Valorisation des pratiques

Évaluation et maîtrise du risque médical à bord des sous-marins nucléaires lanceurs d'engins

J. SINQUIN[(1)], B. OLESINSKI[(2)], C. ATTIA[(3)], S. MARCHETTI[(4)], P. ROSE[(5)], J. LOHEZ[(6)], J. PONTIS[(7)], P. DUBOST[(8)], F. ENTINE[(9)], F. LECLERCQ[(10)]

(1,2,3,4,5,6,9) Service Médical pour l'Escadrille des Sous-Marins Nucléaires Lanceurs d'Engins, Brest
(7) Centre Médical de Suivi des Anciens Travailleurs de Moruroa, Polynésie française
(8) Service Médical pour l'Escadrille des Sous-Marins Nucléaires d'Attaque, Toulon
(10) Direction Centrale du Service de Santé des Armées, Paris

Auteur correspondant : sinquin.jerome@gmail.com

Open access DOI
10.17184/eac.10042

Reçu
le 16 octobre 2025

Accepté
le 10 février 2026

Publié
le 6 mars 2026

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

Résumé :
Depuis 1972, la Force océanique stratégique (FOST) assure une permanence opérationnelle avec au moins un Sous-marin nucléaire lanceur d'engins (SNLE) en patrouille, en mer.
La discrétion de ces sous-marins, garantie par leur autonomie énergétique et leur silence, impose une gestion rigoureuse des risques médicaux pour préserver l'invulnérabilité de la mission. La France a développé un modèle unique d'évaluation et de maîtrise du risque médical, combinant expertise, préparation et dotation, gage de sécurité pour l'équipage et garantie de la continuité de la mission.
L'évaluation des risques repose sur deux piliers : la connaissance approfondie de l'environnement et la préparation opérationnelle des équipes médicales embarquées.
Les sous-mariniers bénéficient d'un suivi médical permettant d'exclure la survenue d'événements médicaux évitables en mission. Les équipes médicales embarquées, composées d'un médecin, d'un infirmier anesthésiste et d'un infirmier en soins généraux, sont formées pour intervenir avec un haut niveau d'autonomie médico-chirurgicale. Ce format est optimisé pour limiter l'empreinte humaine et logistique. Le modèle français s'est révélé robuste, avec seulement 298 évènements médicaux notables sur plus de 50 ans, dont 19 évacuations sanitaires (MEDEVAC).
Une comparaison avec les données de l'US Navy souligne l'efficacité du système français, tant dans l'approche d'expertise que dans le périmètre des compétences liées à l'autonomie médico-chirurgicale. Ce modèle est également résilient et capable de faire face à des situations sanitaires non conformes, voire exceptionnelles.

En conclusion, le modèle français de gestion des risques médicaux en milieu sous-marin allie expertise, résilience et adaptabilité. Il doit désormais évoluer pour répondre aux enjeux technologiques et opérationnels des décennies à venir, tout en maintenant son efficacité prouvée.

Mots-clés : Environnement extrême. Environnement isolé. Évaluation du risque. Sous-marin. Médecine d'armée.

Abstract:
ASSESSMENT AND CONTROL OF MEDICAL RISKS ON BOARD NUCLEAR-POWERED MISSILE SUBMARINES
Since 1972, the French Oceanic Strategic Force (FOST) has maintained uninterrupted sea-based nuclear deterrence, with at least one nuclear-powered ballistic missile submarine continuously on patrol. The survivability of these submarines, dependent on acoustic discretion and energy autonomy, requires rigorous medical risk mitigation to preserve mission integrity. France has developed a distinct framework integrating selection, training, and equipment to ensure operational medical continuity.
Risk management relies on detailed knowledge of the submarine environment and dedicated preparation of embarked medical teams. Crew members undergo stringent medical screening to reduce preventable incapacitation during deployment. The onboard medical team—comprising a physician, a nurse anesthetist, and a registered nurse—is trained to operate with broad medical-surgical autonomy while maintaining minimal personnel and logistical burden.
Over five decades, only 298 significant medical events have been recorded, including 19 medical evacuations. Comparative analysis with US Navy data indicates high effectiveness of this structure, particularly regarding the scope of clinical autonomy and the capacity to manage complex or atypical scenarios.
This experience demonstrates a resilient, adaptable model for medical support in isolated and confined submarine environments. Future developments will need to address emerging operational and technological challenges while preserving continuity of care and mission readiness.

Keywords: Extreme environment. Isolated and confined environment. Risk assessment. Submarine medicine. Military medicine.

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

Introduction

Depuis 1972, la composante océanique de la dissuasion assure une permanence en mer : au moins un Sous-marin nucléaire lanceur d'engins (SNLE) est déployé en mission. La crédibilité de cette force sous-marine repose sur sa discrétion, gage de son invulnérabilité.

Cette discrétion est assurée par la mise en œuvre de choix technologiques et opérationnels qui isolent le SNLE du monde extérieur. Le sous-marin nucléaire est autonome sur le plan énergétique et est capable de palier les éventuelles avaries mécaniques en raison de redondances techniques. Silencieux, tant au regard du bruit généré que d'une absence de communication à destination du monde extérieur, le SNLE est « invisible ». Mais cette dimension très technique cache un autre défi : il est indispensable de garantir cette discrétion sur le plan humain, en couvrant le spectre des évènements susceptibles de toucher l'équipage en termes de santé et de sécurité.

L'avènement de la propulsion nucléaire a modifié la cause limitante des plongées : le défi des sous-marins diesel était mécanique, avec des temps de plongée et de confinement courts. Aujourd'hui, la limite est liée aux facteurs humains, les notions d'isolement et de confinement étant étroitement intriquées.

C'est pourquoi, fait unique au sein du club très fermé des pays occidentaux disposant de SNLE, la France a fait le choix d'un soutien médical en mission avec un haut niveau de technicité, conférant à ses équipes médicales embarquées un important degré d'autonomie médico-chirurgicale. Ces grands principes ont été proposés dès 1968 par le médecin des armées Bernardini, conseiller de l'amiral commandant les Forces sous-marines. *Prolonged field care* avant l'heure, l'objectif est de ne pas évacuer, ou bien de différer de manière conséquente l'évacuation médicale afin que les Forces sous-marines s'organisent pour que cette action n'ait aucun impact sur la posture de dissuasion.

L'objectif de cet article est de présenter le concept d'évaluation et de maîtrise du risque médical à bord des SNLE, au regard de plus de 50 ans de retours d'expérience ainsi que les défis actuels de la préparation opérationnelle pour les équipes médicales embarquées.

1 Concept d'évaluation et de maîtrise du risque médical à bord des sous-marins nucléaires lanceurs d'engins

L'évaluation des risques médicaux à bord des SNLE repose sur deux concepts complémentaires : la connaissance de l'environnement et l'évaluation des hypothèses de survenue d'évènements en mission. Ces deux étapes permettent de définir le périmètre du risque acceptable.

1.1 La connaissance de l'environnement

La première étape correspond à une phase d'expertise et d'aptitude.
Celle-ci est facilitée par l'organisation intégrée de l'Escadrille des sous-marins nucléaires lanceurs d'engins (ESNLE) qui dispose de son centre de formation, de ses acteurs opérationnels et logistiques et d'un état-major. Adossé à ces unités, le Centre d'expertise médicale du personnel sous-marinier (CEMPSM) de Brest garantit la mise

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

en condition du personnel, le suivi médical et le soutien des opérations. L'Escadrille des sous-marins nucléaires d'attaque (ESNA), basée à Toulon, est organisée de la même manière et est soutenue par le CEMPSM de Toulon. Les sous-mariniers sont donc suivis au sein de ces services médicaux dès leur sélection et leur intégration au sein des Forces sous-marines (FSM). Ils bénéficient d'une mise en condition opérationnelle avant chaque départ en mission ou, *a minima*, annuelle. Ce suivi est décrit dans l'Instruction relative à l'aptitude médicale à la navigation sous-marine et ne peut être réalisé que par un médecin des armées titulaire du Certificat de médecine appliquée aux sous-marins (CMASM) (1). Ce certificat est obtenu suite à une formation d'une durée de trois mois. Il permet aux médecins sous-mariniers de disposer des connaissances générales ayant trait au fonctionnement, à l'environnement et aux missions des Sous-marins nucléaires (SMN), ainsi que de disposer de l'expertise nécessaire pour évaluer l'aptitude médicale des marins à la navigation sous-marine.

Ce modèle se nourrit des échanges de proximité entre acteurs opérationnels, ressources humaines, services médicaux embarqués et services à terre pour disposer d'une connaissance fine de l'environnement, de la nature des missions et pour garantir un haut niveau d'expertise concernant le risque sanitaire évitable. Cette évaluation du risque, qui répond à une mission inchangée depuis plus de 50 ans, a conduit à la rédaction des textes d'aptitudes précisant qu'un personnel souhaitant intégrer les FSM doit être volontaire, apte à servir dans la Marine nationale et apte à la navigation sous-marine. Compte tenu des enjeux, cette phase précédant la patrouille opérationnelle revêt une importance de premier ordre pour l'accomplissement de la mission. Elle requiert des qualités techniques et humaines uniques de la part du médecin sous-marinier, notamment une forte capacité de dialogue avec le commandement ainsi que la confiance de l'équipage. L'appui du médecin-chef de l'escadrille et l'expertise des équipes de l'Hôpital régional d'instruction des armées (HRIA) Clermont-Tonnerre apportent les éléments nécessaires à ce que chaque acteur comprenne les choix du médecin, tout en garantissant le strict respect du secret médical. L'idée qui sous-tend cet encadrement fort est de permettre un accompagnement et une approche globale du marin afin que son état de santé physique et psychique soit compatible avec les contraintes de la mission.

L'objectif est bien la réalisation d'une mission de plusieurs mois dans un environnement à la fois confiné et extrêmement isolé, en évitant la survenue d'évènements de santé prévisible impactant la mission.

1.2 Préparation opérationnelle de l'équipe médicale embarquée

La deuxième phase de cette approche du risque correspond à la préparation opérationnelle de l'équipe médicale embarquée. Il convient dans un premier temps d'évaluer les hypothèses de survenue d'évènements médicaux à la mer puis de définir le périmètre du risque acceptable. Il n'est pas envisageable de couvrir la totalité du spectre des évènements médico-chirurgicaux et il est nécessaire de procéder à un arbitrage raisonné prenant en compte la probabilité de survenue de l'évènement, l'investissement nécessaire en temps de formation pour y faire face et l'acquisition matérielle permettant la mise en œuvre des procédures. Cette dernière notion est un paramètre contraignant et le matériel médical doit disposer d'une empreinte logistique faible, faire preuve de robustesse et d'autonomie.

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 évaluation globale permet de définir des objectifs techniques à atteindre pour les équipes médicales embarquées et est à même de guider les besoins en termes de dotation. C'est un processus dynamique qui s'enrichit des retours d'expérience et tend à suivre les recommandations de bonnes pratiques et les évolutions sociétales autant que possible.

Les équipes médicales embarquées sont affectées à un équipage. Elles sont composées d'un médecin sous-marinier ayant validé la mention « médecine appliquée aux sous-marins nucléaires » complémentaire du certificat de médecine appliquée aux sous-marins (CMASNLE), d'un Infirmier anesthésiste diplômé d'État (IADE) et d'un Infirmier en soins généraux (IDE) (2). Chaque membre de ce trinôme bénéficie d'une formation complémentaire initiale et de périodes de maintien de compétences régulier avec l'objectif d'acquérir un haut niveau d'autonomie médico-chirurgicale. En cas de survenue d'un évènement médical en mer, il est nécessaire que l'équipe médicale soit en mesure de gérer la situation pour limiter le recours à une évacuation sanitaire.

1.3 La formation de médecin

Le CMASNLE, qui suit le CMASM, comporte deux volets. Le premier est dédié à la radioprotection ainsi qu'à la gestion d'un accident à caractère radiologique qui surviendrait en mission (durée : trois mois). Cette formation est assurée par l'École des applications militaires de l'énergie atomique (EAMEA) et le Service de protection radiologique des armées (SPRA). La deuxième partie est axée sur l'autonomisation médico-chirurgicale. D'une durée de près de 16 mois, elle comporte plusieurs modules dont les plus conséquents visent à l'acquisition de techniques chirurgicales (notamment en chirurgie viscérale) et la maîtrise des soins dentaires les plus fréquents. Elle est réalisée au sein de l'HRIA de Brest et de l'HNIA de Toulon (3–6) .

1.4 La formation d'infirmier anesthésiste diplômé d'État

Après un stage d'acquisition des connaissances générales du sous-marin, l'IADE est formé à la mise en œuvre des automates de biologie délocalisée. Son activité hospitalière au bloc opératoire se concentre sur l'objectif de travailler de concert avec le médecin sous-marinier tout en assumant une grande autonomie (3).

1.5 La formation d'infirmier diplômé d'État

Sur le plan de l'environnement à bord du sous-marin, l'infirmier « DOSIPERS » bénéficie d'une formation relative aux connaissances générales du sous-marin, à la maîtrise de prélèvement d'air afin de s'assurer de la qualité de l'atmosphère confinée et à la gestion de la dosimétrie (d'où son appellation). Des stages hospitaliers lui permettent l'acquisition des compétences nécessaires à la mise en œuvre des appareils de radiologie et d'automates de biologie ainsi qu'à la mise en œuvre du bloc opératoire (3).

1.6 Entretien des compétences techniques

Ces compétences sont entretenues par des objectifs définis dans le cadre de la mise en condition opérationnelle, avec un volume de stages hospitaliers minimum à réaliser. Compte tenu de l'évolution des pratiques, la tentation serait d'ajouter des modules complémentaires. Cette réflexion serait incomplète sans la partie logistique et matérielle : il s'agit de disposer des moyens en adéquation avec l'évaluation du risque et

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

cohérents avec les apprentissages en formation. Les évolutions de dotations bénéficient du retour d'expérience de chaque mission, des recommandations de nos partenaires hospitaliers ainsi que d'une veille technologique par une cellule dédiée au sein de la /FSM (ADP/Santé).

Ainsi, l'évaluation et la maîtrise des risques médicaux en patrouille opérationnelle reposent sur un double processus. Le premier, dans le domaine de l'expertise, est strict et normé : il tend à supprimer les risques évitables. Le second, évolutif, se base sur un modèle intégrant expertise, formation et dotation afin d'anticiper la survenue d'évènements ponctuels dont la nature ne permet pas une approche préventive.
En complément à ces compétences techniques, les médecins sous-mariniers sont accompagnés dans l'acquisition de *soft skills*[1] axées sur le conseil et la communication avec le commandement. L'objectif est d'instaurer un dialogue commun avec le décideur opérationnel. Cela permet de prendre en compte les enjeux de la mission autant que des problématiques sanitaires afin de les intégrer dans une démarche globale de gestion du risque et de conduite de la patrouille.

2 Robustesse du modèle

Ce modèle optimisé, avec une équipe polyvalente et autonome, s'est révélé efficient face au retour d'expérience tout en répondant au principe de la stricte suffisance.
Depuis la première mission du SNLE *Le Redoutable* en 1972 et jusqu'en décembre 2024, 298 évènements médicaux notables ont été rapportés par les équipes médicales embarquées. Un évènement notable est défini comme une situation complexe et inhabituelle sortant du champ des consultations courantes et mentionné comme tel dans le compte rendu de fin de mission. De manière simple, il s'agit de motifs qui requièrent, à terre, le recours à un service d'urgence, à un spécialiste hospitalier, à un plateau technique ou une hospitalisation.

Repellin (2017) a analysé l'activité médicale au cours de 81 patrouilles de SNLE de classe « Le Triomphant » de 1997 à 2013. Il rapporte une moyenne de 116 consultations tracées par mission dont 3,2 % sont considérées comme « notables ». Il ne rapporte pas de différence significative en fonction des équipages (7). Ces données sont cohérentes avec les versions actualisées de ce travail. Néanmoins, l'un des biais de recueil réside dans la sélection des informations. Extraites des comptes rendus de fin de patrouille, elles dépendent de l'expérience et du ressenti du praticien. La culture du partage d'expérience et un référentiel commun du degré de gravité permettent de réduire la subjectivité de ces déclarations.

Ces 298 évènements survenus en plus de 50 ans de dissuasion sont peu nombreux au regard de l'engagement opérationnel permanent à la mer d'au moins 110 marins sur la période concernée. Cela témoigne de la robustesse du processus de sélection et de mise en condition opérationnelle. Parmi ces évènements, 112 sont d'ordre médical (38 %) contre 186 (62 %) qui ont des causes chirurgicales. Cent vingt-trois anesthésies générales (AG) ont été réalisées, principalement au profit d'actes de chirurgie viscérale (73 AG dont 36 tableaux d'appendicite à divers degrés de gravité et 26 abcès) et

[1] Ensemble des compétences non techniques du champ émotionnel et comportemental (adaptabilité, stress).

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

d'orthopédie ou de traumatologie (43 AG). Les difficultés rencontrées, outre le caractère de gravité, sont liées aux moyens diagnostiques disponibles pour les pathologies médicales et d'ordre technique pour les causes chirurgicales.

Une nouvelle preuve de la robustesse du système est le faible nombre d'évacuations sanitaires (MEDEVAC) effectuées en patrouille opérationnelle. Au nombre de 19, l'organisation globale de la FOST a permis de ne jamais générer de discontinuité ou d'interruption dans la mission de dissuasion.

Un travail de compilation de ces évènements est en cours concernant les Sous-marins nucléaires d'attaque (SNA). Les sous-mariniers servant sur SNA bénéficient du même filtre d'aptitude que sur SNLE mais, le plus souvent, le SNA n'embarque qu'un infirmier isolé. Si les évacuations sanitaires y sont plus facilement réalisables, les enjeux opérationnels et la sécurité du sous-marin sont susceptibles de les retarder.
Ces données permettront de mettre en perspective les doctrines de soutien médical des deux escadrilles, dont les missions ne sont toutefois pas identiques.

À titre de comparaison, Hughes (2024) publie une synthèse des MEDEVAC réalisées par les forces sous-marines de l'US *Navy* de 2012 à 2020, à la mer ou en escale (8). Celles-ci englobaient à la fois les données des SNA et des SNLE. L'objectif s'inscrit dans un cadre plus global consistant à identifier des caractéristiques communes pouvant faire l'objet d'action de prévention afin de réduire le nombre d'EVASAN.
En effet, leur nombre est important en raison de capacités sanitaires humaines et matérielles limitées à bord. Elles engendrent un impact opérationnel conséquent puisque, sur la période étudiée, les auteurs rapportent la réalisation de 1 283 MEDEVAC. Celles-ci sont classées en trois catégories : traumatologie, psychiatrie et pathologies médico-chirurgicales non traumatiques. La traumatologie concerne 18,4 % ($n = 236$) de ces EVASAN avec une nette prédominance des traumatismes des membres supérieurs et 24,3 % ($n = 312$) ont un motif psychiatrique, avec une population cible de moins de 25 ans. En France, en raison des multiples filtres et d'un arsenal thérapeutique conséquent en dotation, les pathologies psychiatriques ne constituent pas, de prime abord, des scénarios crédibles pouvant motiver une EVASAN sur SNLE.

Les causes médico-chirurgicales représentent 735 cas (57,3 %). Elles font l'objet d'une analyse détaillée dans cet article.
Les affections digestives sont responsables de 12,2 % de la totalité des EVASAN avec en premier lieu les tableaux appendiculaires ($n = 98$; 7,6 %) et les hernies ($n = 27$; 2,1 %), deux pathologies pour lesquelles le diagnostic et le traitement chirurgical sont intégrés dans la formation des médecins sous-mariniers français.
Deuxième cause médicale d'évacuation : les motifs urologiques (8,7 %), comprenant notamment les coliques néphrétiques aiguës ($n = 54$; 4,2 %). Un antécédent d'une telle pathologie constitue un motif d'inaptitude à la navigation sous-marine. Les douleurs de l'appareil urogénital y sont également représentées : leur gestion, notamment pour la torsion testiculaire, est enseignée au premier chef au cours du CMASNLE.
La troisième cause est d'origine dentaire, représentant 6,7 % des EVASAN. Pour les FSM en France, ces motifs sont couverts à la fois par un processus d'aptitude dentaire rigoureux et par une formation technique à l'odontologie sur SNLE, visant à être en mesure de gérer les urgences.

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 analyse est issue d'un recueil de données rétrospectif à partir des demandes de MEDEVAC. Le nombre total de missions, d'équipages impliqués, ainsi que la durée des soins à la mer ne sont pas précisés. En revanche, une lecture de ces motifs *via* le prisme de nos processus d'évaluation du risque médical est pertinente : sans présumer de la gravité des cas, un nombre conséquent d'entre eux aurait pu faire l'objet d'une prise en charge médicale en mission sur les SNLE français sans générer d'EVASAN.

Au regard de ces sources, qu'ils s'agissent du recueil des évènements survenus à bord des SNLE français en mission ou de données accessibles concernant l'US Navy, le modèle français apparaît comme particulièrement efficace.

3 Défis et perspectives

La polyvalence du modèle français constitue également pour lui une faiblesse.
En effet, les standards médico-chirurgicaux deviennent de plus en plus techniques avec une tendance à l'hyperspécialisation. Cette évolution des pratiques médicales est à l'origine de deux difficultés. La première reflète le décalage entre le *gold standard* et les capacités inhérentes à l'environnement à bord du sous-marin. L'exemple le plus criant est celui de l'appendicite : au diagnostic scanographique et à la cœlioscopie du territoire métropolitain s'opposent l'échographie et la laparotomie en cours de mission. La deuxième difficulté touche le modèle où le seul compagnonnage ne permet pas de répondre à toutes les attentes des apprenants. Pour atteindre un même objectif de soin, il existe un décalage entre les moyens et techniques disponibles lors de la formation en milieu hospitalier, sur le territoire métropolitain et leur mise en œuvre avec des moyens limités en ambiance dégradée. En effet, les techniques et le matériel employés dans une structure hospitalière ne sont pas toujours compatibles avec le milieu embarqué, complexifiant davantage la formation. Cette problématique, qui concerne essentiellement les actes de chirurgie, représente également un défi lors du déploiement des antennes chirurgicales en opération extérieure et dans les postes médicaux isolés (Terres australes et antarctiques françaises [TAAF], par exemple).

Dans ce contexte, il convient de trouver des solutions alternatives en acceptant un compromis entre les objectifs et le temps dédié à la formation, au regard des besoins opérationnels. Plusieurs solutions sont expérimentées actuellement : exercices au laboratoire d'anatomie (plaie de main, chirurgie viscérale, neurochirurgie) ou sur support animal (ophtalmologie), participation au Cours avancé de chirurgie en mission extérieure (CACHIRMEX), ou encore stages très spécifiques et répondant aux besoins (SOS mains, gynécologie). Enfin, un outil immersif en réalité virtuelle est en cours de développement ; son but est de permettre aux médecins en formation de se confronter, par anticipation, aux contraintes de leur milieu d'exercice.

Outre les pratiques actuelles, les prochains défis concernent la médecine de demain. La nouvelle génération de SNLE est en cours de conception et le premier exemplaire de la série devrait être livré à l'horizon 2040, avec une durée de service estimée à cinquante ans. Alors que le design de ces futures unités se précise, il s'agit donc, dès aujourd'hui, de combler, autant que faire se peut, les écarts actuels avec le monde hospitalier d'une part, ainsi que de moderniser et d'anticiper les pratiques futures en se ménageant des possibilités d'évolution pour les soixante prochaines années d'autre part.

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

Conclusion

Le retour d'expérience, après plus de 500 patrouilles opérationnelles de SNLE, illustre la crédibilité de l'évaluation du risque et du format sanitaire de la Force océanique stratégique (FOST). Ce modèle est en constante évolution et s'enrichit perpétuellement de ce retour d'expérience. Il doit à la fois répondre aux enjeux opérationnels et tendre vers les recommandations de bonne pratique médicale, tout en restant dimensionné sur le juste besoin dans son format et sa mise en œuvre. La connaissance de l'environnement et la préparation opérationnelle des équipes médicales, avec un suivi rigoureux d'expertise, permettent de minimiser le risque évitable. Par ailleurs, la formation des équipes médicales embarquées et les moyens mis à leur disposition en mission visent à être en mesure de gérer tout évènement de santé non prévisible pour une durée prolongée. Ce format optimisé, sur le plan humain, technique et logistique, reste conçu pour être résilient et répondre aux situations sanitaires exceptionnelles. La capacité de la FOST à maintenir la permanence de la mission en s'assurant de la totale absence de COVID à bord des SNLE constitue un exemple probant.
Des modifications précoces de procédures, notamment concernant les relèves, la mise à disposition d'automate de laboratoire à bord des sous-marins ou encore l'adaptation de la dotation corrélées à une veille sanitaire durcie avec des organismes partenaires (Hôpital régional des armées de Brest, Institut de recherche biomédicale des armées, Centre d'épidémiologie et de santé publique des armées) ont permis de répondre aux objectifs de l'amiral commandant les forces sous-marines et la force océanique stratégique : aucun équipage n'a été touché par la COVID immédiatement avant et au cours des missions de dissuasion.

Ce modèle, bien que résilient et adaptable, se heurte à un défi majeur : les progrès techniques en médecine évoluent plus rapidement que les contraintes logistiques et infrastructurelles d'un SNLE, dont la mission reste inchangée depuis 1973. Il est donc nécessaire de faire preuve de pragmatisme et d'anticiper les problématiques futures. Le premier SNLE de troisième génération sera livré à la Marine vers 2040 pour une durée de 50 ans : il convient de réfléchir dès maintenant à la médecine en milieu isolé de demain.

« La plus grande valeur d'un sous-marin,
ce n'est pas sa technologie ni son armement mais son équipage. »
CV Christian Pénillard, Commandant l'équipage bleu du SNLE *Le Foudroyant*

Contribution des auteurs

Conception : JS, BO
Rédaction : JS, BO, CA
Relecture : JS, BO, CA, SM, PR, JL, JP, PD, FE, FL

Remerciements au linguiste relecteur : Pierre-Alexandre Clerc

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

Références bibliographiques

1. État-major des armées. Instruction N° 500/DEF/DCSSA/PC/MA relative à l'aptitude médicale à la navigation sous-marine du 14 octobre 2015. Publié dans le bulletin officiel des armées, le 21 janvier 2016.
2. Décision N° 10/DEF/EMM/PL/ORA – N° 10952/DEF/DCSSA/RH/ENS du 28 mai 2002 relative à l'attribution aux médecins destinés à servir sur sous- marins nucléaires lanceurs d'engins de la mention « médecine appliquée aux sous-marins nucléaires » complémentaire du certificat de médecine appliquée aux sous-marins.
3. Lafferrerie C, Labarthe F, Castagnet X, De Carbonnière H. Le Service de santé des forces sous-marines. État des lieux, bilan et perspectives. Med Armees. 2011 ;39(3) :199-204.
4. Hornez E, Gellie G, Monchal T, Entine F, Bourgoin S, Meusnier F, *et al.* Appendicite aiguë et médecins des sous-marins [Mémoire]. Paris (FR) : Académie Nationale de Chirurgie ; 2009. Disponible : http://www.bium.univ-paris5.fr/acad-chirurgie1634-064
5. Vicard A, Garetier M, Pontis J, Cuvillier JM, Rousset J. Pratique et apprentissage de l'échographie au sein des forces sous-marines. Med Armees. 2014 ;42(5) :413-20
6. Petit E, Geromin S, Picot A, Sinquin J, Leclercq F. Prolonged field care : la préparation des équipes médicales à bord des sous-marins nucléaires lanceurs d'engins français depuis 50 ans. Rev Int Serv Sante Forces Armees. 2023 ;96(2) :38-9.
7. Repellin M, Castelnérac A, Leclercq F, Lafferrerie C, Trévidic F, Cuvilier JM. Incidence des pathologies médico-chirurgicales observées à bord des sous-marins nucléaires lanceurs d'engins français de nouvelle génération entre mai 1997 et décembre 2013 : retour d'expérience. Med Armees. 2017 ;45(2) :167-76.
8. Hughes LM, Maguire B, Nordness R, Field S. Réduire l'incidence des évacuations médicales des sous-marins en identifiant les caractéristiques de risque individuelles : résultats préliminaires. Mil Med. 2024 ;189(Suppl 3) :121-8.

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