Transport médicalisé terrestre du blessé de guerre français. Histoire, actualités et perspectives

A. Luft[a], S.-P. Corcostegui[b], V. Bacquey[a], J. Gillard[c], B. Ravinet[d], B. Quentin[e], A. Le Goff[f], J.-C. Bel[g]

a Division opérations, bureau emploi, section programmes-équipements, Direction centrale du Service de santé des armées, 60 boulevard du général Martial Valin, CS 21623 – 75509 Paris Cedex 15.
b 1re antenne médicale spécialisée de Satory. Camp des matelots, CS 10702 – 78013 Versailles Cedex.
c Division opérations, bureau emploi, section doctrine, Direction centrale du Service de santé des armées, CS 21623 – 75509 Paris Cedex 15.
d Division opérations, État-major opérationnel santé, CS 21623 – 75509 Paris Cedex 15.
e Division milieux, échelon santé spécialisé milieu terre. Direction de la médecine des forces, 35 rue du pont Neuf – 59800 Lille.
f Division milieux, bureau soutien des activités opérationnelles. Direction de la médecine des forces. BA 705, route départementale 910 – 37100 Tours.
g Cabinet militaire de la ministre des Armées, 14 rue Saint-Dominique – 75007 Paris.

Résumé

Le véhicule blindé multi-rôles *Griffon*, matériel majeur du programme d'armement *Scorpion*, équipera l'armée de Terre à partir de 2023. Son arrivée marque la fin d'une époque pour le Service de santé des armées. En effet, depuis près de quarante ans, les équipes médicales déployées sur les théâtres d'opération extérieure utilisent le fameux véhicule de l'avant blindé en version sanitaire (VAB SAN). Ce véhicule aura connu différentes évolutions pour s'adapter au changement de doctrine médico-militaire et à la typologie des engagements militaires français récents. L'élaboration de son successeur met en exergue la difficulté de réaliser grâce à un même vecteur blindé soit une mission d'évacuation à grande échelle en cas d'afflux massif de blessés soit une médicalisation fine. Elle constitue une opportunité unique d'analyser l'évolution des pratiques médicales militaires et des missions tactiques.

Mots-clés : Histoire. Médicalisation de l'avant. Pratique médico-militaire. Véhicule blindé sanitaire.

Abstract

GROUND MEDICALIZED TRANSPORT OF FRENCH WAR WOUNDED: HISTORY, INNOVATIONS AND PROSPECTS.

The armoured multi role vehicle Griffon, from the French modern armament program Scorpion, will be in operation in 2023 and will constitute the end of an era for the French Military Health Service. Indeed, for forty years, medical teams deployed overseas have used the famous "VAB SAN". The latter had to adapt to the evolution of the French military medical doctrine and to the typology of recent French military deployments. The development of its successor demonstrates the difficulty to address the historical contradiction of armoured ambulances: evacuation and forward medicalization. It also created an opportunity to think about the future of military forward medicalization and tactical missions.

Keywords: Armoured medical vehicle. Armoured ambulance. Forward medicalization. military medical practice. History.

Introduction

Le Véhicule de l'avant blindé en version sanitaire (VAB SAN) est le principal vecteur en 2018 des équipes médicales du Service de santé des armées (SSA) soutenant les unités de l'armée de Terre en opération extérieure. À la fois bête de somme et couteau suisse, ce véhicule est employé quotidiennement en Bande sahélo-saharienne (BSS) dans le cadre de l'opération

A. LUFT, médecin principal, praticien confirmé. S.-P. CORCOSTEGUI, médecin (TA), praticien. V. BACQUEY, médecin en chef, praticien confirmé. J. GILLARD, médecin en chef, praticien confirmé. B. RAVINET, pharmacien en chef, praticien confirmé. B. QUENTIN, médecin en chef, praticien certifié. A. LE GOFF, médecin en chef, praticien confirmé. J.-C. BEL, médecin en chef, praticien confirmé.

Correspondance : Monsieur le médecin principal A. LUFT, Division opérations, bureau emploi, section équipements, Direction centrale du Service de santé des armées, CS 21623 – 75509 Paris Cedex 15.

« Barkhane » (fig. 1). Entré en service en 1976, le VAB SAN n'a cessé d'évoluer pour s'adapter à de nouvelles contraintes. Prévu initialement pour permettre le ramassage de blessés par les sections sanitaires régimentaires, il est aujourd'hui un véhicule de médicalisation de l'avant. Si l'influence de l'innovation mécanique semble naturelle, c'est avant tout l'évolution de la doctrine d'emploi du SSA qui a modelé l'outil actuel.



Figure 1. Véhicule de l'avant blindé sanitaire (VAB SAN) déployé au Sahel (© Corcostegui).

Le remplacement des emblématiques véhicules blindés de l'armée de Terre par le *Griffon* et le *Jaguar* symbolise la mise en œuvre de l'ambitieux programme d'armement Scorpion. L'adoption du projet de loi de programmation militaire 2019-2025 par le Sénat en mai 2018 donne aux armées les moyens de cette ambition.

Après avoir rappelé l'historique des vecteurs terrestres d'évacuation des blessés de guerre, étroitement lié à l'évolution de la doctrine du SSA, nous décrirons le soutien médical actuel pratiqué au sein du VAB SAN. Nous présenterons ensuite les évolutions attendues ou souhaitées dont devrait bénéficier le *Griffon*.

Historique

Les prémices de la prise en charge des blessés sur le champ de bataille

Extraire un blessé d'un champ de bataille a toujours été pour les militaires à la fois un enjeu et une difficulté. Les bas-reliefs de la colonne Trajane à Rome témoignent que dès l'Antiquité les médecins des légions romaines intervenaient à pied pour évacuer les blessés vers le *valetudinarium* (1). Cette prise en charge sur le lieu de blessure semble avoir disparu avec la chute de l'Empire romain. Il faut attendre la fin du XVI^{e} siècle pour que sous le règne d'Henri IV, le duc de Sully structure les secours aux blessés en dédiant du personnel à leur relevage et leur transport. Celui-ci est alors pratiqué avec des chariots d'intendance adaptés, moyens de fortune en l'absence de matériel dédié (2). L'organisation des soins, renforcée en 1627 par Richelieu, fut complétée par Louis XIV avec la promulgation de l'édit du 17 janvier 1708 portant création *d'offices de médecins et chirurgiens à la suite des armées* (3). Ce texte marque la création du premier Service de santé des armées. La qualité succincte des soins et l'accès tardif au blessé à l'issue de la bataille expliquent les pertes humaines massives de l'époque. Les premières tentatives de soins précoces apparaissent au moment de la Révolution.

La révolution Larrey

En 1792 lors de la bataille de Spire, un jeune chirurgien dénommé Dominique-Jean Larrey attend la fin des combats pour pouvoir intervenir. Observant à la lorgnette la mobilité des équipages d'artillerie, il lui vient alors l'idée « d'ambulances volantes », transportant les secours au cœur des combats puis rapatriant les blessés. Les réticences des commissaires de guerre ralentissent malheureusement leur déploiement, et seule la Garde impériale en est correctement dotée en 1812 (4). Bien que cette pratique innovante fût progressivement copiée en Europe, les services de santé restèrent peu efficients. La prise en charge des blessés n'étant pas une priorité des chefs militaires, elle était désorganisée et quasi sans moyen.

Cette incurie généra de nombreux désastres sanitaires, notamment en 1859 lors de la bataille de Solferino. Témoin de cet échec, Henri Dunant fut à l'origine de la création de la Croix-Rouge en 1864, œuvrant pour une réelle prise en compte des soins aux blessés. L'évacuation et le transport furent des points d'étude cruciaux qui conduisirent à la mise en œuvre progressive de vecteurs adaptés. Avec leurs suspensions et leurs améliorations techniques, les véhicules hippomobiles utilisés lors de la guerre franco-prussienne de 1870 n'avaient plus rien à voir avec les charriots bâchés de Larrey.

Le tournant de la Grande Guerre

Lors de la mobilisation de 1914, la doctrine médico-militaire recommandait de ne pas recourir au traitement chirurgical à l'avant, mais de mettre en œuvre une chaîne d'évacuation vers les hôpitaux de l'arrière, où les chirurgiens opéraient dans de meilleures conditions.

Le passage à une guerre de position en 1915 fit du ramassage des blessés une tâche dangereuse et difficile, souvent sous le feu ou de nuit. Les évacuations sanitaires vers l'arrière étaient réalisées sans médicalisation ni surveillance, après une mise en condition et un tri sommaires effectués par le médecin régimentaire.

La vision de 1914 suggérée par les états-majors militaires fut progressivement vaincue par celle des cliniciens qui privilégièrent les soins au « déblaiement » rapide du champ de bataille (5). Le principe de chaîne

d'évacuation fut sacralisé et les différentes étapes que constituent *le ramassage, le triage, l'évacuation, et les traitements* mieux décrites. Les évolutions prirent en compte la priorité nouvelle accordée au traitement chirurgical précoce (6) et au tri effectué à chaque étape. Les liaisons entre les éléments de la chaîne d'évacuation nécessitaient des moyens de transport dédiés. Au début de la guerre, en nombre limité, ce furent des vecteurs hippomobiles ou automobiles civils réquisitionnés.

Dès 1905, la nouveauté automobile avait été toutefois prise en compte par les armées, avec la création d'un service automobile militaire au sein duquel un médecin fut associé. L'entrée en guerre et la création d'un sous-secrétariat d'État au service de santé accélérèrent les réflexions en cours, aboutissant en 1917 à un service automobile sanitaire autonome (7). Les limites techniques de l'époque cantonnèrent les véhicules aux routes carrossables reliant les structures chirurgicales de triage à celles d'évacuation. Ils étaient alors encore tenus à l'écart du champ de bataille.

L'avènement de la guerre blindée

Le SSA sortit profondément rénové du premier conflit mondial. Dès 1919, l'utilisation d'un char blindé sanitaire sur les lieux du combat était proposée (8), faisant suite à d'anecdotiques expérimentations. Toutefois, à l'instar des armées, le soutien médical s'enferma dans une organisation statique et figée, inadaptée à la résurgence de la guerre de mouvement imposée par les Allemands lors de la campagne de France de 1940. La frilosité des commandements militaire et médical, associée à des anomalies dans l'attribution de marchés et aux difficultés de l'industrie automobile française ralentirent l'innovation dans la conception des véhicules sanitaires blindés français (8). En 1940, seuls les échelons divisionnaires et de corps d'armée étaient dotés de véhicules sanitaires d'une dizaine de marques différentes.

À la reprise du combat en Afrique du Nord en 1943, le SSA fut structuré et équipé par les États-Unis, à l'image d'une armée désormais entièrement motorisée (9). Les Américains fournirent un matériel qui avait l'avantage d'être tout-terrain avec des châssis standardisés, mutualisant ainsi le soutien mécanique avec les unités de combat. Les évacuations étaient assurées par des bataillons médicaux divisionnaires, avec une compagnie rattachée au niveau régimentaire.

La menace de guerre totale

Durant la guerre froide, les armées se préparèrent à un conflit conventionnel de haute intensité en Europe avec une menace Nucléaire, radiologique, biologique et/ou chimique (NRBC). Le principe de chaîne d'évacuation perdurait, incluant des étapes de ramassage, de catégorisation et de mise en condition pour le transport vers le chirurgien. Souvent héliporté, ce transport était assuré par les équipes médicales régimentaires (10). Les retours d'expériences israéliens de la guerre du Kippour, pointant le nécessaire blindage des véhicules de ramassage (9), puis la modernisation de l'Armée impulsée par la fin de la guerre d'Algérie, conduisirent à la diffusion massive de véhicules sanitaires blindés, AMX 13 VTT puis VAB SAN. Le véhicule modulaire du poste de secours régimentaire, déployable en une heure, demeurait non blindé (11). Pierre angulaire de la chaîne, le triage était de la responsabilité des chirurgiens de l'échelon divisionnaire tandis que les évacuations des blessés triés et stabilisés avaient lieu, par voie de surface ou aérienne, vers les formations organiques du corps d'armée ou les hôpitaux de l'infrastructure nationale (10).

Les limites d'une doctrine

Le conflit symétrique envisagé était supposé générer de très nombreux blessés, dans un cadre géographique bien défini, en coalition, sur le territoire allemand. Il était censé couvrir une zone d'action de 150 kilomètres de long sur 80 kilomètres de large (10). Des soins basiques tels que la pose de garrots, les positions de sécurité, l'oxygénothérapie devaient être délivrés par les auxiliaires sanitaires dans un VAB SAN accueillant 3 à 4 blessés couchés sous blindage et protection NBC. Le transport ne devait pas excéder quinze kilomètres (12).

Les limites de cette doctrine furent pointées du doigt au début des années 1980 par le SSA (13). Les retours d'expérience du Kippour et des Malouines montrèrent l'augmentation du nombre de blessés polytraumatisés ou brûlés, nécessitant des soins avancés de réanimation, aux profils comparables à ceux que connaissaient les praticiens civils confrontés à une forte accidentologie routière. Ce contexte avait conduit à la création des services d'urgence pré hospitaliers, en plein essor de l'anesthésie-réanimation. Le SSA accompagna ce mouvement avec la création en 1967 des ambulances de réanimation de la brigade de sapeurs-pompiers de Paris (14). L'engagement de forces mécanisées en zones urbaines, sans supériorité aérienne, faisait peser un terrible risque de perte de chance par l'absence de médicalisation et de surveillance des blessés à l'issue de la catégorisation régimentaire. Ces limites forcèrent les autorités du Service à envisager, après la précocité du geste chirurgical de 1914, la précocité de la réanimation de l'avant.

Le retour de la guerre

La dislocation de l'Union des républiques socialistes soviétiques (URSS) et l'effondrement de l'armée irakienne en 1991 mirent fin au spectre d'une guerre de grande ampleur. La doctrine associée de soutien médical devenait caduque. En parallèle, l'engagement en Bosnie confronta les médecins des unités professionnelles à la prise en charge de centaines de blessés de guerre (15). La plus-value du VAB SAN pour l'extraction sous blindage par les auxiliaires sanitaires était confirmée, comme l'impérieuse maîtrise des gestes techniques d'urgence au poste de secours afin de stabiliser les urgences absolues. Le VAB SAN fut également utilisé pour assurer en sécurité les transports médicalisés secondaires vers le groupement médico-chirurgical.

L'innovation médicale permit enfin d'associer les deux piliers de l'alternative historique : traitement et évacuation au plus tôt possible. La médicalisation de l'avant venait de naître. L'évolution des conflits et des blessures, la logique de corps expéditionnaire puis la fin de la conscription rendirent caduques les notions d'hôpitaux d'évacuation et de l'arrière. Le SSA adopta une nouvelle doctrine en 1999 (16) fondée sur le triptyque médicalisation de l'avant, chirurgicalisation de l'avant et évacuation stratégique précoce (STRATEVAC).

La contradiction historique des véhicules sanitaires, relevée dès 1919, opposant la capacité d'évacuation à la fonction de médicalisation sous blindage redevint prégnante lors du déclenchement de nouvelles opérations extérieures.

Situation actuelle

L'expérience afghane

Au début des années 2000, les équipes médicales engagées dans des conflits de basse intensité (Ex Yougoslavie, Afrique de l'ouest), lors d'opérations d'évacuation de ressortissants ou de stabilisation de la paix, s'approprièrent rapidement la nouvelle doctrine (17).

En 2008, le conflit afghan caractérisé par un fort engagement d'unités d'infanterie fut un nouvel incubateur d'idées pour le SSA. Les équipes médicales étaient en effet confrontées à la prise en charge de nombreux blessés de guerre, souvent dans un état grave, à des milliers de kilomètres de la France (18).

Le concept de médicalisation de l'avant fut appuyé par l'apprentissage généralisé des gestes de survie à tous les militaires, et par le renforcement de l'enseignement aux auxiliaires sanitaires et aux infirmiers, leur permettant de monter en compétence et de réaliser des gestes avancés de sauvetage (19). Préconisé dès les années 1980 par le SSA (10), ce sauvetage au combat fut mis en œuvre trente ans après, dans le cadre de l'adaptation globale de l'armée de Terre à la résurgence d'opérations de guerre. Les actions violentes en Afghanistan demeurèrent toutefois asymétriques, se caractérisant par une forte menace explosive liée à l'utilisation par les insurgés d'Engins explosifs improvisés (IED). L'utilité de la protection blindée des VAB SAN fut une nouvelle fois démontrée. Ces véhicules permettaient de faire accéder les équipes médicales au plus près de la zone de déploiement avant l'engagement final à pied, tout en conservant la possibilité de ramener un blessé vers une zone de poser d'hélicoptère ou une base avancée. Toutefois leur fonction première d'évacuation fut notablement amputée par les modifications de circonstance nécessaires à l'emport du matériel requis pour une médicalisation pré hospitalière moderne. Le risque IED fit progressivement disparaître l'utilisation par les équipes médicales des camions GBC et des véhicules légers P4 non blindés, dotation réglementaire, diminuant davantage la capacité d'emport de matériel.

Le Sahel : évolutions de la mission tactique et du soutien médical

Le déclenchement en 2013 de l'opération « Serval », devenue en 2014 « Barkhane », s'est fait en réaction à la menace de groupes armés terroristes dans le Sahel. Le rapide glissement d'opérations de contre-insurrection vers du contre-terrorisme, dans une zone vaste comme l'Europe, a conduit l'armée de Terre à privilégier des actions nomades. Caractérisées par une faible empreinte logistique, ces actions répondent au principe d'une action « plus longue, plus légère, plus lointaine » et constituent un réel défi pour le soutien médical. Sa finalité est naturellement la prise en charge du blessé de guerre. Il passe successivement par la relève des blessés, l'application de gestes de réanimation, la mise en condition avant l'évacuation réalisée par voie aérienne dans la majorité des cas.

Des contraintes géographiques, météorologiques ou tactiques peuvent exceptionnellement imposer de transporter un blessé de guerre par voie routière, dans des conditions dégradées par rapport à une pratique civile.

Des norias de vecteurs aériens entre l'antenne chirurgicale et la piste d'aviation doivent demeurer possibles en cas d'afflux massif de blessés vers le poste médical. Enfin, l'originalité de la doctrine française réside aussi dans la notion de soutien médical du quotidien, de la « vie en campagne » d'une unité de combat en mouvement sur de longues distances.

Influence de l'environnement sur la pratique médicale

La pratique médicale peut être influencée par des contraintes environnementales, les conditions extrêmes rencontrées en opérations extérieures nécessitant des adaptations des modes opératoires ; et matérielles, la technicité grandissante générant de nouveaux problèmes.

Les équipes médicales évoluent dans un environnement hostile ayant un impact direct sur leurs pratiques. La sudation du blessé entrave la gestion des voies d'abord veineuses. De nombreux dispositifs médicaux sont thermosensibles tels que les sondes d'intubation ou les capnographes (20). Le sable et chaleur peuvent perturber le fonctionnement du matériel biomédical électrique tel que les moniteurs multiparamétriques, les défibrillateurs ou les pousse-seringues. Ces dispositifs sont indispensables pour optimiser la prise en charge de patients en détresse (21), en particulier lors d'envenimations graves (22). Il n'y a eu, à notre connaissance, aucune expérimentation de l'autonomie des matériels électriques déployés lors de missions s'étendant parfois sur plusieurs semaines, dans des véhicules où la température avoisine les 50 °C. La conservation et la gestion des médicaments et notamment des anesthésiques sont également peu étudiées (23). Le débat civil récent (24, 25) relatif à la température de conservation du suxaméthonium utilisé dans l'induction à séquence rapide en est une parfaite illustration. L'analyse erronée des données de

pharmacovigilance a imposé un *turn-over* des stocks aux services, avec un coût certain tout en faisant courir un risque au patient (26). Si l'administration de certains produits comme les vaccins est contre-indiquée à température élevée, l'analyse de la littérature est pauvre pour d'autres, comme l'acide tranexamique (27) ou le plasma lyophilisé (28).

Les données sont avant tout issues d'une expérience pré-hospitalière civile, dans des conditions souvent très différentes de celles où exercent les médecins militaires. Le vecteur de médicalisation peut permettre de minimiser les incertitudes techniques liées à l'environnement.

Limites actuelles et devenir du soutien médical opérationnel

L'ergonomie d'un véhicule sanitaire est l'aboutissement d'une réflexion ayant pris en compte de nombreux paramètres. La standardisation du sauvetage au combat a conduit à utiliser un système organisé par fonctions, suivant l'algorithme « SAFE MARCHE RYAN » (29). Le problème du manque de rangements a été résolu grâce à l'ingéniosité des équipes à détourner certains contenants de leur usage et plus récemment par l'ajout de panneaux textiles modulaires. Certains médicaments soumis à la chaîne du froid, comme les anesthésiques, doivent être conservés à part. Le stockage de l'oxygène pose des problèmes d'encombrement et de sécurité et nécessite d'évaluer l'autonomie nécessaire avant chaque mission. L'utilisation de matériel biomédical impose la présence de nombreuses prises d'alimentation électrique adaptées.

Le blessé de guerre ne doit subir aucune perte de chance. Il doit pouvoir bénéficier des plus récentes avancées de la médecine d'urgence tandis que la continuité de soins de réanimation en cas de retard à l'évacuation, ou *prolonged field care*, doit être assurée (30). Ces soins consistent notamment à réaliser un *damage control* hématologique (31), qui a pour objectif de limiter les troubles de la coagulation par l'administration précoce d'acide tranexamique, de fibrinogène et de produits sanguins labiles (Sang total, culots de globules rouges, plasma lyophilisé) (32, 33). Les monitorages hémodynamique et respiratoire du patient permettent d'optimiser la réanimation et d'assurer une surveillance précise, aidés par une biologie délocalisée rustique. Un respirateur portatif, contrôlant le volume courant du patient, limite les risques de volo-traumatisme et de syndrome de détresse respiratoire aiguë chez des patients souvent victimes de blastes pulmonaires (34), tandis qu'un échographe portable permet de compléter le bilan lésionnel.

Le recours à la télémédecine (35) permettrait de mieux préparer l'arrivée du blessé à l'antenne chirurgicale. Les avantages sont nombreux : échange d'informations en continu entre équipes, anticipation des besoins en produits de santé, préparation des produits sanguins avec si nécessaire réalisation d'une collecte de sang total, transmission en métropole de données fiables relatives à l'état du patient prédisant le déclenchement d'une STRATEVAC ou d'un renfort spécialisé (neuro-chirurgien).

Si cette prise en charge semble futuriste, il est nécessaire d'y réfléchir afin de concevoir le véhicule qui en serait le support, en tenant compte également des contraintes militaires : le risque IED impose la séparation entre médecin et infirmier, alors que le *prolonged field care* nécessite une synergie des compétences. La nomadisation influe, elle, sur les capacités d'emport des véhicules avec un volume notable d'eau embouteillée et de matériel de vie en campagne.

Le VAB SAN, un vecteur vieillissant en cours de modernisation

Le VAB SAN est mis en œuvre par les équipes médicales soutenant tous les types de sous-groupements tactiques, de mêlée, d'appui ou logistiques. Entré en service en 1976 (12), il est le véhicule de transport de troupes le plus répandu dans l'armée de Terre. En 2017 le parc comptait 2 661 véhicules (36) dont 229 en version sanitaire. Ce véhicule fut créé initialement pour transporter sur de courtes distances des fantassins sur un champ de bataille d'Europe centrale, et les protéger avant l'assaut final des cent derniers mètres.

Véhicule tout-terrain aérotransportable, il résiste aux tirs d'armes légères, mais reste vulnérable aux armes lourdes (12). Le VAB a connu plusieurs modifications en 1998 : boîte automatique, suspensions ou surblindage. Le conflit afghan conduisit à améliorer significativement la protection contre les IED, avec la création d'une version ULTIMA pesant 17 tonnes, soit 4 tonnes de plus que la version initiale. Ces évolutions n'ont cependant concerné que les véhicules destinés à l'infanterie et au génie. Les contraintes du VAB SAN sont multiples : exiguïté et défaut d'ergonomie, bruit, vitesse réduite, mauvaise protection contre les IED, absences de téléphonie, de systèmes de climatisation et d'alimentation électrique.

Le VAB SAN donne donc actuellement l'image d'un véhicule blindé désuet et inadapté.

Perspectives

Moderniser le parc actuel pour envisager sereinement la transition

Le VAB sera remplacé dans le cadre du programme *Scorpion* par un Véhicule blindé multi-rôle (VBMR) nommé *Griffon* (fig. 2). La version infanterie sera livrée fin 2019 et la version médicale en 2023. L'ensemble du parc de VAB devrait être remplacé en 2030. Les équipes médicales opéreront donc sur VAB SAN encore une dizaine d'années.

Conscients de l'obsolescence de ce vecteur, le SSA et l'armée de Terre ont initié un programme de rénovation dénommé VAB SAN « RENFORCÉ » durant la période transitoire. L'objectif est d'amener des VAB SAN au standard ULTIMA en termes de protection, de motorisation, de freinage et de rangements additionnels.



Figure 2. Véhicule blindé multi-rôle (VBMR) (© Nexter®).



Figure 3. Véhicule blindé multi-rôle léger (VBMR-L) (© Nexter®).

Le compartiment arrière évolue en effet au regard des exigences techniques modernes et des nombreux retours d'expérience. La transformation de ces véhicules nécessitant de nombreuses opérations industrielles sera néanmoins relativement longue.

La menace quotidienne des IED dans le Sahel et les attaques récentes contre les véhicules médicaux ne permettent pas d'attendre ces échéances. À l'instar d'autres versions, un lot de VAB SAN bénéficiera d'un programme de surprotection et sera déployé dans les 18 prochains mois.

N'ayant pas prévu d'acquérir des Véhicules blindés de combat d'infanterie (VBCI) en version sanitaire, l'armée de Terre souhaite cependant apporter aux équipes médicales un niveau de protection équivalent à celui des unités soutenues. Le SSA et la Section technique de l'armée de Terre (STAT) ont développé conjointement un kit de médicalisation des VBCI, adaptable au VAB ULTIMA.

La conjugaison de ces programmes devrait permettre aux équipes médicales de rapidement bénéficier d'une meilleure protection.

Disposer à terme de vecteurs terrestres médicalisés adaptés à l'ensemble du spectre des missions actuelles et futures

Le remplacement progressif des VAB SAN par les Griffon SAN va s'opérer dans la prochaine décennie, représentant un bond technologique pour les équipes médicales.

Le *Griffon* SAN offre ainsi un niveau de protection bien supérieur à celui du VAB, un confort de travail avec une caisse arrière permettant d'envisager sereinement la médicalisation et le transport de deux blessés couchés, des espaces de rangement conséquents.

Une meilleure protection a, cependant pour corollaires un poids plus élevé, 23 tonnes, et une moins bonne mobilité.

Le programme *Scorpion* prévoit également l'acquisition de VBMR légers de treize tonnes (fig. 3), équipant certaines unités (patrouilles de renseignement et de reconnaissance, relais de communications et guerre électronique), avec une version dite « SAN ».

Notons enfin que les véhicules légers tactiques polyvalents protégés ou non protégés (VLTP-P/NP) couvriront le segment des véhicules légers qui ne comporte pas à ce jour de version SAN. Ces engins seront adaptés au soutien médical en zone permissive.

À l'horizon 2030, le SSA disposera d'un ensemble de véhicules complémentaires qui lui permettra de graduer ses conditions d'engagement en adaptant le vecteur à la mission.

Concevoir une dotation spécifique en anticipant les besoins futurs

À ce jour aucune dotation universelle n'existe pour équiper indistinctement tous les vecteurs terrestres. Une telle dotation devrait permettre d'assurer à la fois la médicalisation d'un à deux blessés graves et le soutien médical courant d'une compagnie de combat.

L'équipement actuel d'un véhicule blindé associe les éléments constitutifs de la dotation véhicule sanitaire (tab. I) et de la dotation véhicule médicalisé (tab. II).

Tableau I. Composition du lot DVS (Dotation Véhicule Sanitaire).

1 Bouteille d'oxygène 3L
1 Aspirateur électrique à mucosités
1 Défibrillateur semi-automatique
1 Matelas d'immobilisation à dépression
1 Coque de sauvetage
1 Attelle cervico-thoracique type KED

Tableau II. Composition du lot DVM (Dotation Véhicule Médicalisé).

2 Bouteilles d'oxygène 3L
1 Pousse seringue électrique (AGILA®)
1 Ventilateur d'urgence (MEDUMAT®)
1 Moniteur cardiotensionnel (PROPAQ®)

Une partie du lot de projection initiale (37) vient compléter l'ensemble. Les soins de premiers recours nécessitent en effet un ensemble de thérapeutiques per os, de topiques et d'injectables, mais aussi du matériel d'immobilisation, de soins et de petite chirurgie. Au final, les équipes gréent leur VAB SAN selon leurs habitudes en piochant dans différentes dotations existantes (fig. 4).

Dans le cadre des travaux capacitaires du *Role 1*, une dotation spécialement conçue pour médicaliser un vecteur terrestre est en cours d'élaboration. Ce travail s'appuie sur l'analyse de l'épidémiologie des blessés de guerre (38-43) et des consultations de premier recours en opérations (44, 45). Les retours d'expérience et la veille scientifique nourrissent également la réflexion, comme le parangonnage des techniques et matériels utilisés en pratique civile (46) ou chez nos alliés. L'approche modulaire et l'ergonomie sont des enjeux cruciaux, cette dotation devant être adaptable à tout type de véhicule, être rapidement installée, voire redéployée, à l'extérieur dans un poste médical léger de circonstance. Le lot de projection initiale actuel pèse 200 kilogrammes, répartis en 6 caisses, qu'il est illusoire de vouloir faire rentrer dans un VAB SAN. La légèreté et le juste besoin vont par ailleurs de pair avec le mode d'action nomade de la force « Barkhane » et impliquent une forte contrainte logistique. À l'instar du soutier ou du munitionnaire d'un sous-groupement tactique, le médecin devra rigoureusement gérer son stock de produits de santé. Ce mode de fonctionnement impose un ravitaillement médical adapté, réactif et échelonné. Il devra s'appuyer sur l'unité logistique des groupements tactiques, ravitailler au plus juste et permettre de gérer à la fois le flux des soins de premiers recours et le flux plus aléatoire des blessés de guerre.

Le principal écueil dans la conception de ces programmes est de se focaliser sur l'usage actuel des vecteurs terrestres. Si les équipes médicales déployées au Sahel évoluent dans un environnement désertique, celles œuvrant au profit du sous-groupement *Lynx* dans les pays baltes travaillent dans des conditions climatiques totalement différentes.

La recherche constante d'une amélioration du taux de survie passe en outre par l'élévation qualitative de la technicité à l'avant (47). L'administration précoce de produits sanguins labiles (48-50) a ainsi permis de franchir un nouveau cap dans la prise en charge du blessé de guerre. Le transfert de certaines compétences, déjà réalisé des réanimateurs vers les médecins de l'avant dans le cadre du *damage control* ressuscitation, s'opérera probablement des chirurgiens vers les médecins, permettant de réaliser au plus tôt certains gestes salvateurs. L'utilisation à l'avant de techniques jusque-là réservées aux centres référents de traumatologie, comme la circulation extracorporelle (51) ou le ballon d'occlusion aortique (REBOA), est étudiée dans le cadre du *prolonged field care* (52-55).



Figure 4. Comparaison de l'agencement intérieur d'un véhicule de l'avant blindé sanitaire (VAB SAN) par deux équipes médicales différentes (© Corcostegui et Luft).

Leurs mises en œuvre pourraient toutefois révéler des contraintes ergonomiques jusqu'ici non envisagées.

Cette évolution de technicisation de la médecine de l'avant peut cependant se heurter à la dure réalité du contexte géostratégique. Il est entendu que dans la typologie des conflits actuels, les blessés surviennent par pics, suite à un accrochage, une attaque IED ou indirecte (mortiers, artillerie), entraînant un nombre limité de blessés, pouvant saturer un *Role 1*, mais pas la capacité médicale globale de la Force. Le risque de la survenue à moyen terme d'un conflit conventionnel, lié à la menace du retour des États puissance, ne peut être formellement écarté. La perte de la suprématie aérienne limiterait les évacuations, saturant les *Role 1* et obligeant les équipes médicales à œuvrer en situation d'insécurité. Le nombre élevé de blessés forcerait le SSA à privilégier une capacité robuste d'évacuation à la technicité.

Conclusion

La conception de véhicules sanitaires blindés a toujours été soumise à la contradiction d'offrir une capacité d'évacuation suffisante et d'assurer au plus près une protection et une ergonomie compatibles avec la prise en charge moderne d'un blessé de guerre. L'histoire a prouvé qu'un vecteur peut rapidement être dépassé, écartelé entre le temps long des programmes d'armement et le temps court de l'innovation permanente de l'art médical, tout en étant menacé par la surprise stratégique d'une nouvelle typologie de conflits armés.

Des modifications doivent en permanence être apportées aux vecteurs et aux dotations, afin d'améliorer la qualité des soins délivrés aux blessés et réduire la mortalité au combat. Elles doivent être réalisées en conservant la notion de réversibilité nécessaire au passage d'une ambulance de réanimation blindée à un véhicule de ramassage sous le feu. Le SSA doit relever ce défi permanent d'imaginer un système modulaire et adaptable. Promouvoir l'innovation et se projeter dans les modes d'action futurs sont sans nul doute les clés de la réussite.

Les auteurs ne déclarent pas de conflit d'intérêt concernant les données présentées dans cet article.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Jacob O. Le Service de santé dans les armées romaines. Antiquité classique 1933;2(2):313-20.
2. Wauthoz H. Les ambulances et les ambulanciers à travers les siècles – Histoire des blessés militaires chez tous les peuples depuis le siège de Troie jusqu'à la convention de Genève – Collection XIX 2016:155.
3. Wey R. Le Service de santé des armées au centre du champ de bataille. Médecine et Armées 2008;36:409-20.
4. Vayre P, Ferrandis JJ. Dominique Larrey (1766-1842), Chirurgien militaire – Baron d'Empire – Des misères des batailles aux ors des palais. e-mémoires de l'Académie nationale de Chirurgie 2004;3(1):37-46.
5. Capel JP, Linon PJ. Les évacuations sanitaires. Médecine et Armées 2015;44(1):30-5.
6. Ferrandis JJ. La restructuration du Service de santé aux armées françaises de 1915 à 1918. Médecine et Armées 2015;44(1):17-23.
7. Forissier R. Les véhicules sanitaires tactiques au cours de la Première et de la Seconde Guerre mondiale et leur évolution ultérieure. Première partie : évacuations sanitaires par automobile au cours de la Première Guerre mondiale. Médecine et Armées 1990;18(2):115-28.
8. Forissier R. Les véhicules sanitaires tactiques au cours de la Première et de la Seconde Guerre mondiale et leur évolution ultérieure. Deuxième partie : La motorisation des évacuations sanitaires dans l'Armée française avant et durant la Deuxième Guerre mondiale. Médecine et Armées 1990;18(3):187-99.
9. Forissier R. Les véhicules sanitaires tactiques au cours de la Première et de la Seconde Guerre mondiale et leur évolution ultérieure. Troisième partie : La motorisation des évacuations sanitaires dans les Armées occidentales. Médecine et Armées 1990;18(4):251-60.
10. Mine J. Le Service de santé en temps de guerre. Adaptations nécessaires. Médecine et Armées 1984;12(7):657-61.
11. Papin JP, Gorzerino P, Brault-Noble G. Poste de secours mobile. Médecine et Armées 1992;20(8):709-12.
12. Forissier R. Les caractéristiques et l'emploi des véhicules sanitaires blindés dans les armées occidentales. Médecine et Armées 1988;16(3):171-80.
13. Eme A, Mine J, Larcan A, Lombard C, Rignault D, Videlaine J, et al. Adaptation du soutien sanitaire des forces de conflit majeur dans la zone des combats. Médecine et Armées 1984;12(2):147-51.
14. Hascoet J. Évolution des prises en charge préhospitalières. Conférences de réanimation préhospitalières : 50 ans d'ambulances de réanimation de la BSPP;2017 Oct 17; Paris, France.
15. Kowalski JJ, Le Guen A, Belleoud D, Charrot F, Bartoli JF, Desjeux G. FORPRONU – Poste de secours du Bataillon français d'infanterie. Médecine et Armées 1995;23(4):291-6.
16. Instruction n°12/DEF/EMA/OL.5 du 5 janvier 1999 relative au concept interarmées du soutien sanitaire des forces en opération.
17. Vlaminck J, Darré E, Laurent G. Soutien sanitaire des opérations extérieures – Évolutions récentes. Médecine et Armées 2005;33(1):5-12.
18. Samy J, Lemarie D, Chinelatto M. Médicalisation de l'avant en Afghanistan : à propos de 22 blessés au combat par agent pénétrant pris en charge durant « Pamir XXII » au sein de la Task Force « ALTOR ». Médecine et Armées 2011;39(4):292-302.
19. Pohl JB, Novel S, Cavallini JL. Sauvetage au combat de deuxième niveau et médicalisation de l'avant. Médecine et Armées 2011;39(4):303-9.
20. Daniel Y, Habas S, Cruc M. Prehospital endotracheal intubation in warm climates: caution is required. J Emerg Med 2016;51(3):262-4.
21. Société française d'anesthésie et de réanimation, Samu de France, Société francophone de médecine d'urgence, Société de réanimation de langue française. Monitorage du patient traumatisé grave en préhospitalier. Conférence d'experts. 2006. Disponible sur internet : http://sfar.org/wp-content/uploads/2015/10/2_SFAR_texte-court_Monitorage-du-patient-traumatise-grave-en-prehospitalier.pdf (consulté le 23/5/2018).
22. Larréché S, Aigle L, Puidupin M, Jean FX, Tanti M, Hupin C, et al. Animaux venimeux terrestres en opérations extérieures : présentation des principaux risques et du Comité technique des envenimations. Médecine et Armées 2018;46(1):63-72.
23. Brown LH, Krumperman K, Fullagar CJ. Out-of-hospital medication storage temperatures: a review of the literature and directions for the hospital. Prehosp Emerg Care 2004;8(2):200-6.

24. Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé. Suxaméthonium : respecter strictement la chaîne du froid. Lettre aux professionnels de santé ; 2 pages. Disponible sur internet : http://ansm.sante.fr/S-informer/Informations-de-securite-Lettres-aux-professionnels-de-sante/Suxamethonium-Respecter-strictement-la-chaine-du-froid-Lettre-aux-professionnels-de-sante (consulté le 23/5/2018)
25. Lefort H, Mendibil A, Margerin S, Cuquel AC, Jost D, Tazarourte K, et al. Conservation de la succinylcholine en préhospitalier après recommandations de l'Agence nationale de santé et du médicament. Ann Fr Anesth Reanim 2014;33:395-9.
26. Dewachter P, Adnet F, Mouton-Faivre C. Froid et suxaméthonium : une recommandation non fondée. Ann Fr Med Urgence 2016; 6(2):147-8.
27. De Guzman R, Polykratis IA, Sondeen JL, Darlington DN, Cap AP, Dubick MA. Stability of tranexamic acid after 12-week storage at temperatures from -20 degrees c to 50 degrees c. Prehosp Emerg Care 2013;17(3):394-400.
28. Martinaud C, Ausset S, Sailliol A. French dried plasma program: update on prehospital and emergency unit use for massive haemorrhage management. Trauma hemostasis and oxygenation program; 2017 Jun 27; Bergen, Norway. Disponible sur internet: http://rdcr.org/wp-content/uploads/2017/07/08-Martinaud-THOR-2017.compressed.pdf (consulté le 23/5/2018)
29. Pasquier P, Dubost C, Boutonnet M, Chrisment A, Villvieille T, Batjom E, et al. Predeployment training for forward medicalisation in a combat zone: The specific policy of the French Military Health Service. Injury 2014;45(9):1307-11.
30. Keenan S, Riesberg JC. Prolonged field care: beyond the « Golden hour ». Wilderness Environ Med 2017;28(2):S135-9.
31. Gerhardt RT, Strandenes G, Andrew P, Rentas FJ, Glassberg E, Mott ,J et al. Remote damage control resuscitation and the Solstrand Conference: defining the need, the language and a way forward. Transfusion 2013;53(Suppl 1):9S-16S.
32. Vico S, Boutonnet M, Martinez T, Raux M, Daban JL. Damage control, réanimation. Anesth Reanim 2017;3(5):458-66.
33. Daniel Y, Habas S, Malan L, Escarment J, David JS, Peyrefitte S. Tactical damage control resuscitation in austere military environments. J R Army Med Corps 2016;162(6):419-27.
34. Park PK, Cannon JW, Ye W, Blackbourne LH, Holcomb JB, Beninati W, Napolitano LM. Incidence, risk factors and mortality associated with acute respiratory distress syndrome in combat casualty care. J Trauma Acute Care Surg 2016;81(5):S150-6.
35. Withnall R, Smith M, Graham D, Morris L. Telemedicine in the UK Defence Medical Services: time for an upgrade? J R Army Med Corps 2016;162(5):318-20.
36. Ministère des Armées. Chiffres clés de la Défense, édition 2017:32p. https://www.defense.gouv.fr/actualites/articles/chiffres-cles-de-la-defense-2017 (consulté le 23/5/2018).
37. Morin F. Évolution du soutien santé de la Légion étrangère parachutiste de 1948 à nos jours. [Thèse de doctorat d'état en médecine]. Bordeaux :Université de Bordeaux; 2015. Disponible sur internet : https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01201970/document (consulté le 23/5/2018).
38. Pasquier P, de Rudnicki S, Donat N, Auroy Y, Merat S. Type et épidémiologie des blessures de guerre, à propos de deux conflits actuels : Irak et Afghanistan. Ann Fr Anesth Reanim 2011;30(11): 819-27.
39. Poyat C, Boutonnet M, Pelée de Saint Maurice G, Ausset S, Daban JL, Blot RM. Profil des blessés de guerre français en Afghanistan : expérience du Service de santé des armées sur la période 2001-2010. Anesth Reanim 2017;3(5):403-12.
40. Giraud N, Dubost C, Pasquier P, Merat S, Villevieille T. Profil lésionnel des soldats français blessés graves pendant la mission SERVAL de janvier à novembre 2013. Anesth Reanim 2015;1(1):A256-7.
41. Beylot V, Gras D, Aigle L. Évacuations médicales aériennes tactiques et stratégiques en République centrafricaine au cours de l'opération « Sangaris ». Synthèse des onze premiers mois d'opération. Médecine et Armées 2016;44(4):87-96.
42. Leclerc T, Donat N, Cirodde A, Schaal JV, Bargues L. Brûlures en situation opérationnelle : description et épidémiologie. Médecine et Armées 2015;43(2):133-8.
43. Précloux P, Wey PF, Bérend M, Lamblin A, Petitjeans F, Martinez JY. Opération « Pamir » : bilan et analyse de l'activité des postes médicaux de Role 1 à partir du Registre santé de l'avant pour l'année 2011. Médecine et Armées 2014;42(4):299-308.
44. Aoun O, Roqueplo C, Rapp C. Spectrum and impact of health problems during deployment: a prospective, multicentre study of French soldiers operating in Afghanistan, Lebanon and Côte d'Ivoire. Travel Med Infect Dis 2014;12(4):378-84.
45. Corcostegui SP, Rajoelison P, Jammes F, Prieux L, Wojtecki A, Novel S. Onze mois d'activité du Role 1 de Tessalit (Nord-Mali), poste isolé de l'opération « Barkhane ». Médecine et Armées 2017;45(4):421-8.
46. Derkenne C, Demaison X, Martinez JY, David JS. Apports de la médecine de l'avant militaire en situation préhospitalière civile. Ann Fr Med Urgence 2015;5(5):245-51.
47. Ausset S. Quelles sont les leçons récentes et quel est l'avenir de la médecine opérationnelle ? Anesth Reanim 2017;3(5):476-84.
48. Vitalis V, Carfantan C, Montcriol A, Peyrefitte S, Luft A, Pouget T et al. Early transfusion on battlefield before admission to *Role 2*: a preliminary observational study during "Barkhane" operation in Sahel. Injury 2018;49(5):903-10.
49. Daniel Y, Sailliol A, Pouget T, Peyrefitte S, Ausset S, Martinaud C. Whole blood transfusion closest to the point-of-injury during French remote military operations. J Trauma Acute Care Surg 2017;82(6):1138-46.
50. Tollu I, Kearns K, Benner P. Première transfusion sanguine précoce de globules rouges dans un avion d'évacuation médicale tactique: mission « CASA nurse » du 12 avril 2016 au Mali. Médecine et Armées 2018;46(2):125-30.
51. Macku D, Hedvicak P, Quinn J, Bencko V. Prehospital medicine and the future will ECMO ever play a Role? J Spec Oper Med 2018;18(1):133-8.
52. Knight RM. A perspective on the potential for battlefield Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta. J Spec Oper Med 2017;17(1):72-5.
53. Reva V, Hörer T, Makhnovskiy A, Sokhranov M, Samokhvalov I, DuBose J. Field and en route resuscitative endovascular occlusion of the aorta : a feasible military reality ? J Trauma Acute Care Surg 2017;83(1):S170-6.
54. Fisher AD, Teeter WA, Cordova CB, Brenner ML, Szczepanski MP, Miles EA et al. The Role 1 resuscitation team and resuscitative endovascular occlusion of the aorta. J Spec Oper Med 2017;17(2): 65-73.
55. Greene J. Who should perform REBOA technique ? Ann Emerg Med 2018;71(6):A17-A20.