Cardiaque ; FR : Fréquence respiratoire ; KTC : Cathéter veineux central ; KTa : Cathéter Artériel ; ETT : Échocardiographie Transthoracique ; PAI : Pression Artérielle invasive ; PNI : Pression Non Invasive ; MAR : Médecin Anesthésiste réanimateur ; ISUSI : Infirmier en Soins d'Urgences et Soins Intensifs ; CRTS : Centre Régional de Transfusion Sanguine ; IAR : Infirmier d'Anesthésie Réanimation ; CGR : Culots de Globules Rouges ; PFC : Plasma frais Congelé ; CP : Culot Plaquettaire ; TC : Traumatisme Crânien ; PAS : Pression Artérielle Systolique ; PAM : Pression Artérielle Moyenne ; AOD : Anticoagulants Oraux Directs ; EtCO₂ : Capnographie

9.9 Traumatisme grave chez la femme enceinte

Le traumatisme grave de la femme enceinte est une situation préoccupante, car il peut mettre en danger la vie de la mère et de son fœtus. Une instabilité hémodynamique peut-être masquée ou minimisée chez la mère, au dépens du fœtus, cachant ainsi une souffrance fœtale aiguë. Le risque de mort fœtale existe même après un traumatisme qui semble bénin pour la mère.

L'augmentation de la pression abdominale et les phénomènes de décélération peuvent entraîner un hématome rétro-placentaire et/ou une rupture utérine. L'échographie reste un examen qui a une mauvaise sensibilité pour la détection des hématomes rétro-placentaires, c'est pour cela que les experts recommandant le monitoring continu du rythme cardiaque fœtal (RCF), dont les modifications sont le meilleur indicateur de la mise en jeu du pronostic fœtale post-traumatique.

A

L'analyse du RCF couplé à l'enregistrement des contractions utérines permet de détecter la souffrance fœtale aiguë et de suspecter un hématome rétro-placentaire devant la survenue de contractions utérines. Les altérations du RCF et les épisodes de décélérations tardives, sont en faveur d'une hypoxie fœtale et doivent conduire à des mesures thérapeutiques notamment la mise en décubitus latéral gauche, l'oxygène et le remplissage vasculaire jusqu'à ce que l'extraction fœtale soit rendue possible.

Les experts rappellent que les séismes majeurs ont des effets néfastes maternels et fœtaux prolongés avec une augmentation significative de l'incidence de l'anémie, du gain de poids gestationnel insuffisant, des avortements, des naissances prématurées, des pré-éclampsies, du faibles poids moyen, de taille et du périmètre crânien à la naissance et d'une augmentation significative de la mortalité. Il faut donc considérer toutes les femmes enceintes qui en sont victimes comme des « grossesses à haut risque ».

10. Crush Syndrome

Le Crush syndrome, encore appelé « syndrome des ensevelis » ou « syndrome d'écrasement », ou syndrome de Bywaters [30], est l'ensemble des manifestations locales et générales secondaires à une rhabdomyolyse traumatique massive avec ischémie de grosses masses musculaires par compression prolongée, à l'origine d'un syndrome compartimental ou syndrome des loges. La rhabdomyolyse est définie par une élévation de la concentration plasmatique des créatines phosphokinases (CPK) à plus de 5 fois la normale (soit environ 1000 UI/L) dont le pic est tardif (24 à 36 heures) [26].

10.1 Diagnostic positif du Crush Syndrome

A

Les experts recommandent d'évoquer le « Crush Syndrome », dans tout contexte traumatique grave, surtout en cas d'apparition des signes cliniques comme une fatigue, une douleur associée à un œdème musculaire, des muscles tendus et douloureux à la palpation et des urines foncées. Tout retard diagnostique peut conduire à des complications d'insuffisance rénale aiguë, d'ischémie et de paralysies sensitivomotrices.

10.2 Troubles ioniques et métaboliques liés au Crush Syndrome

A

Les experts définissent les troubles ioniques et métaboliques liés au « Crush Syndrome » et recommandent un monitoring de ces paramètres si le contexte ou l'examen clinique l'évoquent :

- **Hyperkaliémie** : des élévations majeures de la kaliémie peuvent apparaître, provoquant des modifications de l'ECG et troubles du rythme cardiaque. Son élévation est rapide et souvent présente à l'arrivée du patient à l'hôpital. Le contenu en potassium d'une cellule musculaire est d'environ 110 mmol/kg. La libération du potassium des cellules endommagées et la baisse de débit de filtration rénale chez un patient hypovolémique sont les mécanismes derrière son apparition.
- **Acidose métabolique** : la rhabdomyolyse s'accompagne, en général, d'une hypovolémie avec une acidose métabolique. Elle est produite par l'hypoxie cellulaire et les processus d'anaérobies (qui produisent des ions H+) qui aggravent la précipitation de la myoglobine, l'insuffisance rénale et l'hyperkaliémie.
- **Myoglobinurie** : son apparition est rapide, dès le premier jour. Si elle est assez importante (1 000 mg/l), elle colore les urines en rouge, ce qui correspond à une masse musculaire nécrosée d'environ 200 g. Si le pH urinaire est alcalin, la

myoglobine colore les urines en rouge-rose. Cependant, le pH urinaire est, le plus souvent acide, la myoglobine est alors dissociée en globine et ferrihémate, à l'origine de cette couleur des urines rouge-brun. La myoglobinurie est détectable par les bandelettes à l'orthotoluidine à partir d'un seuil de concentration de 5 à 10 mg/L [29]. La surveillance par le dosage de la myoglobinurie est recommandée car il permet de suivre au plus proche le risque rénal.

- **Enzymes musculaires** : l'élévation des CPK est un témoin de la nécrose musculaire. La rhabdomyolyse est définie par une augmentation des CPK > 1 000 UI/L ; elle est sévère quand les CPK > 16 000 UI/l [30]. En raison de leur apparition tardive (pic à J3) et leur disparition retardée, leur « seule » utilisation pour la surveillance de la rhabdomyolyse entraîne une sous-estimation initiale et une surestimation de la durée des risques avec augmentation inutile du temps de traitement.
- **Coagulation Intravasculaire disséminée (CIVD)** : des signes cliniques et biologiques évidents de CIVD peuvent exister chez les patients présentant de gros dommages musculaires. Des caillots sanguins se forment dans la circulation sanguine et peuvent bloquer de petits vaisseaux dans les organes ou les membres. La quantité de plaquettes et d'autres facteurs de coagulation nécessaires pour maîtriser les saignements est réduite. Quand le nombre de ces facteurs de coagulation sanguine est faible, les saignements peuvent être excessifs. Dans ces conditions, il est recommandé de demander au bilan sanguin une numération formule sanguine (NFS), des taux de plaquettes, TP, du taux de fibrinogènes et du facteur V.
- **Insuffisance rénale** : la fréquence de l'insuffisance rénale est d'environ 10 à 30 % après rhabdomyolyse, mais sa prédiction est difficile [30]. La concentration veineuse de bicarbonate à l'arrivée des patients à l'hôpital, reflet de l'importance du choc et des capacités restantes à tamponner l'acidité sanguine, est le facteur prédictif le plus intéressant. Le risque d'insuffisance rénale est majeur pour des concentrations veineuses de bicarbonate inférieures à 17 mmol/l [31].

10.3 Prise en charge pré-hospitalière

Les experts recommandent en pré-hospitalier, dans le contexte d'une suspicion d'une rhabdomyolyse en rapport avec la compression des loges musculaires :

A

- **Expansion volémique massive** : dès la mise en place de voies périphériques de gros calibres et, si possible, avant la levée de l'ischémie, pour lutter contre l'hypotension et l'hypovolémie. Par des cristalloïdes isotoniques en première intention.

- **Surveillance de l'électrocardiogramme (ECG)** : l'hyperkaliémie souvent fréquente dans ce contexte, parfois menaçante, peut entraîner des troubles de rythme cardiaque.
- **Traitement de l'hyperkaliémie** : elle s'accompagne d'hyperphosphorémie, d'hypocalcémie et d'acidose. L'insuline (10 U IVD) dans 100 mL de G 30 % en bolus IV est le traitement de choix. L'injection de chlorure de calcium (10 mL en 10 min) n'est recommandée qu'en présence de signes électriques d'hyperkaliémie. L'alcalinisation ne diminue pas la concentration de potassium en urgence et les agonistes Béta-2-mémitiques (salbutamol) peuvent potentialiser l'effet du traitement insuline-glucose.
- **Éviter les curares dépolarisants** : en cas de nécessité de sédation en séquence rapide (les patients dans ce contexte sont considérés comme estomac plein), éviter l'utilisation des curares dépolarisants provoquant une hyperkaliémie comme la Succinylcholine.
- **Pose du garrot** : il est probablement licite de proposer le maintien d'un garrot sur les membres écrasés lors de la compression, si la durée de compression > 4 – 6 h, pour permettre un transport à l'hôpital et la mise en route d'une dialyse concomitante à la levée de compression.

10.4 Prise en charge à l'hôpital


Les experts recommandent à l'hôpital, dans le contexte d'une suspicion d'une rhabdomyolyse en rapport avec la compression des loges musculaires :

- **Lutte contre l'hypovolémie** : c'est l'objectif principal de la prise en charge, afin d'assurer un transport en oxygène satisfaisant aux cellules. Le contrôle soigneux d'une volémie efficace est aidé par la mise en place de moyens de monitoring non invasifs du débit cardiaque. Le but recherché est d'obtenir un niveau élevé de volémie par une perfusion continue « sans la moindre interruption » pour entraîner une polyurie. Celle-ci permet de diluer la myoglobine présente dans les tubules et donc d'éviter la formation des « rouleaux » qui les obstruent. La pose d'une sonde vésicale est impérative. L'objectif de 2 à 3 ml/kg/h de diurèse sous surveillance minimale d'une pression veineuse centrale est le chiffre recommandé.
- **Choix de solutés de remplissage** : les experts recommandent les cristalloïdes en première intention. L'utilisation du sérum physiologique seul à l'inconvénient de provoquer une acidification hyper-chlorémique du plasma. L'utilisation alternée de

A

sérum physiologique et de Ringer-Lactate® ou de bicarbonate 14 ‰ peut être la solution la plus simple pour limiter cette acidose.

- **Prévention de la séquestration liquidienne** : engendrée par les troubles de la perméabilité capillaire observés dans tous les états inflammatoires majeurs. La masse musculaire représente 40 % du poids du corps et un traumatisme sévère peut provoquer jusqu'à 12 litres de séquestration [31]. Cette extravasation peut aggraver, par augmentation de l'eau pulmonaire, un syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA), complication des états inflammatoires graves, des polytraumatismes et des rhabdomyolyses en particulier. Les avantages de l'hypervolémie doivent donc être constamment comparés à ces inconvénients, notamment par une attention particulière à la fonction pulmonaire.
- **Alcalinisation des urines** : car le pH urinaire est le déterminant principal de la solubilité de la myoglobine et de l'hémoglobine. Il faut garder à l'esprit que le pH urinaire est plus dépendant de la volémie que du pH sanguin. L'alcalinisation des urines passe donc par l'absence d'hypovolémie. Cette alcalinisation des urines est importante, car elle empêche la dissociation et la précipitation de la myoglobine avec la protéine de Tamm-Horsfall dans les tubules. La surveillance pluriquotidienne du pH urinaire est fortement recommandée avec maintien d'un pH urinaire > 6. La simple expansion volémique suffit à cet objectif et l'alcalinisation sanguine est inutile. L'utilisation des diurétiques est possible. Les diurétiques de l'anse ont le désavantage théorique d'acidifier les urines, mais peuvent être utilisés en cas de fonction cardiaque altérée et/ou surcharge volémique. Il est aussi possible d'utiliser un inhibiteur de l'anhydrase carbonique (acétazolamide).
- **Diurèse osmotique** : il n'existe aucune étude clinique prouvant que l'utilisation du mannitol présente un avantage certain sur les solutés d'expansion volémique. Le mannitol est souvent préconisé pour instituer une diurèse osmotique provoquant une dilution tubulaire et donc une gêne à la précipitation de la myoglobine. L'utilisation de produits hyperosmolaires ne se conçoit que dans le cadre d'une volémie élevée car sinon, ce traitement est, en lui-même, susceptible d'aggraver l'hypovolémie, la PpO₂ médullaire et donc l'insuffisance rénale (tubulopathie osmotique).
- **Gestion chirurgicale du syndrome des loges** : le traitement chirurgical du syndrome des loges dépend des indications de gestes chirurgicaux particuliers : amputation, fasciotomies voire aponévrotomies de décharge avec réapparition de pouls distaux, nécrosectomies, ostéosynthèses par fixateurs externes. Ces gestes sont cependant source d'infections potentielles, en particulier nosocomiales. Il est



probablement intéressant d'entourer ces gestes d'une antibioprofylaxie (maximum de 48 à 72 h, à l'exception d'une infection avérée), à base d'amoxicilline—acide clavulanique ou céphalosporine (clindamycine ± gentamycine en cas d'allergie), et de séances d'oxygénothérapie hyperbare (OHB), dont les objectifs sont de favoriser une cicatrisation rapide et d'espacer les chirurgies surtout en cas de gangrène gazeuse.

11. Gestion de l'insuffisance rénale post-traumatique

L'insuffisance rénale aiguë, initialement fonctionnelle par hypoperfusion rénale puis organique par nécrose tubulaire aiguë et obstruction tubulaire intraluminaire, est une complication des plus redoutées lors de la rhabdomyolyse dans un contexte traumatique majeur, pouvant mettre en jeu le pronostic vital.

11.1 Diagnostic d'une insuffisance rénale aiguë

A

Les experts recommandent d'utiliser les critères KDIGO (stade 1) pour définir une insuffisance rénale aiguë (IRA) par la présence d'au moins 1 des 3 critères diagnostiques suivants [32] :

- Augmentation de la créatinine plasmatique $\geq 26,5$ mmol/L en 48 h.
- Augmentation de la créatinine plasmatique $\geq 1,5$ fois la valeur de base au cours des 7 derniers jours.
- Diurèse $< 0,5$ ml/kg/h pendant 6 h.

Chez l'enfant, ils recommandent d'utiliser la classification de RIFLE modifiée pour la pédiatrie (pRIFLE) : clairance estimée de la créatinine diminuée d'au moins 25 %, ou une diurèse $< 0,5$ ml/kg/h pendant 8 heures [32].

11.2 IRA et produits de contraste

A

Les experts recommandent de recourir à une hydratation par cristalloïdes pour prévenir la néphropathie associée aux produits de contraste iodé, idéalement avant injection de produit de contraste et poursuivre cette dernière pendant 6 à 12 heures [32].

11.3 Épuration Extra Rénale (EER)

A

Les experts recommandent l'EER pour traiter une hyperkaliémie menaçante (kaliémie $\geq 6,5$ mmol/l ou associée à des troubles de rythme cardiaque). Hors ce contexte (acidose métabolique sévère, hypercalcémie, hyperphosphorémie, syndrome urémique, surcharge hydrosodée majeure avec SDRA), elle pourra être proposée en cas d'aggravation d'une insuffisance rénale, non améliorée par les mesures de réanimation initiale.

En cas d'indications cliniques et biologiques d'une EER en urgence, les experts recommandent les techniques d'Hémofiltration Veino-Veineuse Continue (CVVH), à 20 à 35 ml/kg/heure avec une fraction d'ultrafiltration (perte de poids) < 25 % ; sous surveillance médicale étroite pour ajuster les paramètres en fonction de l'état du patient et des résultats des analyses sanguines. Une transplantation rénale pourra être proposée ultérieurement en cas de défaillance rénale définitive.

12.Soutien psychologique et social

Une catastrophe naturelle est une situation de crise humanitaire aiguë, difficile à gérer, ayant des conséquences importantes et durables, généralement néfastes. Elle ne doit pas être comprise par rapport à une condition d'équilibre, à un état stable, à un système ou à des références universelles, mais doit être appréhendée comme un processus de passage. En effet, elle constitue une mutation d'un état, d'un moment ou d'un type d'organisation à un autre, par exemple d'une situation stable ou critique à une situation catastrophique. La catastrophe est donc un bouleversement désastreux de la situation antérieure [33].

12.1 La crise humanitaire aiguë

A

Les experts définissent la crise humanitaire comme une situation aiguë caractérisée par :

- Une détérioration rapide et importante de la situation habituelle.
- De nombreuses victimes ou personnes en danger de mort.
- Une crise qui plonge rapidement la population en détresse importante.
- Une destructions matérielles substantielles.
- Une incapacité ou grandes difficultés des autorités locales à gérer la situation.

12.2 Le processus psychosocial lors d'une catastrophe

B

Selon l'OMS, en situation d'urgence [34] :

- 35 – 50 % de la population manifeste une détresse légère à modérée s'amendant grâce à une intervention psychosociale permettant une résolution dans les premières semaines.
- 15 – 20 % présente un trouble psychique léger à modéré (troubles psychosomatiques, syndrome de stress post-traumatique...). Une intervention spécifique de soutien en santé mentale est ici nécessaire.
- 3 – 4 % souffre d'un trouble psychiatrique majeur (psychose, dépression sévère, trouble anxieux majeur) et nécessite une prise en charge psychiatrique.

12.3 L'impact psychosocial collectif de la catastrophe (Figure 5)

B

Personne ne sort indemne des tragédies humanitaires. Les réactions psychologiques à de tels événements sont souvent dramatiques. Les individus sont souvent touchés dans leur capacité à répondre à leurs besoins vitaux, à se concentrer, à trouver des solutions aux problèmes de tous les jours, à s'engager dans la reconstruction et à interagir avec

les autres. Les experts définissent les principaux impacts psychosociaux d'une catastrophe naturelle à l'échelle communautaire et individuelle.

- **Panique collective** : il s'agit d'une peur collective intense ressentie par un groupe ou une population, parfois même à distance de la zone de catastrophe. Qui se traduit par une réaction de fuite éperdue, d'agitation désordonnée, parfois d'actes de violence voire de conduites suicidaires.
- **Perturbation des liens sociaux** : les catastrophes peuvent perturber les réseaux sociaux, les liens familiaux et communautaires. Les personnes peuvent être séparées de leurs proches, ce qui crée de l'angoisse et de la détresse.
- **Modification des réactions de la communauté** : les catastrophes naturelles peuvent renforcer la cohésion communautaire, car souvent vécue comme une manifestation d'une force destructrice impersonnelle ou d'origine divine et mobilisera plus facilement les forces pour rebondir à nouveau. Par contre celles liées aux conflits humains confronte la personne au meurtre de l'autre, ce qui engendre davantage de terreur endémique, de méfiance, d'impuissance, de culpabilité, de dépression... La concurrence pour les ressources limitées augmente aussi les conflits, et peuvent engendrer des violences basées sur le genre, si la catastrophe touche une communauté ethniquement hétérogène.
- **Deuil prolongé** : les pertes de vies humaines, de biens matériels, de lieux familiers et de la sécurité individuelle et collective compliquent et prolongent le processus de deuil, ce qui peut avoir un impact significatif sur la santé mentale des survivants.
- **Effets à long terme** : l'impact psychosocial des catastrophes peut durer longtemps après l'événement lui-même. Les individus et les communautés peuvent éprouver des difficultés économiques, des problèmes de logement, des perturbations scolaires, etc., qui ont des conséquences à long terme sur leur bien-être psychologique.
- **Préoccupations de santé mentale** : les besoins en matière de santé mentale augmentent généralement après une catastrophe. Les services de santé mentale sont souvent sollicités pour répondre aux besoins des individus et des communautés touchées.

12.4 L'impact psychosocial individuel de la catastrophe

Les experts décrivent l'impact psychosocial de la catastrophe sur l'individu, et insistent sur le caractère peu bruyant des troubles psychiques dans ces situations aiguës :

A

- **Troubles individuels spécifiques** : obnubilation, torpeur du syndrome aigu, troubles de comportements neurosensoriels ou hallucinatoires.

- **Angoisse** : qui se manifeste par des troubles de comportements (stupeur ou agitation), des troubles de l'humeur, des réactions caractérielles, des crises hystérimiformes ou des phénomènes psychosomatiques, des conduites à risque, des états confuso-oniriques et plus rarement des troubles psychotiques.
- **Stupeur et inhibition anxieuse** : peuvent passer inaperçues, en opposition aux états d'agitation ou aux crises excitomotrices qui monopolisent l'attention et l'intervention des sauveteurs. On assiste dans ces cas, à des errances sans buts, une surexposition aux dangers, des comportements d'allure maniaque (agitation, fuite en avant, etc.).
- **Conversion et symptômes hystérimiformes** : où on assiste à des expressions d'astésie-abasie, de vertiges, de plaintes douloureuses persistantes, de crises excitomotrices, de troubles sensoriels (cécité, surdi-mutité, aphasie, anesthésie, etc.), qui posent parfois un problème de diagnostic différentiel avec les complications somatiques.
- **Réactions dépressives** : parfois sévères, d'aspect mélancolique (épuisement psychique, isolement, insécurité). Les sauveteurs doivent être vigilants devant les propos d'autoaccusation, d'indignité, de culpabilité qui précèdent les actes suicidaires.

12.5 L'impact psychosocial de la catastrophe sur les sauveteurs

Les équipes d'intervention et les décideurs ne sont pas épargnés des répercussions psychologiques des situations de crise aiguës, ils peuvent présenter :

B

- **Réactions brèves de sidération** : des moments de désarroi, d'oubli des actes, des procédures, des consignes de sécurité, etc.
- **Automatisme** : répétition automatique de gestes inutiles.
- **Formulation d'ordres contradictoires.**
- **Troubles différés** : rêve et cauchemars traumatiques, répétition à l'état de veille, réaction de sursaut, inhibition psychique.

12.6 Organisation du soutien psychosocial

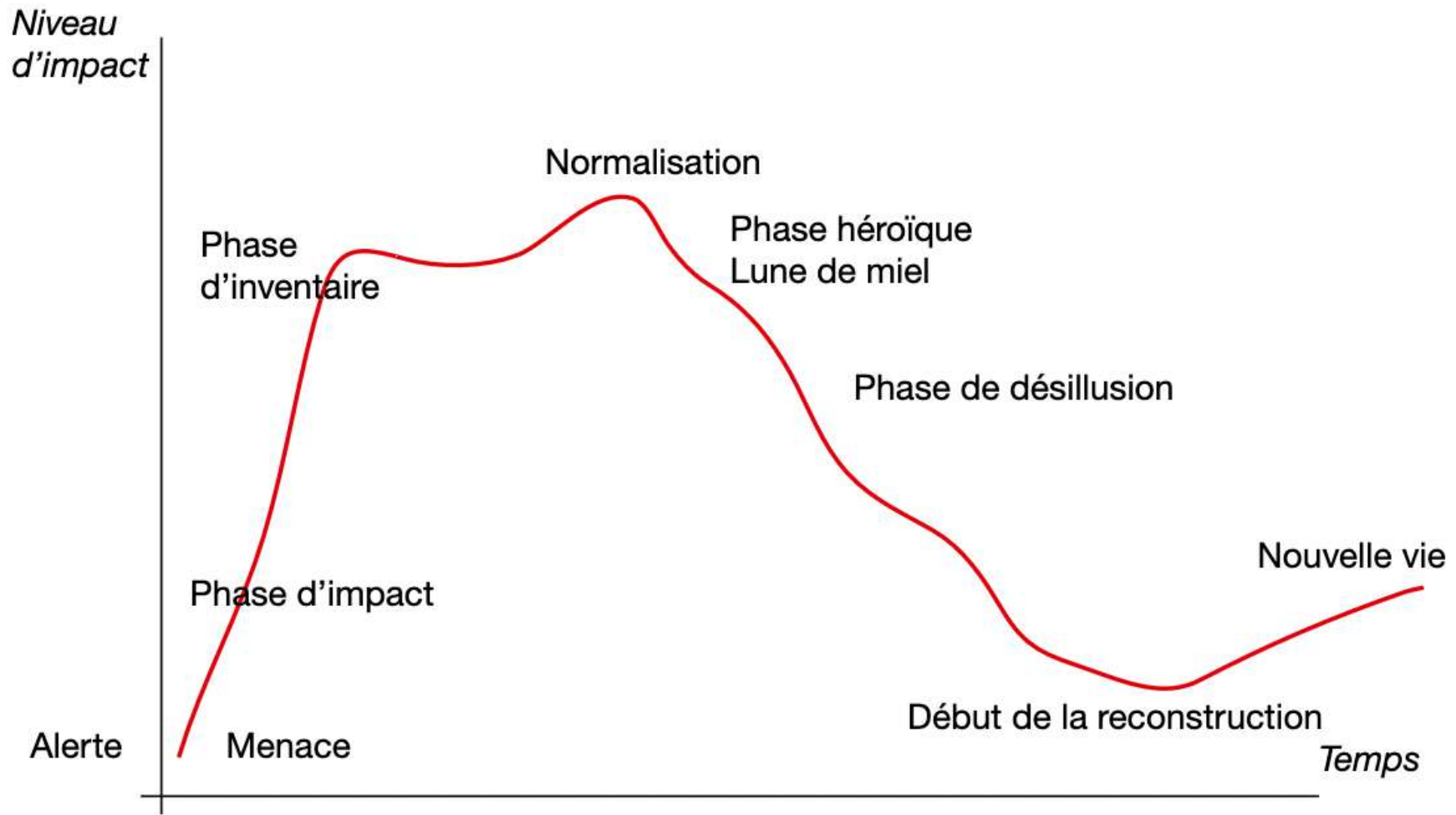
Les experts recommandent l'établissement de Cellules d'Urgences Médico-Psychologiques (CUMP) et de soutien social aux survivants, leurs familles et aux personnels impliqués dans l'intervention sur le terrain, qui auront pour rôle :

A

- **Évaluation des besoins en santé mentale** : cela implique d'identifier les individus en détresse émotionnelle, ceux qui ont besoin de soins médico-psychologiques d'urgence, et de déterminer les ressources nécessaires pour répondre à ces besoins.

- **Interventions d'urgence** : à travers une assistance médico-psychologique immédiate aux victimes et aux survivants. Cela peut inclure des entretiens de soutien, des conseils en gestion du stress, des informations sur les réactions psychologiques normales à la crise, et des techniques de stabilisation émotionnelle.
- **Prévention des troubles de stress post-traumatique (TSPT)** : en fournissant un soutien précoce, en aidant les personnes à exprimer leurs émotions et à faire face à leur traumatisme.
- **Gestion des deuils et des pertes** : assister les personnes en deuil à faire face à la perte de proches et à traverser le processus de deuil de manière saine et adaptative.
- **Gestion des crises collectives** : les équipes de la CUMP interviennent pour aider les communautés à faire face aux traumatismes et à renforcer leur résilience psychologique.
- **Soutien aux intervenants** : travailleurs d'urgence, secouristes, personnels de santé et d'autres intervenants qui peuvent être exposés à des situations traumatisantes. Ils les aident à faire face au stress lié à leur travail et à prévenir l'épuisement professionnel (Burn-out).
- **Coordination des services de santé mentale** : les CUMPs peuvent réunir différents acteurs de la santé mentale, y compris les psychologues, les psychiatres, les travailleurs sociaux et d'autres professionnels de la santé, pour assurer une réponse cohérente et coordonnée.
- **Éducation et formation** : par des programmes de formation pour les professionnels de la santé mentale et les intervenants d'urgence afin de renforcer leurs compétences en matière de prise en charge médico-psychologique en situation de crise.
- **Suivi à long terme** : après l'événement, les équipes de la CUMP continuent de fournir un soutien médico-psychologique sur le long terme, car les besoins en santé mentale peuvent persister pendant des mois voire des années après une crise.

Figure 5 : phases de réactivités psychosociales d'une population lors d'une catastrophe naturelle, d'après [33].



13. Réadaptation précoce des victimes d'une catastrophe naturelle

Selon l'OMS, la réadaptation est « un ensemble d'interventions conçues pour optimiser le fonctionnement et réduire la situation de handicap chez les personnes souffrant de problèmes de santé en interaction avec leur environnement ». La réadaptation précoce des victimes d'une catastrophe naturelle se définit comme une action qui intervient dès le moment de la blessure initiale et du début des soins médicaux aigus. Elle débute dès l'admission dans un établissement de santé, et, dans certains cas, peut même commencer au sein de la communauté. Cette approche inclut souvent des composantes de prévention et de réadaptation, mettant l'accent sur l'éducation des patients et de leurs aidants, tout en étant complexe du fait que les patients peuvent encore être gravement malades.

13.1 Intérêt de la réadaptation précoce

A

Selon les experts, la réadaptation des victimes d'une catastrophe naturelle est un élément fondamental des soins de santé, elle joue un rôle crucial dans la réduction des complications, la restauration de l'autonomie et de la participation sociale, ainsi que dans l'amélioration des résultats fonctionnels pour les patients après des interventions médicales ou chirurgicales urgentes. Ses principaux objectifs sont de :

- Prévenir les complications,
- Optimiser le potentiel de récupération fonctionnelle,
- Récupérer l'autonomie et réduire la durée des hospitalisations,
- Améliorer la qualité de vie et la vulnérabilité des victimes,
- Assurer une transition fluide vers les soins continus,
- Favoriser la réintégration sociale et professionnelle : à travers des programmes de réadaptation personnalisés centrés sur « le rétablissement ».

13.2 Programme de réadaptation précoce centrée sur le rétablissement

B

Les experts définissent les axes de réadaptation précoce centrée sur le rétablissement bio-psycho-social [35] des victimes d'une catastrophe naturelle :

- **Autodétermination** : cela signifie le développement d'un programme d'accompagnement associant la victime, pour améliorer son adhésion et sa motivation
- **Attentes positives** : l'action est mise sur les forces de la personne plutôt que sur ses limitations, en mettant en exergue et en développant ses potentiels.

- **Précocité d'intervention** : il ne faut pas perdre du temps à leur proposer des soins spécifiques. Le programme de réadaptation doit être établi immédiatement après la crise.
- **Normalisation** : l'aide est dispensée dans un environnement positif (en particulier en dehors des établissements de soins classiques).
- **Personnalisation** : les soins et l'accompagnement sont adaptés aux besoins spécifiques de la personne concernée.
- **Horizontalité** : la relation avec les professionnels doit être simples et directes.

13.3 Rétablissement psychosocial

B

Selon les experts, la notion de « rétablissement » biopsychosocial est plurielle (tableau 2). Elle permet à la personne survivante d'une catastrophe de s'enrichir de ses difficultés et limites après les avoir acceptées dans le but de les dépasser. Le rétablissement biopsychosocial est donc éminemment subjectif et singulier. Seul celui qui en fait l'expérience au terme d'un processus personnel peut attester l'avoir atteint ou témoigner de la voie ou des moyens pour y tendre [36].

Tableau 2 : dimensions du rétablissement psycho-social [36]

Dimensions	Caractéristiques du programme de réhabilitation
Rétablissement personnel	Sens de l'existence Bien-être mental Dépassement de la stigmatisation et de l'auto-dévalorisation Renforcement du pouvoir d'agir (<i>empowerment</i>) : prise de décision Projection dans l'avenir Espoir
Rétablissement fonctionnel	Appropriation de ses capacités et limitations, Appropriation de ses troubles et de son traitement Capacité à faire face de manière satisfaisante aux situations de la vie Capacité à faire des choix
Rétablissement clinique	Rémission symptomatique Réduction de la souffrance physique et mentale Acceptation de soins appropriés et personnalisés
Rétablissement social	Accès à l'école et à l'université Accès à la citoyenneté Accès à des relations sociales Accès au logement Accès à l'emploi Accès aux sports et loisirs

13.4 Établissement d'un programme de réadaptation personnalisé

La réadaptation post-traumatique est un processus de soins médicaux qui vise à aider les personnes qui ont subi un traumatisme physique, tel qu'une blessure, une opération chirurgicale ou un accident, à retrouver leur mobilité, leur force et leur fonctionnalité. Selon l'avis des experts, elle implique :

- **L'évaluation initiale** : évaluation de la blessure ou de la condition du patient. Les professionnels de la réadaptation déterminent l'étendue de la blessure et évaluent les besoins du patient.
- **L'élaboration d'un plan de traitement** : sur la base de cette évaluation, un plan de traitement personnalisé est élaboré pour chaque patient. Ce plan peut inclure des objectifs spécifiques, des exercices, des modalités de traitement et un calendrier de réadaptation.
- **Prescription de la technologie d'assistance et d'équipements de mobilité** : pour les victimes ayant subi des blessures et aussi celles, auparavant ayant des besoins spécifiques, qui ont perdu leur équipements d'assistance (Fauteuil roulant, cannes, déambulateur, rollator et cadre de marche, béquille, scooter, tricycle,...).
- **La physiothérapie** : composante clé de la réadaptation physique post-traumatique. Les patients effectuent des exercices pour restaurer la mobilité, la force musculaire, la flexibilité et l'endurance. Cela peut inclure des techniques comme la kinésithérapie, la thérapie par l'exercice, la thérapie manuelle, la cryothérapie, la thermothérapie, la stimulation électrique, la thérapie par ultrasons, la massothérapie, etc.
- **L'ergothérapie** : se concentre sur la restauration des activités de la vie quotidienne. En aidant les patients à apprendre des techniques et des adaptations pour accomplir des tâches telles que se nourrir, se laver, s'habiller, etc., malgré leur blessure.
- **La pose de prothèse et d'orthèse** : elle consiste à concevoir, fabriquer et adapter des dispositifs médicaux destinés à aider les personnes ayant des déficiences physiques ou des limitations de mouvement.
- **Prévention de complications** : liées aux traumatismes crâniens, les brûlures, lésions médullaires et nerveuses, la mobilisation précoce, les soins respiratoires,
- **La gestion de la douleur** : c'est souvent une partie importante du processus, car la douleur peut être un obstacle à la réadaptation. Des méthodes de gestion de la douleur, telles que la thérapie manuelle, la stimulation électrique, la chaleur, le froid et les médicaments, peuvent être utilisées.

A

- **L'éducation du patient** : les patients sont informés sur leur condition et sur la façon de prévenir de futures blessures. Ils apprennent également à effectuer des exercices et des activités en toute sécurité.
- **L'implication des proches et aidants** : le soutien familial et celui des proches est crucial dans les suites post-traumatiques, ils aident à motiver le patient et à garantir qu'il adhère à son plan thérapeutique choisi.

13.5 Rôle du personnel de réadaptation dans le cycle de gestion des catastrophes

Les experts définissent le rôle du personnel de réadaptation dans la gestion d'une catastrophe naturelle en quatre phases :

- **Phase de préparation** :
 - Coordination/Engagement avec les parties prenantes concernées,
 - Systèmes de gestion d'établissement/développement, de triage, de sortie, d'orientation et de suivi,
 - Développement de lignes directrices, protocoles, normes, listes de contrôle, etc.
 - Éducation/Formation (y compris les personnes handicapées et autres populations vulnérables),
 - L'évaluation des risques et besoins en matière de réadaptation.
- **Phase de Réponse** :
 - Participer aux activités de sauvetage,
 - Prodiguier les soins médicaux nécessaires,
 - Soins post-chirurgicaux (prévention/gestion des complications),
 - Évaluation des types de blessures, des besoins et des ressources,
 - Fourniture d'appareils fonctionnels,
 - Éducation/formation du patient (famille),
 - Orientation vers d'autres services au besoin,
 - Collaboration et coordination avec les parties prenantes,
 - Renforcement des capacités du personnel de santé local.
- **Phase de récupération** :
 - Évaluation des besoins et soins de longue durée/établissement d'objectifs,
 - Évaluation de la participation sociale/professionnelle,
 - Planification du congé/aiguillage vers d'autres services, au besoin,
 - Réintégration réussie des victimes dans la communauté,
 - Réadaptation communautaire, services de suivi/continuum de soins,
 - Formation professionnelle,

A

- Système de soutien aux victimes.

- **Phase d'atténuation :**

- Sensibiliser le public,
- Participation au processus/planification de gestion des catastrophes,
- Participer/organiser des exercices d'évacuation et de sécurité,
- Formation et éducation,
- Stratégies pour atteindre les populations vulnérables lors de catastrophes (par exemple, personnes handicapées, personnes âgées, population pédiatrique, etc.)

Annexe

Après la validation des présentes recommandations, les experts ont émis leurs avis concernant un certain nombre de projets qu'ils ont jugé utiles et complémentaires à ces recommandations de bonne pratique (Tableau 3).

Tableau 3 : liste des projets complémentaires recommandés par les experts

Dimensions	Projets
Gestion globale de la catastrophe	Référentiel sur la création, l'organisation et les prérogatives de l'Agence Nationale de Gestion des Catastrophes (ANGC).
Plan d'urgence national	Identification des Référents Médicaux Régionaux Experts en Catastrophes, de leur compétences pré-requises et des modalités de leurs formations par les sociétés savantes.
Triage en catastrophe	Score national de triage et de sélection des patients graves victimes d'une catastrophe ou d'un grand traumatisme, validé par les sociétés savantes et adopté par les professionnels de santé.
Poste Médico-chirurgical Avancé	Listing et organigramme des pharmacie mobiles, des médicaments et équipements médicaux nécessaires en cas de catastrophe en fonction de la nature de celle-ci.
Plan d'Urgence Hospitalier	<ul style="list-style-type: none">• Référentiel sur les points de soutien médicaux régionaux stratégiques, la définition de ses composantes et l'identification de la zone de leur implantation ;• Référentiel sur l'utilisation et le déploiement des Hôpitaux Mobiles régionaux en cas de crises sanitaires ;• Référentiel sur le réaménagement des Centre de Santé de Proximité en cas de catastrophe.
Réadaptation post-traumatique	Référentiel sur la réadaptation dans le contexte post-traumatique, avec identification des intervenants et des centres de prise en charge compétents.
Communication	Référentiel sur les modalités et l'organisation de la communication en cas de catastrophe.

Références bibliographiques

- [1]. Institute of Medicine, Committee on Standards for Developing Trustworthy Clinical Practice Guidelines. Clinical practice guidelines we can trust. Washington: The National Academies Press; 2011.
- [2]. Article 1^{er} du Décret N° 2-97-176 en date du 15 décembre 1997 portant organisation du Ministère de l'Intérieur.
- [3]. Article 102 de la Constitution, articles 2 et 3 du Dahir portant Loi du 15 février 1977 relatif aux attributions du Gouverneur.
- [4]. Article 36 bis du Décret N°292.09 du 9 février 2009.
- [5]. Décret n° 2-95-717 du 22/11/1996 relatif à la pollution marine.
- [6]. Institut national de la santé et de la recherche médicale, [www. cepidc.vesinet.inserm.fr](http://www.cepidc.vesinet.inserm.fr) (5 mars 2012)
- [7]. Pfeifer R, Tarkin IS, Rocos B, Pape HC. Patterns of mortality and causes of death in polytrauma patients : has anything changed? *Injury*. 2009;40:907-11
- [8]. Macintyre A.G., Barbera J.A., Smith E.R. Surviving collapsed structure entrapment after earthquakes: a "time-to-rescue" analysis. *Prehosp Disaster Med*. 2006 Jan Feb, 21 (1) : 4-19.
- [9]. Noto R. Lésions et syndrome d'ensevelissement. In *Médecine de catastrophe*, p. 278-285, Masson Paris, 1987.
- [10]. Bywaters E.G. Crush injuries with impairment of renal fonction. *British Medical Journal*, March 22, 1941.
- [11]. Peleg K., Reuveni H., Stein M. Earthquake disaster - lessons to be learned. *IMAJ* 2002 ; 4 : 361-65.
- [12]. Haute Autorité de la Santé. Modalités de prise en charge d'un appel de demande de soins non programmés dans le cadre de la régulation médicale, Recommandations de bonne pratique. HAS-Mars 2011.
- [13]. Greenspan L, McLellan BA, Greig H. Abbreviated Injury Scale and Injury Severity Score: a scoring chart. *J Trauma*. 1985;25:60-4
- [14]. Baker SP, O'Neill B, HaddonWJr, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma*. 1974;14:187-196
- [15]. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A revision of the Trauma Score. *J Trauma* 1989;29:623-9
- [16]. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. *J Trauma*. 1987;27:370-8
- [17]. Sartorius D, Le Manach Y, David JS, Rancurel E, Smail N, Thicoïpé M, et al. Mechanism, Glasgow Coma Scale, Age, and Arterial Pressure (MGAP): a new simple prehospital triage score to predict mortality in trauma patients. *Crit Care Med*. 2010;38:831-7
- [18]. Clemmer TP, Orme JF Jr, Thomas F, Brooks KA. Prospective evaluation of the CRAMS scale for triaging major trauma. *J Trauma*. 1985;25:188-91
- [19]. Sasser SM, Hunt RC, Faul M, Sugerman D, Pearson WS, Dulski T, et al. Guidelines for field triage of injured patients: recommendations of the National Expert Panel on Field Triage, 2011. *MMWR Recomm Rep*. 2012;61(RR-1):1-20
- [20]. Riou B, Thicoipe M, Atain-Kouadio P. Comment évaluer la gravité ? SAMU de France. *Actualités en réanimation pré-hospitalière : le traumatisé grave*. Paris : SFEM éditions. Vittel 2002;115-28
- [21]. J.M. Yeguiayan, M. Freysz. Réseau de prise en charge du traumatisé grave. MAPAR. *Urgences* 2009.
- [22]. D15/S/A NHS standard contract for major trauma service (all Ages) schedule. Service specifications no. N.D
- [23]. Sfar. Conférence d'expert. Modalités de la sédation et/ou de l'analgésie en situation extrahospitalière. *Ann Fr Anesth Réanim* 2000 ; 19 : 56-62.
- [24]. Wilkerson R.G., Stone M.B. Sensitivity of bedside ultrasound and supine anteroposterior chest radiographs for the identification of pneumothorax after blunt trauma. *Acad Emerg Med* 2010 ; 17 : 11-7.
- [25]. Kauvar D.S., Lefering R., Wade C.E. Impact of hemorrhage on trauma outcome: an overview of epidemiology, clinical presentations, and therapeutic considerations. *The Journal of trauma* 2006 ; 60 : S3-11.

- [26]. Gabow PA, Kaehny WD, Kelleher SP. The spectrum of rhabdomyolysis. *Medicine (Baltimore)* 1982; 61: 141-152.
- [27]. Brown CV, Rhee P, Chan L, Evans K, Demetriades D, Velmahos GC. Preventing renal failure in patients with rhabdomyolysis: Do bicarbonate and mannitol make a difference? *J Trauma* 2004; 56: 1191-1196.
- [28]. El-Abdellati E, Eyselbergs M, Sirimsi H, Hoof VV, Wouters K, Verbrugghe W, Jorens PG. An observational study on rhabdomyolysis in the intensive care unit. Exploring its risk factors and main complication: Acute kidney injury. *Ann Intensive Care* 2013; 3: 8.
- [29]. Lappalainen H., Tiula E., Uotila L., Mänttari M. Elimination kinetics of myoglobin and creatine kinase in rhabdomyolysis: implications for follow-up. *Crit Care Med* 2002 ; 30 : 2212-2215.
- [30]. Bosch X., Poch E, Grau JP. Rhabdomyolysis and acute kidney injury. *N Engl J Med* 2009 ; 361 : 62-72.
- [31]. Muckart D.J.J., Moodley M., Naidu A.G. et al. Prediction of acute renal failure following soft-tissue injury using the venous bicarbonate concentration. *J Trauma* 1992 ; 33 : 813-817.
- [32]. RFE SFAR-SRLF. Insuffisance rénale aiguë en périopératoire et en réanimation. 2016
- [33]. E. Josse, V. Dubois. Interventions humanitaires en santé mentale dans les violences de masse. Edition Deboeck. Crisis Manuels. 2009
- [34]. OMS. Actions de l'OMS dans les situations d'urgence sanitaire. 74^e assemblée mondiale de la santé. 2018
- [35]. Anthony WA, Cohen M, Farkas MD, Gagne C. *Psychiatric Rehabilitation*. Boston: Center for psychiatric rehabilitation; 2002.
- [36]. N. Franck. Réhabilitation psychosociale. EMC-psychiatrie. Volume 36. N°4. Octobre 2020