Valorisation des pratiques

Incendie industriel à bord

Une intégration délicate et indispensable de la chaîne santé à l'organisation sécurité des bâtiments de surface de la Marine nationale

T. HANDWERK[(1)], A. SEKLI[(2)], F.-X. BOUIS[(3)], X. FOUILLAND[(4)], A.-H. LOZAC'HMEUR[(5)], P. DRAGON[(6)]

(1,2) Frégates Multimissions - Défense aérienne (FREMM DA), Lorraine
(3) Chefferie du Service de Santé, Forces Sous-Marines, Sous-Marins Nucléaires Lanceurs d'Engins
(4) Chefferie du Service de Santé pour la Force d'Action Navale, Frégate Multi-Missions (FREMM) Bretagne, Équipage B, Brest
(5) Force d'Action Navale, Toulon
(6) Frégate Multi-Missions (FREMM) Normandie

Auteur correspondant : tom.handwerk@gmail.com

Open access DOI
10.17184/eac.10043

Reçu
le 22 juillet 2025

Accepté
le 6 février 2026

Publié
le 6 mars 2026

Conflit d'intérêt
Les auteurs ne déclarent pas de conflit d'intérêt.

Résumé :
Les incendies à bord des navires représentent une menace majeure du fait de la promiscuité, la compartimentation, la présence de produits inflammables et de l'isolement en mer.
Sur les bâtiments de la Marine nationale, en dehors des situations de combat, leur gestion repose sur une organisation opérationnelle rigoureusement définie par la Directive générale sécurité dans laquelle le service médical embarqué doit savoir s'intégrer.
Cet article a pour objectif d'accompagner les professionnels de santé affectés sur un bâtiment de surface, en leur offrant une grille de lecture claire des enjeux organisationnels et médicaux. Il examine le rôle médico-opérationnel de l'équipe santé lors d'un incendie à bord d'un navire de surface en s'appuyant sur une description détaillée de l'organisation de la réponse par la chaîne sécurité et les référentiels médicaux applicables. Il précise les attendus, les responsabilités et les modalités d'intervention du personnel médical, en lien étroit avec la chaîne de commandement. Les principales pathologies rencontrées (brûlure, intoxication, traumatisme, coup de chaleur, stress aigu) y sont examinées, ainsi que les conditions d'une évacuation sanitaire en mer. L'accent est mis sur les spécificités du milieu embarqué, les contraintes logistiques et la nécessité d'une coordination étroite entre chaîne santé et sécurité.

Mots-clés : Brûlure. Évacuation sanitaire. Incendie à bord. Intoxication par fumées. Médecine d'armée.

Abstract:
INDUSTRIAL FIRE ON BOARD - The delicate yet essential integration of health chains into the French Navy's surface vessel safety organization
Fire aboard a Navy ship poses a major threat due to confined spaces, high crew density, the presence of flammable materials and isolation inherent in maritime operations. Outside of combat situations, the crew's response to such incidents is governed by military protocols that clearly define the medical team's responsibilities.
This article provides a structured set of guidelines for the medical team to follow in case of shipboard fires. Drawing on operational feedback and authoritative medical and safety literature, it outlines the responsibilities and operational procedures of medical personnel during active fire events.
It also addresses common medical issues encountered in these scenarios - including burns, smoke inhalation, heat-related injuries, and acute stress reactions - and discusses the conditions required for effective medical evacuation at sea. The aim of this paper is to help maritime healthcare personnel understand the specific challenges of providing medical care during shipboard fires and to support their effective integration into the ship's overall emergency management.

Keywords: Burn injury. Fire at sea. Medical evacuation. Smoke inhalation. Military medicine.

Introduction

Un navire est une installation industrielle sensible associant *a minima* une usine électrique et de propulsion, un centre d'hébergement et de restauration et des stockages de matières dangereuses. Le risque incendie y constitue, avec la voie d'eau et l'homme à la mer, l'un des trois sinistres majeurs (1,2). Ses conséquences sont potentiellement catastrophiques en raison de l'exiguïté des locaux, de la densité humaine et de la présence de nombreux éléments inflammables ou explosifs (carburants, équipements électriques haute tension, munitions). Cette vulnérabilité structurelle est d'autant plus critique qu'elle s'exprime dans un contexte d'isolement géographique, loin de tout renfort extérieur immédiat.
De très gros efforts ont été menés ces cinquante dernières années sous l'égide de l'Organisation maritime internationale, pour limiter le risque de survenue de ces sinistres et, en corollaire, celui de la survenue de victimes. Les travaux ont été réalisés sous deux axes principaux : celui de la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer, la Convention SOLAS (1974), qui établit des normes de conception et de construction pour les navires : systèmes de détection précoce, d'extinction à distance, etc. (3) ; et, celui de la Convention internationale sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille, la Convention ISTCW (1978) qui a mis en place un cadre international concernant la formation des marins (4).

Published in : SERVICE DE SANTÉ DES ARMÉES, - (dir.), *Médecine et Armées Vol.52 No.1. Dossier Marine*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813006004, doi : 10.17184/eac.9782813006004

Ces efforts ont permis une nette baisse de l'accidentologie. À titre d'exemple, dans la Marine de surface américaine, le nombre de blessés lors d'incendies est passé de 14,8 pour 100 000 personnes par an dans les années 1970 ; à 0,13 pour 100 000 personnes par an dans les années 2010 (2).

Malgré les statistiques globales, plusieurs navires ont subi des incendies catastrophiques ces dernières années, durant parfois plusieurs jours, occasionnant alors de lourds dégâts et de nombreux blessés (2,5). Au sein de la Marine nationale, plusieurs événements récents ont rappelé la réalité concrète de cette menace (6). Les incendies à bord de la frégate *Nivôse* (2014) et du patrouilleur *La Railleuse* (2018) ont mis en évidence l'impact possible d'un sinistre sur la continuité opérationnelle et l'ampleur des destructions possibles. Celui survenu à bord de la frégate *La Fayette* (2021), en contexte d'entraînement, a souligné la rapidité de propagation des fumées en zones pourtant compartimentées.

Ces situations illustrent la nécessité d'une organisation robuste, intégrée et immédiatement opérationnelle. Au sein des Forces de surface françaises, elle est définie par la Directive générale sécurité (DG Sécu) qui décrit, en temps de paix, les rôles assignés à chaque acteur, l'ensemble des procédures à suivre et les délais d'action attendus (7). La réponse médicale en est une composante et l'articulation entre la lutte contre le sinistre et la prise en charge des éventuels blessés repose sur la capacité de l'équipe médicale à coordonner ses actions avec les autres intervenants du bord. Cette capacité ne s'improvise pas, elle implique une compréhension fine de l'organisation sécurité lui permettant d'intégrer efficacement son action dans la manœuvre sécurité globale. C'est à ce prix qu'elle peut assurer une prise en charge optimale des blessés dans l'environnement contraint d'un navire en feu : exiguïté, cloisonnement, complexité des communications, limitation des déplacements, possibles coupures électriques et donc de l'éclairage, etc.

Cet article vise à permettre au personnel santé, médecin ou infirmier embarqué sur un navire, de bien comprendre le contexte dans lequel il doit mener ses soins et propose ensuite une rapide revue narrative des différentes pathologies auxquelles il pourrait être confronté.

1 Organisation opérationnelle de la lutte contre l'incendie

La DG Sécu établit le cadre réglementaire des interventions lors d'un incendie à bord des bâtiments de la Marine nationale, hors contexte de combat. Elle organise notamment la chronologie précise des actions, les rôles définis des différents intervenants, ainsi que les matériels nécessaires à la lutte contre le sinistre.

1.1 Chronologie réglementaire des interventions

1.1.1 « T0 »

Lors d'une détection de fumée ou de la découverte d'un incendie, le marin sur zone doit immédiatement suivre la procédure « DACR » : donner l'alerte, agir immédiatement pour contenir le feu, confiner la zone et rendre compte rapidement.
Il s'agit de l'intervention immédiate de première phase (II1). Tous les marins y sont formés.

Published in : SERVICE DE SANTÉ DES ARMÉES, - (dir.), *Médecine et Armées Vol.52 No.1. Dossier Marine*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813006004, doi : 10.17184/eac.9782813006004

L'appel au PC sécurité déclenche la mise en alerte du bâtiment, avec une première diffusion précisant le type de sinistre (feu, voie d'eau, etc.) et le gisement du sinistre (emplacement au sein du navire). Une série de diffusions réglementaires complémentaires sont ensuite réalisées, précisant notamment la zone de ralliement des intervenants et le circuit des comptes rendus opérationnels.

1.1.2 « T+2 »

Alors que les différents intervenants se mettent en place, deux marins de quart (de service, en langage maritime) ont pour rôle d'intervenir en moins de deux minutes en tant qu'intervenants immédiats de deuxième phase (II2). Leur mission consiste à maîtriser ou contenir le feu, évacuer les personnels présents sur zone et identifier rapidement toute victime potentielle.
Ils agissent en Tenue de protection de base (TPB), la tenue de service à la mer, et sont équipés d'Appareils respiratoires isolants (ARI) et d'un extincteur.

1.1.3 « T+5 »

Le Groupe d'attaque (GA) doit être paré devant le local sinistré avant la fin de la cinquième minute. Il est constitué de pompiers « lourds » équipés de la Tenue d'intervention sécurité (TIS), d'ARI et de matériel fixe de lutte contre les incendies (manche à incendie, lance, etc.). Ce groupe est organisé en trinôme (un chef et deux équipiers), modulable en fonction de l'ampleur du sinistre.
Les GA sont le fer de lance de l'intervention renforcée et débutent leur action après la diffusion « force coupée dans le local » signifiant que l'alimentation électrique y été stoppée (« clair HT » pour les locaux haute tension). Pour prévenir l'épuisement et les coups de chaleur, ils sont relevés à intervalles réguliers. La réserve d'air est limitée à une durée comprise entre 20 et 25 minutes, mais les relèves sont généralement effectuées sur des délais plus réduits.

En complément des groupes d'attaque, un groupe « protection » va assurer la mise en place des moyens d'attaque du sinistre et la protection des locaux adjacents tandis qu'un groupe « soutien » va gérer le couloir d'évacuation des fumées, les ventilations et l'alimentation électrique sur zone. Ces différents groupes sont coordonnés par le Directeur de l'intervention (DDI). Il se tient à la limite entre la zone saine et la zone dangereuse dont il marque la frontière. Il y assure la coordination tactique immédiate des opérations selon l'évolution du sinistre. Il est assisté de l'adjoint feu qui supervise les groupes d'attaque et du gestionnaire ARI qui surveille les temps sur zone des personnels et les pressions restantes dans les dispositifs respiratoires.

Tout ce dispositif est supervisé à distance au Poste central sécurité (PC sécurité) par le Directeur de la lutte (DDL) qui encadre les décisions stratégiques et assure l'interface avec l'équipe d'alarme, chargée d'envoyer les renforts en personnel et matériel.

1.1.4 Fermeture du cube

Ce terme désigne la logique de protection des locaux adjacents dans les trois dimensions et vise à éviter la propagation de l'incendie. Ainsi, la protection prioritaire doit être en place dans les dix minutes, à la vingtième minute le « cube » doit être fermé (figures 1 et 2).

Published in : SERVICE DE SANTÉ DES ARMÉES, - (dir.), *Médecine et Armées Vol.52 No.1. Dossier Marine*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813006004, doi : 10.17184/eac.9782813006004

Les installations fixes sont les moyens de lutte contre l'incendie présents en permanence dans le local sinistré et pouvant être déclenchés à distance ; II1 et II2 correspondent aux interventions immédiates de première et deuxième phase ; l'intervention renforcée correspond à l'intervention d'au moins un groupe d'attaque.

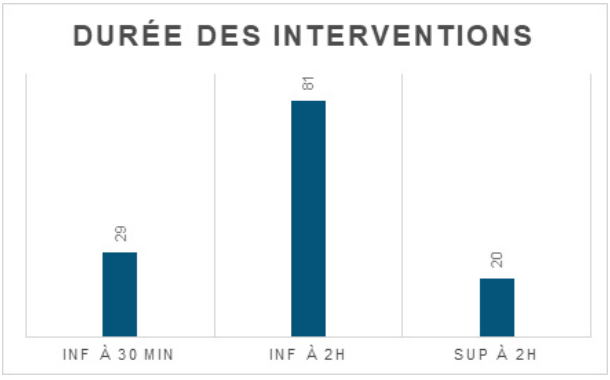


Fig. 1 : Bilan annuel des Comptes rendus d'intervention sécurité (CRIS), durée des interventions, année 2024, Force d'action navale, division entraînement sécurité.

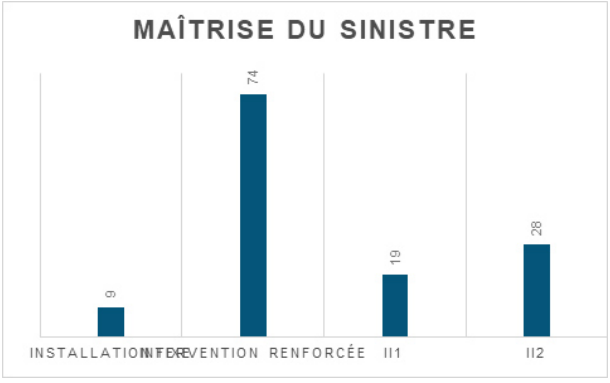


Fig. 2 : Bilan annuel des Comptes rendus d'intervention sécurité (CRIS), maîtrise du sinistre, année 2024, Force d'action navale, division entraînement sécurité.

2 Organisation de la chaîne santé

2.1 Moyens humains et matériels du service de santé embarqué

La majorité des bâtiments embarque des personnels du Service de santé des armées (SSA) dont l'effectif est dimensionné en fonction du nombre de personnels à bord, du profil des missions et de l'isolement géographique. Le service « hygiène santé » est donc constitué *a minima* d'un infirmier et, sur les frégates de premiers rang, d'un médecin des forces. Sur des bâtiments de moindre envergure, la mise pour emploi d'un médecin en renfort de l'infirmier isolé se fait au cas par cas sur décision de la chefferie santé de la Force d'action navale. Ces soignants sont assistés par des Marins opérateurs de secourisme et sauvetage (MOSS). Ces personnels, généralement de spécialité ressources humaines, logistique ou restauration, assurent cette fonction de

Published in : SERVICE DE SANTÉ DES ARMÉES, - (dir.), *Médecine et Armées Vol.52 No.1. Dossier Marine*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813006004, doi : 10.17184/eac.9782813006004

manière annexe ; en complément de leur travail habituel. Leur formation est supervisée par l'équipe santé et dispensée par les cellules secourisme et sauvetage à terre. Ils disposent au minimum d'un PSE1 (diplôme de premiers secours en équipe), d'un PSE2 pour les chefs d'équipes. Le matériel de prise en charge urgente du bord est doublé et réparti entre l'avant et l'arrière du bâtiment par souci de redondance.

2.2 Réaction immédiate de l'équipe médicale lors de l'alarme incendie

Dès le déclenchement de l'alerte incendie, l'équipe santé se regroupe à l'infirmerie, baisse les manches de sa tenue de protection de base, s'équipe de ses complétifs (cagoule et gants de protection contre le feu) et rassemble le matériel d'intervention. L'infirmier s'assure de l'appel et rend compte immédiatement de toute absence, qu'elle soit due à un empêchement ou à l'implication directe d'un membre dans le sinistre.

Dès la diffusion de son emplacement, l'équipe santé rallie le Point de rassemblement des victimes (PRV). La répartition des rôles doit donc être claire afin que chaque membre connaisse le matériel qu'il a la charge d'apporter avec lui : planchette d'intervention, sac type SMUR (Service mobile d'urgence et de réanimation), lot d'immobilisation, aspirateur à mucosité, brancard ou plan dur, célocurine, oxygène, respirateur, etc. La liste est non exhaustive et dépend des choix et des compétences de chaque équipe. Un matériel oublié nécessiterait un aller-retour dans des coursives déjà encombrées par les pompiers et le matériel d'intervention, ce qui n'est pas souhaitable.

Le PRV est positionné hors de la zone de danger dont la frontière est matérialisée par le DDI. L'extraction d'urgence s'y termine et la responsabilité du blessé y est transférée à l'équipe santé. La localisation du PRV est définie conjointement entre le DDI et le DDL, il doit être suffisamment vaste pour accueillir un blessé et les soignants tout en étant au plus près de la zone sinistrée afin de limiter les transferts. Il peut s'agir de l'infirmerie si celle-ci est stratégiquement bien placée.

Dès son ralliement, l'aménagement rapide du PRV permet l'installation d'une structure de premiers soins fonctionnelle, au plus près des besoins. En lien direct avec le PC sécurité, il devient alors la zone d'accueil, de réalisation des premiers bilans et du traitement initial des blessés.

La découverte d'un ou plusieurs blessé(s) lors de l'intervention entraîne la diffusion de leur gisement et de leur nombre : « alarme (nombre) blessé(s), le(s) blessé(s) se situe(nt) en (emplacement) ».

2.3 Évaluation initiale et organisation des soins prolongés à bord

Le fonctionnement de l'équipe au sein du PRV s'apparente alors à celui d'une unité mobile d'urgence type SMUR, avec une prise en charge de la victime (détaillée plus bas), dès son extraction de la zone de danger.

En cas de multiples victimes, l'infirmier ou le médecin répartit les blessés parmi les équipes MOSS qui poursuivent l'évaluation initiale sur la base des référentiels de secourisme en équipe (8). Ces bilans permettent une remontée rapide d'informations vers le médecin et l'infirmier pour leur offrir une vue d'ensemble et faciliter le triage. Les blessés nécessitant des soins prolongés peuvent être transférés vers l'infirmerie,

Published in : SERVICE DE SANTÉ DES ARMÉES, - (dir.), *Médecine et Armées Vol.52 No.1. Dossier Marine*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813006004, doi : 10.17184/eac.9782813006004

lorsque la situation au sein du bord le permet. Ces transferts doivent être soigneusement anticipés et coordonnés avec les actions en cours dans la zone sinistrée afin d'éviter qu'ils ne soient gênés par les opérations de lutte. Si besoin, des renforts peuvent être sollicités auprès du DDL pour aider au brancardage.

Toute nécessité d'évacuation sanitaire ou de soutien doit remonter rapidement vers le PC sécurité. Transmis au commandant, ces éléments permettent d'anticiper les actions qu'ils impliquent : redéfinition de la route du bâtiment, prise de contact avec le contrôleur opérationnel et coordination avec les différents acteurs extérieurs au bord dans le respect de la sécurité des opérations.
En cas d'extension du sinistre ou d'envahissement de fumées, il est possible que le PRV doive être déplacé. Imposé par les circonstances sur un temps très court, ce déplacement nécessitera une forte coordination avec la chaîne opérationnelle. Cette manœuvre est particulièrement complexe et exigeante, en particulier lorsqu'elle survient pendant la prise en charge, lorsque les sacs sont ouverts et les patients monitorés. Le PRV reste donc une structure temporaire et vulnérable n'ayant pas vocation à rester le lieu de prise en charge prolongée des victimes.

3 Expositions lors des incendies et spécificités en milieu maritime

3.1 Expositions

Nous ne traiterons pas dans cet article des risques nucléaires et radiologiques qui pourraient être induits par les incendies sur les bâtiments embarquant un réacteur nucléaire. Deux articles à ce sujet se trouvent en notes de bas de page[1]

Les personnes impliquées dans un incendie sont exposées à une combinaison de risques allant de l'intoxication par les fumées et les brûlures au stress aigu, au traumatisme et au coup de chaleur (5,9).

3.1.1 Les fumées d'incendie et leur inhalation

Les fumées d'incendie sont un mélange complexe associant gaz (toxiques et ou irritants), particules fines (agressions chimiques) et vapeur d'eau (5).
Leur inhalation provoque donc simultanément une agression thermique, une hypoxie liée à la consommation de cette dernière par le feu, une polyintoxication et une agression chimique de l'appareil respiratoire.

Les substances toxiques sont issues de la combustion incomplète de matériaux variés, notamment plastiques, textiles, solvants ou hydrocarbures présents dans les compartiments des bâtiments. Les effets systémiques et les seuils de toxicité cumulés sont inférieurs aux valeurs usuelles en cas de monointoxication (10).

Le monoxyde de carbone (CO) est la principale substance impliquée. Il agit par fixation préférentielle à l'hémoglobine (affinité 200 à 250 fois supérieure à celle de l'oxygène), entraînant une hypoxie hypoxémique ainsi qu'une hypoxie cytotoxique par atteinte de la respiration mitochondriale.

[1] Sharma Ak, Prasad A, Kalonia A, Shaw P, Kumar R, Shukla Sk. Combined radiation burn injuries : A note. J Radiol Prot. 2022 Nov 17 ;17 ;42(4).
Dent RA. Management of Casualties from Radiation Events. Eur Burn J. 2023 Dec ;4 :584–95.

Published in : SERVICE DE SANTÉ DES ARMÉES, - (dir.), *Médecine et Armées Vol.52 No.1. Dossier Marine*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813006004, doi : 10.17184/eac.9782813006004

L'intoxication cyanhydrique (HCN) est le deuxième gaz toxique incriminé. Il résulte de la combustion de matériaux riches en azote (plastiques, tissus synthétiques, vinyles, laine, etc.). Le cyanure inhibe, tout comme le CO mais de manière plus intense et exclusive, la cytochrome-oxydase mitochondriale, bloquant la phosphorylation oxydative. Ce mécanisme conduit à une hypoxie cytotoxique malgré une oxygénation adéquate, expliquant la rapidité et la gravité des tableaux cliniques.

3.1.2 Brûlures thermiques

La brûlure thermique est une maladie inflammatoire. La réponse locale est proportionnelle à la profondeur de l'atteinte de la membrane basale et des structures adjacentes. Elle provoque une modification des pressions oncotiques et une fuite capillaire de protéines plasmatiques de haut poids et entraîne l'apparition rapide d'un œdème (90 % dans les quatre premières heures). Les brûlures superficielles ou intermédiaires génèrent des œdèmes plus importants et plus rapides alors que les brûlures profondes entraînent des œdèmes persistants en raison de la destruction du système lymphatique. À partir de 20 % de Surface corporelle brûlée (SCB), la réaction inflammatoire est également systémique et peut évoluer vers un syndrome inflammatoire de réponse systémique et un syndrome de défaillance multiviscérale (9-10).

Du fait des fuites vasculaires, les brûlures supérieures à 20 % de SCB sont responsables d'une hypovolémie systématiquement mortelle en l'absence de correction. Il s'agit du choc des brûlés, qui évolue en trois phases. La première, dans les 30 à 60 minutes, est marquée par une augmentation des résistances vasculaires systémiques et pulmonaires et la survenue d'un cœur pulmonaire aigu est possible. La dette en oxygène est constante. La deuxième phase se développe entre la troisième et la quatrième heure, la perméabilité pulmonaire augmente ainsi que la pression artérielle pulmonaire tandis que le débit cardiaque est significativement réduit. La troisième phase est hyperdynamique hyperkinétique et aggrave le besoin en oxygène concomitamment à l'œdème pulmonaire lésionnel et à l'augmentation de la consommation d'oxygène au niveau tissulaire. Il existe une baisse de la réponse aux vasoconstricteurs. La fonction myocardique est altérée dès la deuxième heure et disparaît avant la 72^{e} heure, sans expression clinique systématique (9-10).

Après 48 heures, une phase hypercatabolique débute. Il s'agit d'une phase anti-inflammatoire et d'hypovolémie relative par baisse des résistances périphériques.
Elle est caractérisée par une immunodépression, un catabolisme important et des complications hémodynamiques, respiratoires et digestives. Les mécanismes oxydatifs et inflammatoires maintiennent un état de SIRS à bas bruit, augmentant le risque de réaction inflammatoire ou de défaillance multiviscérale tardive en cas d'infection (9-10).

Les brûlures profondes (> 30 % SCB) nécessitent une adaptation des traitements, notamment l'éviction des curares dépolarisants et l'ajustement des posologies des agents anesthésiques en raison de l'augmentation du volume de distribution.

L'évaluation de la profondeur d'une brûlure et de sa surface est indispensable pour l'évaluation de la gravité de cette dernière (tableau 1) mais reste incertaine avant la 72^{e} heure. Le premier degré est un érythème ou un œdème douloureux, il ne doit pas être pris en compte pour le calcul de la SCB. La survenue de phlyctène caractérise l'atteinte de la membrane basale et donc le second degré. La différence entre les

Published in : SERVICE DE SANTÉ DES ARMÉES, - (dir.), *Médecine et Armées Vol.52 No.1. Dossier Marine*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813006004, doi : 10.17184/eac.9782813006004

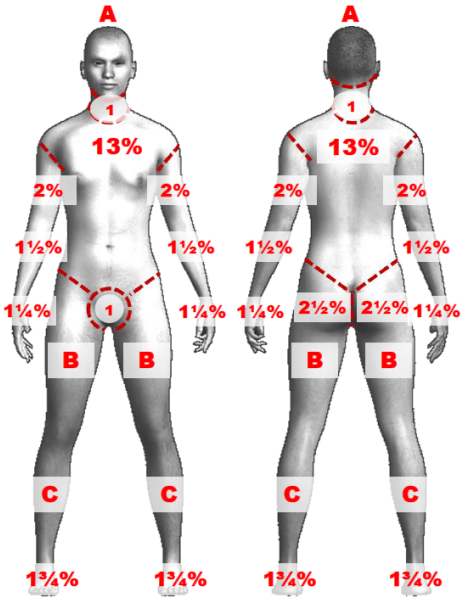
stades profonds et superficiels est peu aisée à établir et dépend de l'importance de l'atteinte de la membrane. La cicatrisation doit survenir spontanément en 15 jours maximum, au-delà le patient devra être adressé dans un centre de greffe pour éviter les rétractations. La brûlure du troisième degré est une destruction totale du derme. Aucune cicatrisation spontanée n'est possible, les lésions sont cartonnées, de couleur foncée à noire, non douloureuses (9-10).

Tab. 1 : Catégorisation des brûlures graves et orientation chez l'adulte, la SCB d'intérêt ne comprend que les brûlures du 2e et du 3e degrés (11)

Grand brûlé	Brulé grave	Brûlé à risque de complications	Brûlé non grave
- PAS < 90 mm Hg malgré la réanimation hémodynamique - Nécessité de transfusion préhospitalière - Détresse respiratoire aiguë et/ou ventilation mécanique difficile avec une SpO2 < 90 %	- Surface cutanée brûlée (SCB) > 20 % - SCB du troisième degré > 5 % - Syndrome d'inhalation de fumées - Localisation à risque fonctionnel profonde : face, mains, pieds, périnée - Brûlure électrique haut voltage	SCB < 20 % MAIS - Terrain particulier : âge > 75 ans, comorbidités sévères - Inhalation de fumées suspectée ou avérée - Brûlure circulaire profonde - Localisation à risque fonctionnel superficielle : face, mains, pieds, périnée, plis - SCB > 10 % - SCB du troisième degré entre 3 et 5 % - Brûlure électrique bas voltage - Brûlure chimique (acide fluorhydrique)	Brûlure thermique SCB second degré < 10 % et SCB troisième degré < 3 % ET absence de terrain particulier ET absence de brûlure circulaire ET absence de localisation à risque fonctionnel profonde : face, mains, pieds, périnée

Le calcul de la surface brûlée chez l'adulte est sujet à une forte variabilité inter-individuelle et sa surestimation est très fréquente. Elle se traduit en général par un apport hydroélectrolytique plus important que ne le nécessiterait la surface brûlée, sans conséquence clinique objectivée, contrairement à un apport insuffisant.
L'usage de l'application *E-burn*, développée par le service des brûlés du centre hospitalier Saint-Joseph–Saint-Luc de Lyon, est recommandée pour l'usage préhospitalier et aux urgences (10-11). Elle devrait être dans la poche de tout soignant embarqué. Cette évaluation détermine le traitement initial et notamment les apports liquidiens, elle doit être menée avec soin et répétée régulièrement en début de prise en charge. Pour les estimations postimmédiates, la Société française d'anesthésie réanimation (SFAR) recommande l'usage de la table de Lund et Browder (figure 3) (11). Il est à noter qu'elle suggère également d'utiliser la télémédecine pour améliorer l'évaluation initiale du brûlé grave.

Published in : SERVICE DE SANTÉ DES ARMÉES, - (dir.), *Médecine et Armées Vol.52 No.1. Dossier Marine*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813006004, doi : 10.17184/eac.9782813006004



	NN	1 an	5 ans	10 ans	15 ans	Adulte
A	9 ½	8 ½	6 ½	5 ½	4 ½	3 ½
B	2 ¾	3 ¼	4	4 ¼	4 ½	4 ¾
C	2 ½	2 ½	2 ¾	3	3 ¼	3 ½

FIG. 3 : Table de Lund et Browder - Société française d'anesthésie et de réanimation (11)

3.2 Spécificités en milieu maritime

Il convient tout d'abord de rappeler l'importance de la prévention qui, à bord, repose sur le port systématique d'Équipements de protection individuelle (EPI) : Tenue de protection de base (TPB) avec complétifs (gants et cagoule de feu). Il appartient à l'encadrement de veiller à ce que ces équipements restent en permanence à portée (à la mer, les complétifs doivent être en permanence à la ceinture) et de lutter contre la tendance de déviance à la norme qui pourrait s'installer.

Concernant les expositions, le milieu maritime n'en modifie pas l'énoncé mais vient en augmenter l'impact. En tout premier lieu, vient le risque de traumatisme. Les mouvements du navire, les projections d'eau, l'encombrement des coursives couplés aux effets du stress forment un ensemble hautement à risque. La formation des équipages et l'entraînement régulier visent à automatiser les gestes et à acquérir le sang froid nécessaire pour en limiter l'impact.
Au-delà de ces éléments, le contexte industriel embarqué (gaz, hydrocarbures, munitions) expose à des traumatismes plus graves dont les conséquences peuvent inclure des polytraumatismes, possiblement pénétrants, et des lésions par blast ; profil lésionnel proche de celui d'un blessé de guerre. Leur prise en charge spécifique n'est pas l'objet du présent article ; afin de respecter la cohérence d'ensemble et d'éviter toute dispersion thématique, elle ne sera donc pas abordée ici.

Published in : SERVICE DE SANTÉ DES ARMÉES, - (dir.), *Médecine et Armées Vol.52 No.1. Dossier Marine*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813006004, doi : 10.17184/eac.9782813006004

Les algorithmes « MARCHE » ou « X-ABCDE » issus respectivement des référentiels de sauvetage au combat ou de soins avancés en traumatologie d'urgence (ATLS) permettent une évaluation standardisée de ces blessés et améliorent grandement la performance des équipes (12–14). Ils doivent être connus des soignants embarqués.
L'exposition aux toxiques est accrue en milieu embarqué. Comme le rappelait Arnaudet en 2021, en raison du caractère exigu, très confiné et de la présence de très nombreuses sources de contaminants, les personnes impliquées dans un incendie à bord d'un navire seront très rapidement exposées à des fumées avec des températures et des concentrations de toxiques particulièrement plus élevées qu'ailleurs (10).
De même, les conditions rencontrées lors de la lutte contre un sinistre à bord d'un bâtiment (contrainte thermique importante, humidité, port prolongé de tenues de protection, engagement physique intense, confinement relatif) constituent des éléments quasi expérimentaux de survenue d'un coup de chaleur d'exercice. À titre d'exemple, les températures relevées au Centre de formation des pompiers et d'entraînement à la sécurité (CFPES) de la Marine nationale montrent que les pompiers peuvent travailler en tenue d'intervention sur un sinistre jusqu'à une température avoisinant les 300° C. Lors de l'incendie de l'*USS Bonhomme Richard* en 2020, il est rapporté que les pompiers durent progresser avec difficulté dans des températures de 130° C (15). Lors de ce même sinistre, des températures de 1 150° C furent observées, provoquant des déformations de poutres structurelles en acier.

Le risque électrique doit faire l'objet d'une attention particulière tant il est constant en milieu naval. Comme souligné plus haut, tout début d'attaque d'un sinistre sans la diffusion « force coupée dans le local » est proscrite au sein de la Marine nationale.

Enfin, l'isolement est une des caractéristiques centrales du milieu naval. Qualifié par l'Amiral Mahan de « tyrannie des distances », les élongations et les délais que ces distances impliquent en terme d'évacuation médicale et d'assistance doivent être pris en compte tant dans la définition des pharmacies et équipements de bord que dans la formation des personnels pour assurer des soins prolongés à la mer (16,1,5).

4 Prise en charge médicale des victimes d'incendie à bord

4.1 Prise en charge immédiate

Les recommandations de la SFAR parues en 2019 proposent une prise en charge du brûlé grave, à la phase aigüe par ordre de priorité dont les étapes sont : le contrôle et la protection des voies aériennes, le maintien de la ventilation et de l'oxygénation, la réanimation liquidienne, le traitement des intoxications associées et l'analgésie, puis la protection des zones lésées (11). Cet ordre de priorité est extrêmement proche de celui des algorithmes de prise en charge des blessés traumatisés « MARCHE » ou « X-ABCDE » issus respectivement des référentiels de sauvetage au combat et de soins avancés en traumatologie d'urgence dont nous proposons l'usage dans ce contexte (12,13). Ils ont l'avantage de laisser la priorité à la prise en charge des hémorragies, dont nous avons vu que la probabilité de survenue n'est pas nulle, tout en guidant la prise en charge sur une base connue et maîtrisée de tout soignant embarqué (1,9).

Published in : SERVICE DE SANTÉ DES ARMÉES, - (dir.), *Médecine et Armées Vol.52 No.1. Dossier Marine*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813006004, doi : 10.17184/eac.9782813006004

Nous détaillons ci-dessous, lettre par lettre, les spécificités liées au brûlé intoxiqué.

- M ou X _ *Massive bleeding* : gestion des hémorragies. Leur prise en charge est standardisée, ne diffère pas chez le brûlé et ne sera donc pas détaillée ici.

- A _ *Airways* / voies aériennes. L'inhalation des fumées chaudes peut être responsables de brûlures thermiques et d'un œdème rapidement obstructif des Voies aériennes supérieure (VAS). Le risque est plus marqué chez les patients présentant une brûlure de la face, de la suie dans la bouche (risque de brûlure multiplié par quatre), des signes patents d'irritation trachéobronchique (toux, stridor, bronchospasme) ou une dyspnée. Les vêtements imprégnés de fumée doivent être retirés pour éviter la poursuite de l'exposition aux irritants qu'ils relarguent (10).
  Une intubation trachéale précoce devra être envisagée devant des critères précis (11) : détresse respiratoire aiguë ; coma ; brûlure de la totalité du visage ET – brûlure profonde et circulaire du cou – OU – symptômes d'obstruction des voies aériennes débutants ou installés (modifications de la voix, stridor, dysphonie, dyspnée laryngée) – OU – brûlure très étendue (SCB 40 %). Les curares dépolarisants (succinylcholine / célocurine®) peuvent être utilisés dans les 48 premières heures mais sont contre-indiqués au-delà. L'évolution des VAS doit être régulièrement surveillée, les signes pouvant être retardés jusqu'à 48 heures.

- R ou B _ *Respiratory* ou *Breathing* : maintien de la ventilation et de l'oxygénation. La conduite à tenir dépend de la présence ou non d'inhalation de fumées dont le diagnostic repose sur un faisceau d'indices évoqué ci-dessus.
  En dehors d'une inhalation de fumées, l'objectif de saturation en oxygène est situé entre 92 et 96 %, y compris chez le patient ventilé. En cas d'inhalation, l'oxygénothérapie est systématique : 15 l/min au masque haute concentration, chez le patient ventilé la FiO_2 sera réglée sur 100 %. Dans les deux cas, la durée sera de 6 à 12 heures. Il n'y a pas d'antibiothérapie systématique en cas d'inhalation de fumées.

- C _ *Circulation*. Obtention rapide d'un accès veineux fiable : voie veineuse périphérique, dispositif intra-osseux ou voie veineuse centrale. Un apport de solutés intraveineux est indispensable à partir de 10 % de SCB (10) avec un soluté cristalloïde balancé (ayant une concentration de chlore très proche de la norme physiologique) tel que Ringer Lactate. Le débit recommandé est de 20 ml/kg durant la première heure de prise en charge. Un brûlé est stable sur le plan hémodynamique et n'est pas anémié. Dans le cas contraire, en l'absence de polytraumatisme, une intoxication associée doit être suspectée.

- H ou D _ *Head*/*Hypothermia* ou *Disability* : évaluation de l'état neurologique. Un brûlé n'a normalement pas de trouble de conscience. Ainsi, tout trouble de la conscience, en l'absence de traumatisme évident, doit faire évoquer l'hypothèse d'une intoxication. La distinction entre une intoxication cyanée et une intoxication au monoxyde de carbone n'est pas aisée car toutes deux entraînent des troubles de conscience pouvant mener au coma. Cependant, l'apparition des troubles lors d'une intoxication cyanée est de cinétique bien plus rapide et associée à une atteinte hémodynamique de type bradycardie, hypotension ou choc lorsqu'elle est massive (5,16).

Published in : SERVICE DE SANTÉ DES ARMÉES, - (dir.), *Médecine et Armées Vol.52 No.1. Dossier Marine*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813006004, doi : 10.17184/eac.9782813006004

L'antidote des intoxications à l'HCN est l'hydroxocobalamine. Les recommandations SFAR de 2019 suggèrent de ne l'administrer qu'en cas de suspicion élevée d'intoxication majeure chez l'adulte : arrêt cardiaque, état de choc ou coma. Cette attitude est moins interventionniste que les directives antérieures qui étaient de traiter tout patient exposé de façon prolongée aux fumées en milieu clos, même s'il n'était pas ou peu symptomatique (10). L'efficacité de cette antagonisation est maximale en tout début d'inhalation, l'administration doit donc être la plus rapide possible une fois l'indication posée, sous la forme de 5 g d'hydroxocobalamine dans 200 ml de NaCl 0,9 % sur 30 minutes. Du fait des délais d'assistance, le milieu naval isolé pourrait inciter à être un peu plus agressif sur l'indication d'antagonisation. Il faut cependant garder à l'esprit en cas de multiples victimes que seules deux doses de Cyanokit® sont généralement disponibles à bord.

L'intoxication au CO sera suspectée devant toute inhalation de fumée, d'autant plus en cas de troubles de conscience.

La mesure directe de la carboxyhémoglobinémie (HbCO) transcutanée est parfois rendue possible à bord par l'utilisation d'oxymètres de pouls à ondes multiples disponibles sur demande en supplément temporaire à l'armement (RAD-57® au sein de la Marine nationale). Elle doit être effectuée sur les doigts II, III et IV en protégeant systématiquement le capteur de toute source lumineuse à l'aide du cache fourni avec l'appareil (risque de faux-positifs). Des valeurs d'HbCO supérieures à 3 % chez le non-fumeur et à 6 % chez le fumeur sont considérées comme pathologiques en France (5 et 10 % à l'international) (10).

La demi-vie du CO est fortement réduite par l'administration d'oxygène, passant de 5h20 en air ambiant à 1h30 sous 15 litres/minute au masque à haute concentration, ce traitement doit être le plus précoce possible et poursuivi durant 6 à 12 heures (11). L'oxygénothérapie hyperbare, sur les bateaux disposant d'un caisson, doit être discutée avec un médecin hyperbariste en cas de perte de connaissance, syndrome coronarien ou grossesse.

L'antalgie est une composante essentielle de la prise en charge. Elle doit être instaurée précocement et repose sur le paracétamol, la kétamine et les morphiniques.

- E_ *Évacuation ou Expositions*. Le praticien devra ici s'écarter de l'algorithme « MARCHE » et appliquer le E de l'ATLS, à savoir le traitement des expositions, ici les brûlures. À ce stade, l'utilisation de la télémédecine auprès d'un centre de grands brûlés est fortement recommandée. Celui de l'hôpital national d'instruction des armées (HNIA) Percy, situé à Clamart, est joignable au 01 41 46 69 10 et au 01 41 46 67 31 ; celui de l'HNIA Sainte-Anne à Toulon au 04 83 16 23 75 et au 04 83 16 23 62. Il n'y a pas de centre de traitement des brûlés à Brest, le plus proche se situe à Nantes.

  Les premières actions à mener sont le retrait des bijoux et le refroidissement des zones brûlées, si la SCB est inférieure à 30 % et en l'absence de choc (10,11).

  Le refroidissement doit être réalisé à l'eau tempérée (15° C), l'utilisation de glace ou d'eau froide est formellement contre-indiquée en raison du risque de vasoconstriction aggravant l'ischémie tissulaire et d'hypothermie. Il a un effet antalgique immédiat et peut atténuer la profondeur et l'étendue s'il est débuté dans les 30 minutes qui suivent la brûlure (10). *A contrario*, ce dernier peut entraîner

Published in : SERVICE DE SANTÉ DES ARMÉES, - (dir.), *Médecine et Armées Vol.52 No.1. Dossier Marine*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813006004, doi : 10.17184/eac.9782813006004

une surmortalité sur une brûlure étendue trop longtemps ou trop intensément refroidie (eau glacée ou glace *vs* eau tempérée). Sur une brûlure supérieure à 20 % de SCB le refroidissement est donc limité aux cinq premières minutes et pour une durée de cinq minutes. Il est contre-indiqué au-delà et pour toute brûlure dont la SCB est supérieure à 30 %.
Sur les brûlures du visage, un pansement hydrocolloïde peut être maintenu à visée antalgique sans limite de temps.
Au PRV, le patient doit être installé en position demi-assise et bénéficier de mesures de lutte contre l'hypothermie. Les membres brûlés doivent être surélevés et les brûlures emballées dans un champ stérile sans pommade et sans excision des phlyctènes dans le but de limiter l'hypothermie et le risque de contamination microbienne (SFAR, tadlock, Arnaudet). Un sondage urinaire devra être réalisé précocement en cas de brûlure des organes génitaux externes (11).
Dans le cas, exceptionnel en mer, d'évacuation rapide vers un CTB, les soins de brûlures seront discutés avec le centre receveur. La norme est de les limiter à ceux décrits ci-dessus et de ne pas réaliser d'escarotomie. Si l'évacuation rapide n'est pas possible, les soins prolongés à la mer devront être réalisés en coordination avec un centre spécialisé.
L'antibioprophylaxie n'est pas indiquée. La vaccination contre le tétanos, *a priori* à jour chez le patient militaire, doit être contrôlée. Une thromboprophylaxie est recommandée à la phase initiale chez le brûlé grave (9,11).

4.2 Soins prolongés à la mer

Le contexte maritime impose des contraintes logistiques (distance, météo, moyens de MEDEVAC) pouvant allonger de façon conséquente les délais d'assistance. Dans ces situations, les soignants embarqués seront contraints de dispenser des soins complexes dont nous ne pourrons décrire l'exhaustivité dans cet article. L'accompagnement par un CTB sera indispensable.
Cette hypothèse suppose qu'à bord, les équipes doivent anticiper la disponibilité des volumes de solutés en quantité suffisante et disposer du matériel de surveillance que nous allons évoquer (9,11).

Une surveillance attentive des VAS devra être menée. L'oxygénothérapie au-delà des 6 à 12 premières heures aura pour objectif le maintien d'une saturation en oxygène comprise en 92 et 96 %.

La réanimation hydroélectrolytique devra être poursuivie, les quantités recommandées sont de 2 ml/kg de poids/pour cent de SCB sur les huit premières heures (formule de Parkland). Il ne faut pas oublier d'y soustraire le volume administré pendant la première heure. Les apports suivants sont de 1 à 2 ml/kg de poids/pour cent de SCB sur les 16 heures suivantes. Le patient doit être sondé, car cette expansion sera adaptée secondairement à la diurèse (objectif 0,5 à 1 mL/kg/h).
Une instabilité hémodynamique qui s'installerait dans les heures qui suivent peut-être l'expression d'un choc des brûlés si la SCB est supérieure à 20 % ou en cas de terrain fragile. La surveillance monitorée sera poursuivie chez ces patients avec un objectif de stabilité hémodynamique autour d'une PAM à 65 mmHg.

Published in : SERVICE DE SANTÉ DES ARMÉES, - (dir.), *Médecine et Armées Vol.52 No.1. Dossier Marine*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813006004, doi : 10.17184/eac.9782813006004

Si la biologie est disponible à bord, les lactates doivent être suivis, car un taux initial élevé (> 10 mmol/L) est très évocateur d'une intoxication cyanée, et pour surveiller la cinétique de leur décroissance, témoin d'apport vasculaire et en oxygène suffisants.

Une difficulté à maintenir la PAM, la diurèse ou à décroître les lactates doit entraîner une réévaluation du malade à la recherche d'autres arguments pour majorer le débit de réanimation liquidienne (hématocrite en hausse si disponible, échographie cardiaque si disponible). Une réponse positive à une épreuve de remplissage doit amener à majorer le débit horaire d'hydratation de 20 % et pose théoriquement l'indication d'introduction d'albumine non présente à bord. L'usage de plasma lyophilisé, plus souvent disponible, pourra alors être discuté avec le CTB correspondant. Une épreuve de remplissage négative devra faire discuter l'introduction de catécholamines.

Les brûlures circulaires des membres, de l'abdomen et du thorax exposent aux risques de syndrome compartimental ou de loge qui doivent être prévenus par des escarotomies réalisées dans les six premières heures. Une telle situation représente un cas de force majeure et devra mener les équipes santé à réaliser, sous supervision à distance, ces gestes auxquels elles ne sont pas ou peu rompues, dans une logique de sauvetage.

Pour finir, la couverture des brûlures, accompagnée par une sédation analgésique procédurale, devra être réalisée dans l'attente de l'évacuation. Sa réalisation doit respecter les règles d'hygiène et d'asepsie et se tenir dans des conditions permettant de limiter les risques d'hypothermie. Elle sera au préalable discutée avec le CTB.
Un nettoyage mécanique sera réalisé (avec ou sans antiseptique dilué), ainsi que l'excision des phlyctènes et le séchage par tamponnement. La couverture par pansements comprendra l'application d'une interface puis de compresses stériles et enfin de bandes ou de filets de protection. L'application de crème ou pommade sera à discuter en fonction de la brûlure, du matériel présent à bord et des habitudes du centre. La pose de l'interface ne doit pas être circulaire, ni le pansement trop compressif, afin d'éviter un effet « garrot ».

4.3 Coup de chaleur d'exercice

Le coup de chaleur d'exercice (CCE) constitue une urgence vitale rare, mais grave dont la reconnaissance précoce conditionne la survie. En contexte de lutte contre un incendie, il est primordial de l'évoquer devant tout trouble de conscience sans signe d'inhalation de fumée ni cause évidente (18).

La clinique est dominée par une altération de la conscience, une hyperthermie centrale élevée, une tachycardie, des convulsions éventuelles, parfois un collapsus. La mesure précise de la température centrale par voie rectale est indispensable et disponible à bord.

La prise en charge doit être immédiate. Elle repose sur l'arrêt de l'effort, la mise au repos en ambiance fraîche et le déshabillage complet. Le refroidissement externe actif par immersion dans l'eau froide constitue la priorité. L'aspersion d'eau tempérée et la ventilation forcée ne seront que des moyens de deuxième intention et l'application de packs de glace au niveau des axes vasculaires (cou, creux axillaires, aine), peu efficace, doit être abandonnée (18).

L'objectif est une baisse rapide de la température centrale à 38,9° C.

Published in : SERVICE DE SANTÉ DES ARMÉES, - (dir.), *Médecine et Armées Vol.52 No.1. Dossier Marine*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813006004, doi : 10.17184/eac.9782813006004

Un remplissage vasculaire par solutés froids (NaCl 0,9 % ou Ringer Lactate) peut être réalisé si les moyens le permettent et s'il ne retarde pas le refroidissement par convection. Si la biologie embarquée le permet, la surveillance hépatique et rénale doit être assurée, car des cytolyses massives ou des nécroses tubulaires peuvent apparaître secondairement.

Lorsque l'infirmerie n'est pas située en zone sinistrée, il peut être utile d'y anticiper la survenue de tels cas en préparant à l'avance un stock de packs d'eau froide ainsi qu'un dispositif permettant une immersion partielle, un brancard de type Bellisle® et Ferno® et bâche (figure 4), à mobiliser en cas d'alerte.



FIG. 4 : Baignoires de fortune, aménagées dans des brancards avec une bâche-©A. Selki

4.4 Aspects psychologiques

Les incendies à bord d'un bâtiment militaire, en raison de leur violence potentielle et du contexte d'enfermement, peuvent constituer des situations hautement stressantes pour les personnels engagés dans la lutte ou le soutien aux opérations. La gestion immédiate du stress opérationnel est donc une composante essentielle de la réponse globale au sinistre. Une attention particulière doit être portée aux signes précoces de désorganisation émotionnelle ou de sidération, afin de prévenir l'installation d'un traumatisme psychique aigu.

Face aux réactions de panique ou de refus d'intervention, l'attitude des encadrants et de l'équipe médicale doit privilégier l'écoute active, la réassurance et la reprise du contrôle de la situation. Ces premiers secours psychologiques permettent de réorienter le blessé dans le temps et dans l'espace et de rétablir le contact avec lui en cas de dissociation traumatique, afin de le guider par des ordres simples vers un retour au calme (19).

Published in : SERVICE DE SANTÉ DES ARMÉES, - (dir.), *Médecine et Armées Vol.52 No.1. Dossier Marine*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813006004, doi : 10.17184/eac.9782813006004

Un *defusing* immédiat, informel mais structuré, doit être systématiquement proposé à l'issue de l'événement à l'ensemble des intervenants directement exposés. Ce temps d'expression verbale, encadré par l'équipe médicale ou un personnel formé, permet de réduire l'intensité émotionnelle perçue et de faciliter la reprise fonctionnelle. Les marins les plus affectés pourront se voir prescrire un traitement anxiolytique. En fonction de la gravité du sinistre, un débriefing médico-psychologique différé pourra être organisé à terre, en lien avec les cellules de soutien psychologique des armées (19).

L'anticipation de ces problématiques, l'intégration de la dimension psychologique dans les briefings de départ en mer, et l'entraînement des personnels à la gestion du stress en situation dégradée renforcent la résilience collective face à ce type d'événement.

5 Évacuation sanitaire

Même lorsqu'un hélicoptère est embarqué, sa disponibilité réelle, sa capacité d'emport, son rayon d'action, son délai de mise en œuvre et les conditions météorologiques peuvent majorer de façon significative les délais d'évacuation. L'évacuation sanitaire doit donc être envisagée précocement, dès les premiers bilans cliniques, en intégrant les contraintes propres au transport aérien (20).

L'organisation pratique de la MEDEVAC est coorconnée, soit par le contrôleur opérationnel du bâtiment lorsque l'évacuation est réalisée exclusivement par des moyens militaires, soit d'un Centre de régulation des opérations de secours et de sauvetage (CROSS). Ces structures, désignées au niveau international sous le terme de *Maritime Rescue Coordination Centre* (MRCC), sont organisées par zones de responsabilités et assurent la coordination du secours en mer. En dehors des zones maritimes françaises, le CROSS Gris-Nez, situé dans le Pas de Calais, assure la mise en relation avec le MRCC compétent et la supervision de la coordination à distance. Afin d'assurer le suivi institutionnel postévacuation, la chefferie du service de santé pour la Force d'action navale doit être informée dans les meilleurs délais.

Lorsqu'une décision de transport aérien médicalisé est prise, il est indispensable d'intégrer d'emblée que le vol constitue une contrainte physiologique et technique majeure. Le milieu aéronautique n'est pas neutre : toute situation insuffisamment sécurisée avant l'embarquement est susceptible de devenir un problème potentiellement insoluble en vol.

L'hypoxie d'altitude, y compris en cabine pressurisée, peut décompenser un patient présentant une réserve respiratoire limitée. Les variations de pression induisent une expansion des gaz, transformant un pneumothorax toléré au sol en urgence vitale en altitude. Les contraintes environnementales propres au vol (vibrations, bruit, espace restreint) altèrent la qualité de la surveillance clinique et rendent les gestes invasifs difficiles, parfois impraticables.

La conséquence pratique est claire : la décision de transporter impose une sécurisation maximale préalable. La gestion des voies aériennes doit être anticipée et réglée avant le départ. Tout épanchement gazeux doit être drainé en amont. Les abords vasculaires doivent être fiables, fonctionnels et solidement fixés. Les besoins en oxygène et en solutés doivent être évalués de façon large, en intégrant les phases pré et post-transport, avec une marge de sécurité suffisante (10).

Published in : SERVICE DE SANTÉ DES ARMÉES, - (dir.), *Médecine et Armées Vol.52 No.1. Dossier Marine*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813006004, doi : 10.17184/eac.9782813006004

Cette anticipation repose sur un scénario volontairement pessimiste : les besoins en oxygène sont calculés sur une FiO_2 à 1 ou un débit maximal plausible, en intégrant l'ensemble des phases du transport et une marge de sécurité de 50 %. Les volumes de solutés doivent permettre de faire face à une dégradation hémodynamique ou un allongement du temps de transfert, ce qui implique la disponibilité immédiate de plusieurs litres de cristalloïdes, au-delà des besoins théoriques calculés.

Les drogues potentiellement nécessaires doivent être préparées avant le départ.
En hélicoptère militaire, une protection auditive pour le patient et le soignant ainsi qu'un moyen non verbal de communication (ardoise) doivent être prévus.

Dans le cadre d'un transport international, le dossier de MEDEVAC comprend, outre les documents médicaux, le passeport et le carnet de vaccination international du patient. Un sac d'effets civils doit l'accompagner, ainsi que les coordonnées du bâtiment et de la représentation diplomatique française locale.

6 Points d'attention spécifiques pour le personnel médical en début d'affectation embarquée

Pour un jeune médecin ou infirmier qui embarque pour la première fois, il est essentiel de prendre rapidement ses marques dans l'environnement de son bâtiment d'affectation. Deux priorités doivent guider les premières semaines : prendre en main le matériel médical présent à bord et s'entraîner avec les équipes santé et sécurité.
Il ne s'agit pas uniquement de connaître les personnels affectés aux fonctions de brancardier ou de soutien, mais bien de construire une cohérence par l'entraînement : la participation active aux exercices conjoints santé – sécurité en est la condition *sine qua non*.

Le suivi du matériel médical embarqué suppose des vérifications régulières de l'état, de la validité et de la complétude des dispositifs. Au-delà des exigences réglementaires, cette attention continue permet de pleinement se familiariser avec les divers matériels et de prévenir les défaillances au moment critique.

Enfin, l'intégration dans les dispositifs de sécurité ne se limite pas aux *briefings* ou aux exercices. Elle repose sur la capacité à représenter les enjeux médicaux dans les échanges avec les autres acteurs du bord. Cette posture proactive contribue à renforcer l'efficacité collective et à inscrire durablement la fonction santé dans les dynamiques de préparation opérationnelle.

Conclusion

L'intégration de l'équipe médicale à la manœuvre de sécurité en cas d'incendie à bord d'un bâtiment de la Marine nationale répond à une double exigence : celle de l'efficacité immédiate dans l'aide aux victimes, et celle de la cohérence avec l'organisation opérationnelle globale du bord. Loin de constituer une entité isolée, le service médical embarqué agit en interaction permanente avec les autres acteurs de la sécurité, dans un environnement contraint, singulier et potentiellement dégradé.

L'analyse conduite dans cet article montre que les principales spécificités de cette prise en charge relèvent davantage du contexte que des pathologies elles-mêmes.

Published in : SERVICE DE SANTÉ DES ARMÉES, - (dir.), *Médecine et Armées Vol.52 No.1. Dossier Marine*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813006004, doi : 10.17184/eac.9782813006004

L'efficacité repose sur une anticipation rigoureuse, une connaissance précise des moyens disponibles et une coordination étroite avec la chaîne opérationnelle.

En définitive, la réponse médicale en cas d'incendie n'est pas seulement une question de connaissance théorique ou de gestes techniques. Elle repose sur une intégration cohérente dans une dynamique collective de sécurité, où chaque acteur, médical ou non, contribue à la résilience du bord. C'est dans cette articulation que réside l'efficacité réelle du soutien santé embarqué.

Contribution des auteurs

Rédaction et relecture : TH, AS, FXB, AHL, PD
Conceptualisation, bibliographie et supervision : XF

Remerciements au linguiste relecteur : Pierre-Alexandre Clerc

Références bibliographiques

1. Tadlock MD, Edson TD, Cancio JM, Flieger DM, Wickard AS, Grimsley B, @et al.@ War at Sea : Burn Care Challenges—Past, Present and Future. Eur Burn J. 2023 ;4(4) :605–30.
2. Benham DA, Vasquez MC, Kerns J, Checchi KD, Mullinax R, Edson TD, *et al.* Injury Trends aboard U.S. Navy Vessels : A 50-year analysis of Mishaps at Sea. J Trauma Acute Care Surg. 2023 ;1 ;95(2S Suppl 1) :S41-S49.
3. International Maritime Organization. International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), 1974, as amended. London (UK) : International Maritime Organization.
4. International Maritime Organization. International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW), 1978, as amended. London (UK) : International Maritime Organization.
5. Fortin JL, Locatelli C, Desmettre T, Capellier G. Fire on board naval ships : analysis and management of the toxicological risks. Rev Int Serv Sante Forces Armees. 2011 ;84 :61-8.
6. Marine nationale. Bilan annuel des comptes rendus d'interventions sécurité pour l'année 2024 dans la Force d'action navale. Paris (FR) : Division Entraînement, section Sécurité ; 2024.
7. Marine nationale, Directive générale de sécurité. Paris (FR) : Division Entraînement, section Sécurité ; 2024.
8. Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises. Recommandations relatives à l'unité d'enseignement premiers secours en équipe. Paris (FR) ; 2023.
9. Cazes N, Hoffmann C, Derkenne C, Boutillier du Retail C, Renard A, Travers S. Brûlure grave. EMC Med Urgence. 2025 ;19(1) :1-14.
10. Arnaudet I, Montassier E, Javaudin F, Naux E, Le Bastard Q. Prise en charge des brûlures en préhospitalier et aux urgences. Ann Fr Med Urgence. 2021 ;11(6) :367–84.
11. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation ; Société Francophone de Brûlologie ; Société Française de Médecine d'Urgence ; Association des Anesthésistes Réanimateurs Pédiatriques d'Expression Française. Prise en charge du brûlé grave à la phase aiguë chez l'adulte et l'enfant : recommandations pour la pratique professionnelle. Paris (FR) : SFAR ; 2019.
12. Service de santé des armées. Référentiel d'enseignement des gestes du « Sauvetage au combat ». Version n° 4. Paris (FR) : Académie de santé des armées, École du Val-de-Grâce ; 2025.
13. American College of Surgeons, Committee on Trauma. Advanced Trauma Life Support (ATLS®) Course Manual. 11th ed. Chicago (US) : American College of Surgeons ; 2025.
14. Arriaga AF, Bader AM, Wong JM, Lipsitz SR, Berry WR, Ziewacz JE, *et al.* Simulation-Based Trial of Surgical-Crisis Checklists. N Engl J Med. 2013 ;368(3) :246–53.
15. Marine nationale. Rapport Bonhomme Richard. Paris (FR) : Division Entraînement, section Sécurité ; 2020.
16. Lapostolle F, Lambert Y. Intoxication par les fumées d'incendie. Med Catastrophe Urg Collect. 2020 ;4(2) :133–7.
17. Mahan AT. From sail to steam : reflections of a naval life. New York (US) : Harper & Brothers ; 1907. 18th ed. 326 p.

Published in : SERVICE DE SANTÉ DES ARMÉES, - (dir.), *Médecine et Armées Vol.52 No.1. Dossier Marine*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813006004, doi : 10.17184/eac.9782813006004

18. Derkenne C, Corcostegui SP, Robert V des, Lovi S, Romary E, Saint-Jean L, *et al.* Hyperthermie de l'adulte : coup de chaleur d'exercice et environnemental. EMC Med Urgence. 2025 ;19(1) :1-16.

19. Colas MD, Lahutte B, Gheorghiev C. Psychiatrie et armée. EMC Psychiatrie. 2020 ;36(3) :1-14.

20. Leclerc T, Hoffmann C, Forsans E, Cirodde A, Boutonnet M, Jault P, *et al.* Transport aérien longue distance des brûlés graves : revue de la littérature et application pratique. Ann Burns Fire Disasters. 2015 ;28(1) :57-66.

Published in : SERVICE DE SANTÉ DES ARMÉES, - (dir.), *Médecine et Armées Vol.52 No.1. Dossier Marine*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813006004, doi : 10.17184/eac.9782813006004