Soutien santé de deux opérations aéroportées aux confins du nord Niger : bilan et enseignements

L. Aigle[a, b], C. Bay[b], G. Douillard[a], B. Lavenir[a], L. Cavalier[a]

a Centre médical de Calvi, camp Raffalli – 20260 Calvi.
b École du Val-de-Grâce, 1 place Alphonse Laveran – 75230 Paris Cedex 05.

Article reçu le 16 novembre 2015, accepté le 26 septembre 2016.

Résumé

Jusqu'en 2013, les opérations aéroportées étaient un mode d'action peu employé par nos armées depuis la fin de la guerre d'Indochine. L'engagement de la France au Sahel a de nouveau montré l'intérêt de ce type de mise en place. Le soutien santé est aujourd'hui un élément essentiel de la conception de la manœuvre. Au travers de deux opérations réalisées au nord Niger, les auteurs reviennent sur les contraintes rencontrées dans les choix humains et matériels inhérents à ce type de sauts. Un dialogue constant avec le commandement permet d'optimiser ce soutien et la miniaturisation du matériel moderne autorise une médicalisation de grande technicité, même en situation de grand isolement après un saut. Enfin chaque saut doit être minutieusement étudié dans tous ses paramètres techniques, météorologiques et aéronautiques pour minimiser les causes d'accidents car celui-ci n'est que le moyen de mise en place avant une opération militaire. Il sera aussi abordé la problématique de la vie en campagne sous l'angle de l'alimentation et de l'hydratation en milieu désertique ainsi que des moyens mis en œuvre pour optimiser la contrainte poids/volume dans les aéronefs.

Mots-clés : Contraintes aéronautiques. Miniaturisation. Opération aéroportée. Soutien santé à l'avant.

Abstract

MEDICAL SUPPORT OF TWO AIRBORNE OPERATIONS ON THE BORDERS OF NORTHERN NIGER: TEACHINGS AND OUTCOMES.

From the end of the Indochina War to 2013, airborne operations have not often been used by our three services. The French engagement in Sahel has resulted in a renewal of this type of operation. Medical support is, nowadays, a crucial element in the concept of war. The 2 operations in Northern Niger highlighted the difficulties encountered during the airborne operations and the choices that had to be made regarding the personnel and the equipment. On going dialogue with the command staff can optimize the medical support. Furthermore the miniaturization of the medical equipment yields a higher level of medical technique, even in highly isolated situations after the jumps. Finally, each jump must be thoroughly examined in all its technical, meteorological and aeronautical parameters, in order to reduce accidents, especially as this is the only method of deployment before an operation. The problems concerning food and water supplies in a desert environment will have to be addressed, as well as the methods implemented to reduce the weight and volume in the aircrafts.

Keywords : Aeronautic problems. Airborne operation. Forward. Medicalization. Miniaturization.

Introduction

Au cours de l'opération « Barkhane » au sein du Groupement tactique désert Est (GTD-E), deux équipes médicales du Centre médical des armées (CMA) de Calvi ont participé à deux Opérations aéroportées (OAP) à l'extrême nord du Niger. Après un bref rappel du contexte opérationnel, nous présenterons le concept du soutien santé mis en place lors des deux sauts, le bilan des accidents puis discuterons des enseignements que l'on peut en tirer dans le domaine du soutien médical, avec les évolutions de matériel envisageables, les mesures correctrices prises à la suite du premier saut mais aussi de quelques réflexions sur l'alimentation et l'hydratation du combattant en zone désertique.

L. AIGLE, médecin en chef, praticien professeur agrégé de l'École -du Val-de-Grâce. C. BAY, médecin chef des services. G. DOUILLARD, médecin des armées, praticien. B. LAVENIR, médecin principal, praticien. L. CAVALIER, médecin principal, praticien.
Correspondance : Monsieur le médecin en chef L. AIGLE, CMA camp RAFFALLI – 20260 Calvi.
E-mail : aigleluc@hotmail.com

Contexte

L'opération « Barkhane »

L'opération « Barkhane », qui a été lancée le 1er août 2014, a pour objectif d'éviter la résurgence de

sanctuaires pour les Groupes armés terroristes (GAT) et d'appuyer les forces partenaires du G5 Sahel dans la lutte contre ces GAT. C'est une opération à la fois régionale et transfrontalière. Elle s'étend sur 5 pays : Mauritanie, Mali, Burkina Faso, Niger, Tchad, une zone environ 6 fois plus grande que la France (fig. 1). Opérant au gré de bascule d'efforts dans l'ensemble de la bande sahélo-sahérienne, les 3 500 soldats français sont engagés au quotidien en milieu désertique.

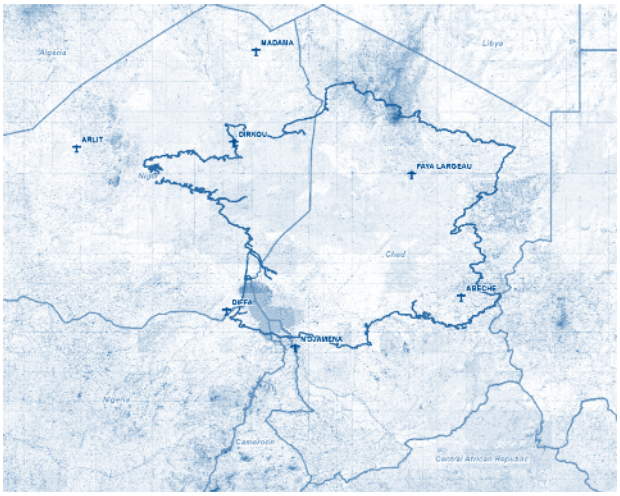


Figure 1. Carte du théâtre d'opération. © L. Aigle.

Le fuseau Est

Le fuseau Est (Est du 10° méridien) se caractérise par une zone d'action très vaste où l'on retrouve essentiellement des flux de transit des GAT entre la Libye et le Mali (ravitaillement, trafics de drogue et d'armement). Pour la période qui nous intéresse, le GTD-E, était composé d'une compagnie d'infanterie armée par la première compagnie du 2e Régiment étranger de parachutistes (2e REP) et d'un escadron blindé du 1er Régiment de hussard parachutistes (1er RHP). Il était implanté sur plusieurs sites au Tchad et au Niger. Les deux plus importants étant la capitale du Tchad, N'Djamena et Madama au nord Niger où a été créée une base avancée appelée : Base avancée temporaire (BAT).

Le soutien santé de l'opération « Barkhane » dans le fuseau Est répond aux standards actuels du Service de santé des armées (SSA) (1) : un directeur médical et un « *patient evacuation coordination cell* » (PECC) à N'Djamena, deux équipes d'évacuation par hélicoptère (HM EVS) à Madama et N'Djamena. Une équipe médicale d'évacuation sur avion de type *Casa (Casa nurse*) est elle aussi stationnée dans la capitale. Les différents *Role 1* sont répartis entre Madama, Dirkou au Niger et N'Djamena ainsi que 2 autres équipes médicales plus réduites qui assurent le soutien des détachements de Faya Largeau et d'Abéché, soit un total de 6 Postes médicaux (PM) dont les effectifs ont pu varier au cours du mandat en fonction des différentes missions.

Le cadre des missions

Dans le cadre de ces missions au cours de son mandat de 4 mois (février à mai 2015), le GTD-E a mené 2 OAP. Ces opérations, baptisées « Kounama », avaient pour objectif de perturber les flux logistiques des GAT. Une analyse très fine du terrain et du mode de fonctionnement des GAT lors de leurs transits en véhicules a permis de choisir des zones favorables pour y préparer des embuscades, sur des points de passage jugés comme « obligés ».

Organisation tactique et technique

L'organisation tactique et technique pour ces deux OAP s'est heurtée à de nombreuses contraintes liées à l'éloignement de la zone de largage (fig. 1) et aux conditions météorologiques (température élevée à N'Djamena, plateforme d'embarquement) limitant le rayon d'action et la capacité d'emport.

Pour l'OAP « Kounama 2 » (K2), une panne d'un avion Transall, entraînant une réduction de 3 à 2 avions, a nécessité un nouveau fractionnement afin de larguer les 85 parachutistes prévus, soit 3 sections et 1 poste de commandement (PC) tactique. Pour l'OAP « Kounama 3 » (K3), seuls 65 parachutistes ont été largués en raison d'une panne d'1 C-130 Hercules, avec là aussi 3 sections et 1 PC tactique, mais au format plus réduit.

Organisation du soutien santé des deux OAP

OAP « K2 »

Pour l'OAP « K2 » une équipe médicale composée d'1 médecin, d'1 infirmier et de 2 auxiliaires sanitaires a pu être engagée (le second auxiliaire ayant été embarqué littéralement « au pied de l'avion » juste avant le départ). De plus, chacune des trois sections de combat disposait de son auxiliaire sanitaire « section », tous titulaires de la formation au sauvetage au combat de niveau 2 (2). L'équipe médicale a été larguée de manière échelonnée sur l'ensemble de la zone (1 800 mètres de long) à partir des deux avions permettant ainsi un premier « ratissage » sommaire par l'infirmier et l'auxiliaire sanitaire qui remontaient la zone de largage (DZ) vers le médecin, qui a été largué à proximité du point de rassemblement initial. La configuration tactique adoptée sur le terrain et les distances séparant les différents points d'embuscade ont permis de positionner une équipe médicale constituée et co-localisée avec le PC globalement située au milieu du dispositif, « à la poignée de l'éventail ».

Concernant les matériels emportés, outre les trousses individuelles de chaque personnel conçues sur le modèle de la méthode « *Safe Marche Ryan* » (3), du matériel collectif a été emporté dans un colis d'accompagnent, dont l'objectif était de pouvoir assurer la prise en charge de deux blessés graves sur la DZ (atteinte du rachis, fracture du fémur et/ou patient intubé et ventilé) pendant

une heure, délai nécessaire à l'arrivée du HM EVS de Madama.

Ce conditionnement s'est fait de 2 manières :

1. Tout d'abord dans les gaines individuelles des parachutistes, avec tout le matériel personnel nécessaire à la mission (ainsi que 48 heures de vivres et 24 heures d'eau soit 3 bouteilles de 1,5 litre, le complément en eau étant récupéré sur des colis d'accompagnements largués en début de zone) et la trousse médicale pour un poids moyen de 40 à 45 kg environ. La gaine EL110 utilisée fait partie du nouvel Ensemble de parachutage du combattant (EPC). Simple d'emploi et relativement facile à mettre en œuvre, elle permet la confection de gaines volumineuses parfaitement adaptées aux besoins du personnel santé ou des transmetteurs (fig. 2).



Figure 2. Équipement des parachutistes et gaine individuelle. © L. Aigle.

2. Une caisse collective pesant 28 kg (demi-caisse « poly résine » du SSA (fig. 3), avec 2 bouteilles de 3 litres d'oxygène, 1 respirateur (de type MEDUMAT® complet), 1 aspirateur à pied avec sonde, des solutés de remplissage vasculaire à hauteur de 2 litres, 2 flacons brumisateur d'eau pour lutter contre les éventuels malaises et coups de chaleur, 1 attelle de cheville, 5 tests de diagnostic rapide du paludisme avec leur flacon de réactif, 1 kit de drogues intraveineuses pour le traitement symptomatique des piqûres de scorpion constituée en se référant à la fiche technique récemment éditée par le SSA (4, 5). Cette caisse s'accompagne également d'un « kit d'immobilisation » composé d'1 système d'immobilisation du rachis (de type KED®), d'1 ceinture pelvienne, d'1 collier cervical et de quelques attelles (de type SAM SPLINT®), le tout étant inclus dans une des gaines collectives « GC 23 » (fig. 4) larguées en début de DZ.



Figure 3. Caisse de matériels santé, saut « K2 ». © L. Aigle.



Figure 4. Gaine collective, GC23. © CAV 2e REP.

OAP « K3 »

Pour l'OAP « K3 » il avait été initialement envisagé de faire sauter 2 médecins, 2 infirmiers et 1 auxiliaire sanitaire, mais en raison d'une panne d'avion, seuls 2 médecins et 1 infirmier ont été largués. Chacune des sections disposait également de son auxiliaire sanitaire. Le contexte tactique étant différent, ces éléments santé ont été répartis une fois arrivés au sol. La section devant faire l'infiltration la plus longue (un peu plus de 10 km) est partie avec un médecin, l'infirmier est resté plutôt au centre du dispositif avec le PC. Le médecin chef, qui devait rester avec la section responsable de la récupération et du camouflage des parachutes sur la DZ, s'est occupé du recueil des éventuels blessés puis s'est déplacé avec cette section sur une zone d'embuscade située à 2,5 km. Là aussi pour des besoins tactiques, les deux médecins, lors du largage, ont été répartis au point initial nord pour l'un avec l'infirmier et au point initial sud pour le second en raison de la longueur de la zone de largage (2 000 m) et des axes d'infiltration différents.

Le matériel emporté dans les gaines des auxiliaires sanitaires n'a subi aucune modification tant dans le domaine opérationnel que santé. Le premier médecin a emporté l'ensemble du matériel de réanimation, à savoir un respirateur (type PNEUPAC® du lot miniature en dotation pour les équipes EVS HM) (6) et une bouteille d'oxygène pour un poids total de près de 55 kg (fig. 5),



Figure 5. Matériels individuels, sac à dos médecin « K3 ». © L. Aigle.

le second n'emportant qu'un respirateur MEDUMAT® dans sa gaine (poids total de 46 kg). Concernant l'alimentation, il n'a été emporté que 24 heures de vivres et d'eau (soit 3 bouteilles dont une pour l'infiltration à pied) car des plots logistiques avaient été mis en place et enterrés plusieurs semaines avant. Seule la section du médecin chef a sauté avec des colis d'accompagnement contenant 3 jours d'autonomie en eau et vivres, pour près de 30 personnes car la zone d'embuscade était trop éloignée de ces plots de ravitaillement.

Le matériel collectif a été engagé de manière différente en raison de la configuration tactique au sol et des contraintes de fractionnement dans les avions. Il n'y avait pas de matériel d'accompagnement pour le premier médecin (autonome avec son sac). En revanche, pour le médecin chef, la bouteille d'oxygène et le « kit d'immobilisation » ont été ajoutés dans un des colis d'accompagnement (GC 23) de vivres et d'eau largués juste avant lui sur le point initial nord de la DZ.

Bilan santé des deux OAP

Pour l'OAP « K2 », deux traumatismes graves du rachis lombaire ont été pris en charge initialement sur la DZ. Ces deux patients ont nécessité une *forward MEDEVAC* par Hélicoptère de manœuvre médicalisé (HM EVS) dans les suites immédiates du saut, en raison d'une impotence fonctionnelle majeure. Le diagnostic de fracture/tassement de vertèbre L2, suspecté cliniquement lors du conditionnement initial, a été confirmé à l'antenne chirurgicale de Madama pour ces deux blessés. Dans la nuit, ils ont bénéficié d'une *Tactical aero MEDEVAC* intra théâtre vers N'Djamena par le *Casa nurse*.

Après les trois premiers jours passés en autonomie sur le terrain, le détachement a été en partie re-motorisé. Cette phase tactique a permis au médecin de se rendre sur les différentes positions et de voir plusieurs blessés à distance du saut. À l'issue de ces consultations, trois autres *forward MEDEVAC* ont été réalisées pour un traumatisme lombaire, qui s'avérera être une fracture/tassement de vertèbre L4, une entorse grave du médio pied (qui se révélera, à distance, être une fracture du cuboïde) et une lombalgie sévère sans fracture visible à la radiographie.

Au retour à Ndjamena après 10 jours d'opération, 2 nouvelles consultations viendront compléter un bilan finalement assez lourd pour ce saut opérationnel nocturne : une pour dorsalgie avec fractures des vertèbres T5 et T6 stable et une autre pour un traumatisme du coccyx avec fracture.

Pour l'OAP « K3 », sur la DZ, seule une entorse de cheville de gravité moyenne et un traumatisme lombaire aigu simple (sans fracture à la radiographie de contrôle) ont été pris en charge. Cela n'a pas empêché ces soldats blessés de poursuivre les dix jours d'opération sans difficulté.

De même, au retour à N'Djamena, un consultant pour lombalgie simple (sans fracture au scanner) et un autre se plaignant d'une douleur du coccyx avec fracture simple non déplacée seront vus au *Role 1* et clôtureront ce bilan bien moins sérieux.

Discussion

Choix tactique et organisation du soutien santé au sol

Il n'est jamais simple de faire le bon choix du personnel santé, en raison de nombreux impératifs liés à la nature de la mission qui va définir le format « idéal » et aux limites d'emport des avions (nombre d'aéronefs et places offertes). Ici, pour les deux sauts, des remaniements liés aux pannes successives nous ont obligés à revoir le dispositif jusqu'au moment de l'embarquement (7). De même, le fractionnement et le prépositionnement d'un certain nombre de gaines sur l'aéroport de Faya-Largeau, pour gagner encore du poids au décollage à N'Djamena, a imposé des choix « de fait » : tous les parachutistes dont la gaine était déjà à Faya-Largeau devaient donc sauter, ce qui fut le cas pour un infirmier. Il convient donc de bien réfléchir à toutes les options et choix faits car, une fois les matériels prépositionnés, il n'y a plus de retour possible en arrière. De même, il faut être vigilant pour le matériel collectif susceptible d'être embarqué ou non dans une gaine collective en raison d'un changement d'avionnage.

Le saut de mise en place étant lui-même à risque. Celui-ci a eu des conséquences immédiates pour l'équipe santé lors de « K2 » puisqu'un des deux blessés initiaux était un auxiliaire sanitaire de l'équipe médicale.

Cela a donc confirmé la pertinence de l'option prise par le médecin chef, de renforcer au dernier moment le dispositif d'un auxiliaire sanitaire supplémentaire dans l'avion. Au total, pour cette opération, l'effectif sautant de la cellule santé a été de 1/1/2.

Pour « K2 », l'équipe médicale était au centre du dispositif mais l'éloignement de plus de 9 km de certaines positions des sections rendait assez difficile la possibilité de jonction en cas d'urgence ou d'avis médicaux, dans un contexte de nécessaire discrétion et d'embuscade. C'est pourquoi, en raison de distances encore plus importantes (environ 15 km entre certaines sections), il a été décidé pour « K3 » de fractionner les compétences techniques afin de proposer un soutien médical optimal aux deux extrémités du dispositif.

C'est donc par un dialogue de tous les instants avec le commandement que le meilleur compromis sera fait entre nombre de personnels, niveau de qualification technique et positionnement. Initialement, trois « pions santé » devaient être constitués : un sur la position d'embuscade la plus au sud avec un effectif de 1/1/0, un au nord avec une autre section à 1/0/1 et enfin un infirmier avec le PC à proximité d'une autre section au centre du dispositif. Cette organisation au sol, très homogène, a dû être revue à la baisse après la panne d'un avion (C-130 Hercule à grosse capacité d'emport). Ce sont finalement un médecin au nord, un au sud et un infirmier au centre, renforcés par les auxiliaires sanitaire des sections qui auront été mis en place par ce deuxième saut.

De même, dans la réflexion en amont, il avait été décidé qu'en raison de l'infiltration longue de la section se déplaçant au sud, c'est le deuxième médecin qui resterait sur la DZ pour la prise en compte des éventuels blessés. Cette décision de faire basculer les deux blessés avec ce médecin s'est avérée payante, permettant à la section d'arriver avant le lever du jour sur ses positions d'embuscade. Pour minimiser au maximum le risque d'être dévoilés, il avait donc été convenu, après discussion préalable entre les médecins et le commandement, de conserver à cet endroit des blessés jugés plus sérieux mais ne nécessitant pas de chirurgie, et ce pendant plusieurs jours ou tout du moins en attendant une opportunité favorable d'EVS HM.

Médicalisation et type de matériel technique emporté

Le choix a été fait, dès la conception de l'opération, de médicaliser le détachement qui serait mis à terre en suivant au maximum les standards actuels du Sauvetage au combat de niveau 3 (SC3), donnant ainsi l'assurance pour les chefs d'un soutien de haut niveau technique jusqu'à l'arrivée du HM EVS. Une réflexion a été menée pour alléger au maximum les parachutistes entre « K2 » et « K3 », mais dans le domaine santé, peu de poids pouvait être gagné sans dégrader le niveau technique. Le matériel moderne miniaturisé permet, par sa facilité d'emport (y compris en saut), de contribuer à un niveau de technicité très important sur le terrain. Il semble judicieux de proposer de doter les unités d'infanterie parachutiste d'un lot miniaturisé pour hélicoptère (6), facilement conditionnable dans une gaine, même individuelle. Ainsi, l'utilisation du matériel allégé permet la prise en charge, dans de très bonnes conditions, de patients polytraumatisés, même en état de choc. Le respirateur PNEUPAC® ou MEDUMAT® permet de ventiler pendant environ 40 minutes avec une bouteille d'oxygène de 3 litres un patient intubé, comme aurait pu le nécessiter un traumatisme crânien grave au décours du saut ou une envenimation par scorpion de stade 4 durant la période d'embuscade. Seule l'impasse sur le PROPAC LT® a été faite, car les médecins disposaient tous les deux d'un petit tensiomètre de poignet ainsi que d'un oxymètre de pouls (beaucoup plus léger et autonome en batterie), la surveillance pouvant se faire comme enseigné au SC3 par le suivi de paramètres cliniques simples dans ces conditions dégradées. Le matériel d'immobilisation actuellement en dotation, indispensable dans ces conditions, est encombrant mais pour un poids tout à fait raisonnable au regard du bénéfice attendu. Il semble impossible de faire l'impasse sur l'ensemble collier cervical rigide, l'attelle carbone de traction pour fémur (de type Kendrix®, permettant aussi bien la traction d'un membre inférieur que l'immobilisation d'un autre segment), la ceinture pelvienne et le système d'immobilisation du rachis de type KED®. Enfin, dans ces conditions de limitation en termes de volume et de poids, le pousse seringue électrique a dû être abandonné et le système d'aspiration remplacé par une seringue de gavage. Néanmoins, des pistes existent pour poursuivre l'allégement et elles doivent être explorées. On peut citer des bouteilles d'oxygène plus légères et plus compactes (actuellement 8 kg pour 3 litres à 200 bars soit 600 litres disponibles), des extracteurs d'oxygène miniatures (1,6 kg) de la société O2 pack, compatibles avec un respirateur, sont à étudier (8). De même, l'échographe portatif miniature Vscan® pesant moins de 300 g, et qui équipe les *Role 1* et certains Centre médicaux des armées (CMA), peut permettre d'éviter le déclenchent d'une EVS HM en discriminant un traumatisme abdominal sans épanchement associé.

Le fractionnement du matériel santé est un point sensible, auquel il faut réfléchir en prenant correctement l'avionnage en compte, afin que les bonnes personnes aient le bon matériel une fois au sol. La panne de l'Hercule ayant imposé la réduction des équipes en est le meilleur exemple. Le matériel de réanimation doit être porté par le médecin, puisqu'il correspond au plus haut niveau de technicité. L'infirmier sélectionne son équipement en se calquant sur la méthode MARCHE enseignée au SC3. Le matériel d'immobilisation doit pouvoir être placé dans une gaine collective ou divisé dans chacun des sacs de l'équipe santé (infirmier et auxiliaires sanitaires), voire regroupé dans le sac du médecin si ce dernier est totalement isolé. Au besoin, une redistribution au sol pourra être réalisée.

Nombre et nature des fractures

Le saut de « K2 » a donné lieu à un nombre anormalement élevé de fractures : 4 tassements de

vertèbres et 1 fracture du coccyx pour 85 parachutistes, soit un taux de 5,88 %, ce qui est important au regard de la littérature qui donne habituellement un taux d'incidence des accidents de sauts en automatique de 20/1 000 et plus spécifiquement pour les fractures de l'ordre de 2/1 000 (9, 10). Le saut sur Tombouctou réalisé fin janvier 2013, même s'il a été réalisé dans des conditions tactiques (HM EVS à proximité, autonomie sur l'homme de 24h, poids inférieur des gaines), aéronautiques et climatiques très différentes (altitude de la DZ à 230 mètres, température de 15 °C environ au moment du largage) n'avait déploré que 4 blessés (dont 2 fractures ayant nécessité leur évacuation le lendemain du saut) pour 247 parachutistes (soit 0,8 % de fractures). Ce constat nous a amenés, dès le retour à N'Djamena, à explorer les causes possibles de ces fractures survenues chez des parachutistes tous expérimentés. Trois facteurs aggravant majeurs ont rapidement été identifiés :

1. Tout d'abord des contraintes matérielles non négligeables, car les parachutes de type EPI (ensemble de parachutage individuel) sont des parachutes en dotation depuis près de 33 ans. Le parc disponible au Tchad avait en moyenne 21 ans. Lorsqu'il est neuf, la vitesse de chute verticale de ce parachute donnée par le constructeur (11) est de 5,8 m/s. La vétusté du matériel et la porosité des voiles ont pu augmenter cette vitesse jusqu'à 7 m/s. En comparaison l'EPC, nouveau parachute en dotation, est donné pour une vitesse verticale à 5,4 m/s (porosité zéro) et une Masse totale équipée (MTE) autorisée de 165 kg.

2. Ensuite, le poids : P = m x g (masse x gravité de 9,8 m/s²). La MTE des parachutistes, théoriquement limitée à 130 kg pour l'EPI, a été souvent dépassée en raison du poids des équipements emportés (gilet pare-balles, munitions, eau, vivres, transmissions… matériel santé) faisant par là même augmenter mécaniquement la vitesse de chute verticale du parachutiste. À titre d'exemple, un des médecins avait au moment du largage une MTE à 165 kg, soit celle autorisée seulement par le nouveau parachute, mais dépassant donc de 35 kg celle de l'EPI.

3. Enfin, une contrainte aéronautique importante – qui avait été minimisée tant par les spécialistes responsables du largage que les médecins – a été l'altitude de la zone de saut et la température sur la DZ au moment du largage. En effet, un parachutiste est soumis à deux forces lors de sa descente sous voile : son poids qui l'entraîne au sol (ce que nous venons de voir plus haut) et la Résistance (R) de l'air qui le freine dans sa chute. Cette résistance est chiffrable par la formule suivante :

$R = 0.5 \times (Cx) \times (\rho) \times (S) \times (V^2)$

Cx = coefficient aérodynamique (influencé par le parachute ouvert ou fermé, par l'équipement).

ρ = masse volumique de l'air. Elle diminue plus on monte (1 225 à 0 m contre 1 112 à 1 000 m). Pour le saut de « K2 », la DZ se situait à plus de 850 mètres d'altitude, tandis que pour « K3 » elle était de 910 mètres. Avec un largage à 300 mètres de hauteur, les parachutistes sont donc sortis des avions à près de 1 200 mètres d'altitude. Ce sont donc bien des sauts « en altitude » qui ont été effectués, cette donnée n'est donc plus du tout négligeable. En pratique, à vitesse de chute verticale égale, plus on saute haut, plus la résistance de l'air est faible et donc plus on chute vite. De plus, un calcul simplifié montre que ρ est inversement proportionnelle à la température ; de ce fait, ρ diminue encore si la température augmente. Ce fut particulièrement le cas sur les deux sauts avec pour « K2 » une température de 25 °C et pour « K3 » pas moins de 28 °C au moment du largage aux environs de minuit.

S = maître couple (section droite)

Cela correspond à la surface offerte à la résistance de l'air (un disque de même circonférence qu'une boule freinera plus la chute compte tenu de son Cx mais aura le même S).

V = vitesse de chute

La résistance augmente proportionnellement au carré de la vitesse.

Au total, plus on saute en altitude (par rapport au niveau de la mer) et plus il fait chaud, plus la vitesse de chute augmente (on néglige le « surfreinage » dû à cette augmentation de vitesse). Une estimation a pu être faite de cette formule qui nous donne une augmentation de vitesse de chute estimée à 0,34 m/s pour ces deux sauts. Si on cumule l'altitude de la zone de saut, la MTE et la vétusté des EPI, il est possible d'estimer que ces sauts se sont effectués avec des vitesses de chute verticales plus proches de 8 m/s, ce qui a pu sans conteste transformer des contusions dorso lombaire en fractures tassement simples comme nous l'avons vu. C'est pourquoi, l'arrivée de l'EPC devrait considérablement améliorer les capacités d'emport et sécuriser les sauts. Plusieurs études sur la traumatologie de ce nouveau parachute sont en cours dans différents régiments de la brigade parachutiste (École des troupes aéroportées et 2e REP).

Pour l'OAP de « K3 », tous ces paramètres ont été pris en compte, avec comme principale mesure correctrice l'ordre d'ouvrir le parachute de secours : le « ventral », pour tous les personnels mais aussi une recherche d'allégement, par une véritable chasse au poids à tous les niveaux. Ce qui a permis de réduire considérablement le nombre et la gravité des blessés lors du deuxième saut.

Une autre contrainte (absente lors du saut de « K3 ») a été notée par bon nombre de parachutistes lors de « K2 » : il s'agit de l'ombre portée des parachutistes sur le sable du désert. En effet, le largage ayant eu lieu avec la lune dans le dos, l'ombre a pu en perturber certains, en leur donnant parfois l'impression d'un passage au-dessus d'un camarade et donc d'un risque de déventement (incident très pourvoyeur de fracture de vertèbre par perte brutale de portance du parachute). Très peu de relief était visible car la zone était une immense étendue sableuse faussement homogène, plus dure par endroits. Certaines attitudes d'évitement d'une ombre avec mauvaise position d'atterrissage à type de refus de sol ont pu là aussi rendre certains atterrissages encore plus « rugueux ».

Bon nombre de ces paramètres aéronautiques doivent être travaillés à l'entraînement et pris en compte avant une opération pour diminuer encore le nombre de blessés.

Chaîne EVS

Lors d'une mise à terre par saut, il est important de pouvoir joindre facilement le PECC par une liaison satellitaire au moyen d'un téléphone de type Thuraya®. Pour ces deux sauts, le médecin chef disposait d'un téléphone prêté par le groupement de transmissions régimentaire. Le SSA n'est pas encore autonome dans ce domaine au niveau de ces *Role 1*, alors que le « *doc to doc call* » est un élément important de la chaîne d'évacuation. Lors de « K2 », en raison de l'isolement et de la nécessité de quitter la DZ rapidement, et compte tenu des distances d'infiltration, il a été décidé d'engager le HM EVS pour évacuer les deux rachis fracturés, afin de retrouver rapidement une liberté d'action pour les troupes au sol. Le risque de pollution sonore de la zone d'action par l'hélicoptère, de nuit, dans le désert, est à contrebalancer par le fait qu'un drone américain avait « blanchi » la zone sur un grand diamètre (plus de 30 km). On peut noter que nos grands anciens, même lors de l'opération « Castor » à Dien Bien Phu le 20 novembre 1953, ont fait appel immédiatement à des hélicoptères de type Sikorsky H 19, venant du Laos voisin, pour évacuer dès les premières heures de la bataille les nombreux blessés du saut (fig. 6).



Figure 6. Évacuation des blessés du saut de Dien Bien Phu 20 novembre 1953. © ECPAD.

Les deux blessés évacués lors de « K2 » ont été classés « Alpha » (patient à évacuer en moins de 90 minutes), non pas en raison de la gravité mais de l'éloignement (une heure de vol aller) et de l'impératif opérationnel lié au déplacement vers les zones d'action des sections. La classification pour les délais d'évacuation des blessés, adoptée lors de nos engagements récents en Afghanistan (opération « Pamir »), ne semble pas nécessairement totalement adaptée à des théâtres aux élongations si importantes (comme en République centrafricaine pour l'opération « Sangaris ») (12). En effet, les délais à respecter (13) sont régulièrement dépassés, car il n'est pas possible sur un théâtre d'opération aussi vaste d'avoir la certitude de ramener un malade entre les mains du chirurgien en moins de 90 minutes. Nous sommes effectivement très loin des élongations et délais de vols (moins de 20 minutes) de l'opération « Pamir » (14). D'une part le maillage des unités chirurgicales est moins dense et d'autre part le nombre d'aéronefs dédiés aux évacuations médicales beaucoup moins important Par ailleurs le formalisme et le pragmatisme du « *9-line medevac request* » permet la diffusion d'un message clair et précis mais il ne tient pas compte du déroulement de la mission en cours. Ainsi une évacuation rapide du blessé même « CHARLIE » peut permettre de ne pas compromettre la suite de la mission ou éviter des vols de nuits dangereux par exemple. Ainsi certains patients sont parfois classés par le demandeur « ALPHA » pour permettre un déclenchement rapide de la mission. Le rôle du PECC dans ces situations à toute son importance car il peut permettre d'influer le CO. Mais dans bon nombre de situations tactiques, comme ce fut le cas aussi lors de l'opération « Sangaris » (15), il y a une réelle nécessité à réaliser une extraction rapide de blessé (ou de malade) d'une zone très éloignée et dont cette distance, qui se traduit en heures de vol, est, par essence même, un facteur aggravant pour ces patients. Dans le cas de l'OAP « K2 », le besoin était surtout de quitter rapidement la zone sans avoir à brancarder des fractures du rachis dans un océan de dunes, ce qui aurait été très préjudiciable pour les blessés et qui aurait pénalisé lourdement la manœuvre de mise en place. Nous ne sommes plus en 2016, comme en octobre 1950, à brancarder des blessés du rachis à dos de petites mules de montagne, après un saut à proximité de la frontière chinoise (16, 17). Dans le cadre de la préparation de « K3 », c'est ce qui a prévalu au positionnement de deux médecins, à plus de 15 km l'un de l'autre, pour assurer une cohérence de la manœuvre santé notamment pour la prise de décision d'évacuation. Ce choix s'est avéré payant, non pas sur la DZ, car il n'y a pas eu de blessés sérieux, mais sur les positions d'embuscade, puisque les deux médecins étaient présents sur les deux interceptions avec contact et ouverture du feu.

Météorologie, alimentation et hydratation

Une réflexion a été menée conjointement avec le commandement en amont des deux opérations pour savoir de combien d'eau et de vivres le détachement allait avoir besoin. Loin des bases, ces opérations en milieu désertique (fig. 7) sont très sensibles dans ce domaine surtout avec des infiltrations longues et des hommes lourdement chargés. La phase statique d'embuscade a quant à elle été jugée moins à risque et donc moins consommatrice d'énergie et d'eau.

Les contraintes météorologiques avaient été finement étudiées et bien anticipées. Les prévisions se sont révélées relativement fiables (données fournies par la



Figure 7. Installation du PC « K2 ». © L. Aigle.

station météorologique de Toulouse) ce qui n'est pas toujours le cas dans des régions aussi reculées. Celles-ci ont permis de faire des choix tactiques pertinents dès « K2 » puis très affinés pour « K3 ». Pour « K2 », déclenché mi-avril, un fort vent de sable venant du sud libyen a rendu les quatre premiers jours d'opération particulièrement difficiles avec des températures d'à peine 6 °C la nuit et jamais plus de 12 °C en journée, le tout aggravé par l'effet « *wind shill* » induit par ce vent. Sont aussi à prendre en compte dans le désert les amplitudes thermiques particulièrement importantes. Lors de « K3 », à la mi-mai, des écarts de plus de 34 °C (12 °C à 46 °C) ont été notés sur les positions d'embuscade particulièrement rustiques, avec seulement un filet de camouflage discret pour protéger un peu du soleil. Comme pour toute opération en milieu désertique, il convient de privilégier si possible les mois d'hiver, les plus frais (octobre à avril). Dans cette configuration et contrairement à certaines croyances (il fait très chaud dans le désert), une attention toute particulière devra être portée à l'équipement des hommes car les nuits y sont particulièrement froides : des températures négatives avec glace et neige fondue ont été relevées lors de la première opération réalisée mi-février au nord Niger. Le médecin des forces a un rôle important à jouer dans les informations santé délivrées lors de la préparation mission en métropole. Il peut pour cela s'appuyer sur la plateforme « Bédouin » développée par le Centre d'épidémiologie et de santé publique des armées (CESPA) et des sites internet spécialisés.

Pour l'alimentation lors de l'OAP « K2 », les parachutistes avaient pris deux jours de vivres sur eux. Ceux-ci étaient constitués à partir de la Ration de combat individuelle réchauffable (RCIR) légèrement remaniée. À compter du troisième jour, les véhicules ont remotorisé le détachement et le train de combat n° 2 a ravitaillé en vivres et eau le détachement jusqu'à la fin de l'opération. En revanche, pour « K3 », au vu d'une nécessité d'autonomie de plus de quatre jours, il a été décidé de ne prendre que 24 heures de vivres sur l'homme, le reste étant soit largué par colis d'accompagnement (pour la section au nord) soit enterré dans des plots logistiques qui avaient été prépositionnés plusieurs semaines avant sur le terrain, dans des zones situées à proximité des lieux d'implantation des sections. Le principe d'une ration pour 48 heures et par homme a été retenu, afin de limiter au maximum ces plots logistiques et le poids des gaines collectives au largage.

Dénommé pour l'occasion « menu K3 » (fig. 8), ce menu s'est avéré parfaitement adapté quoi qu'un peu frugal ! Il a, en pratique, été mis en œuvre à partir de la RCIR du commissariat qui est donnée pour une valeur énergétique de 3 200 kcals, soit 1 600 kcals chaque jour. Il n'y a pas de problème particulier car les menus proposés actuellement sont bons et variés. Pour ce type de mission toutefois, on peut juste regretter dans les RCIR le nombre finalement important de barres sucrées à index glycémique élevé, au nombre de cinq actuellement, (pâte de fruit, chocolat, nougat, barre commando et quatre caramels). Il pourrait être judicieux de remplacer l'une de ces barres par une barre protéinée (disponible dans les grandes enseignes de sport) et choisir, quand cela est possible, les rations qui n'ont pas de dessert (gâteau de semoule, gâteau de riz…) en deuxième conserve d'accompagnement, pour privilégier celles où sont présentées deux boîtes d'aliments dit salés (pâté, rillettes, sardine…). On peut noter que l'apparition récente d'un muesli au petit-déjeuner est particulièrement appréciée du combattant, apportant à lui seul près de 300 kcals. Au total, après 10 jours d'opération, 55 parachutistes sur les 65 ont pu être pesés au retour. Le détachement accusait alors une balance négative globale de 101 kg avec des extrêmes individuelles allant jusqu'à moins 7 kg (en se référant aux poids inscrits sur le livret médical réduit lors de la dernière visite médicale périodique). Cette perte de poids liée à ce « régime » de circonstance n'a eu aucun impact sur la réalisation de la mission.

Concernant la problématique de l'hydratation, la question était encore plus sensible car les deux opérations ont eu lieu aux confins du nord Niger, où l'absence quasi totale de vie animale et de flore conférait bien à la zone le nom de désert absolu (moins de 10 mm de pluie par an). Pour « K2 » il avait été largué l'équivalent de 3 bouteilles (4,5 litres) d'eau par homme et par jour pour les 48 premières heures en autonomie ce qui représentait 288 bouteilles réparties dans 4 gaines collectives GC 23. Après discussion avec le commandement, il a été décidé que pour « K3 » nous tenterions de diminuer un peu ce volume, en tablant sur 2 bouteilles (3 litres) par jour sauf pour le premier jour qui se ferait avec 3 bouteilles d'eau par hommes (soit 4,5 litres) dont une pour l'infiltration. La répartition a été effectuée en partie à partir de plots logistiques pré positionnés, sauf pour la section au nord qui a bénéficié de quatre gaines GC 23 emportant 268 bouteilles d'eau lors du largage. Lors des calculs effectués par le médecin et le commandant d'unité, il faut prendre en compte un « taux de casse » d'environ 1 à 2 packs d'eau, soit entre 6 et 12 bouteilles qui exploseront à l'impact au sol.

Ce choix s'est avéré payant, bien qu'un peu difficile pour les organismes lors des deux premiers jours. En effet, il faut noter que la phase précédant le saut est très consommatrice en eau pour les organismes (attente sur le tarmac en pleine après-midi, poids des équipements, transit en avion de plus de 5 heures) Par conséquent,

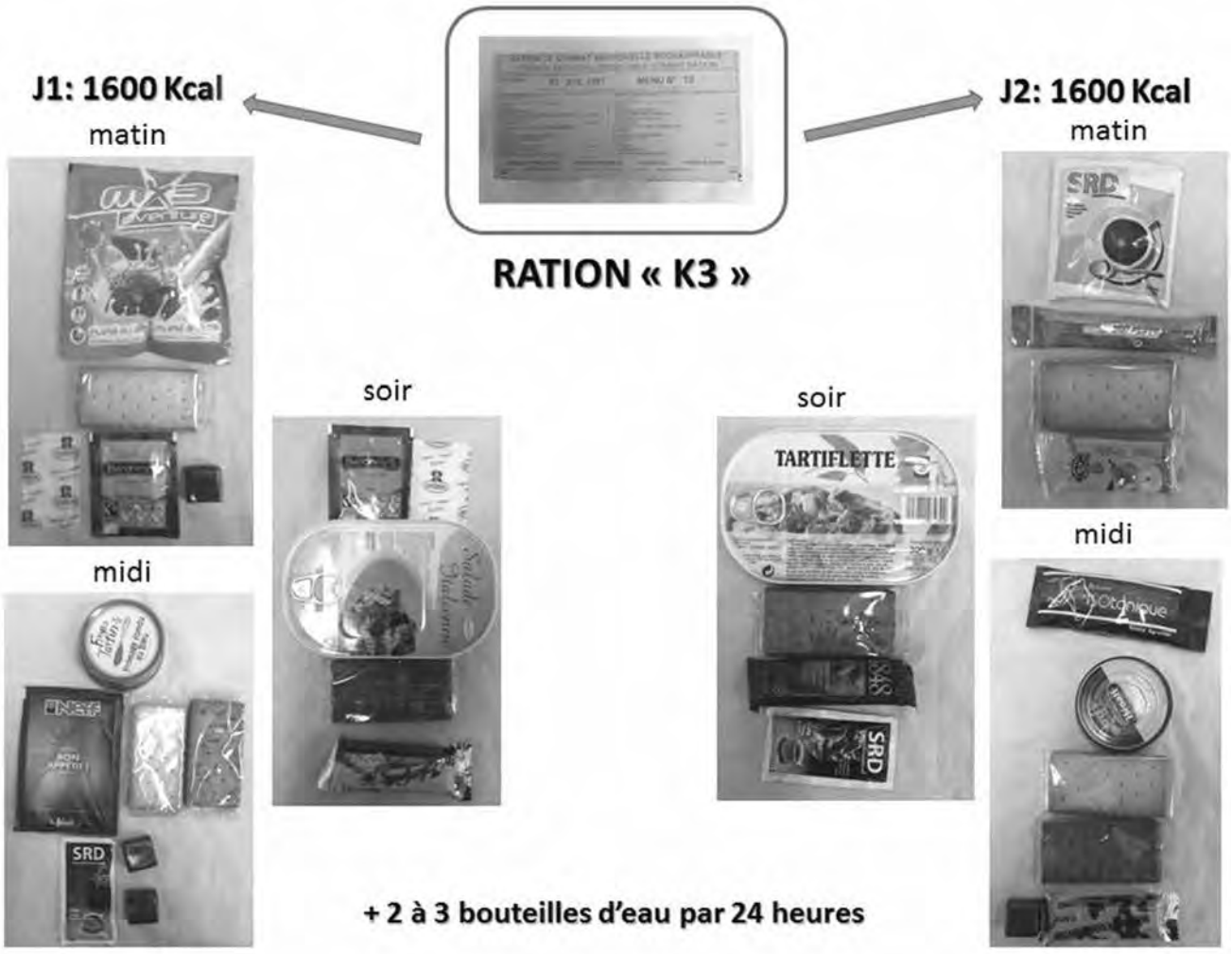


Figure 8. Menu jour 1 et 2, opération « K3 ». © L. Aigle.

lorsqu'il sort de l'avion, le parachutiste est déjà en déficit hydrique franc… qui ne fait que s'aggraver pendant l'infiltration. Ceci contribue à expliquer pourquoi les 24 à 48 premières heures sont ressenties comme très difficiles par les parachutistes, car il faut combler ce retard d'hydratation alors même qu'il n'est plus possible de boire à volonté. Ceci a été contrôlé de près par les médecins du détachement afin de limiter le risque de colique néphrétique, de déshydratation avancée et de malaise (pauses régulières lors de l'infiltration, quantité et couleur des urines, obligation de boire les deux bouteilles les jours suivants). De même, en raison de la très faible minéralisation des eaux en bouteille disponible sur le théâtre, il avait été distribué deux sachets de réhydratation du Service de santé des armées par homme, avec pour consigne d'en utiliser un par jour (ce sachet reste malgré tout peu apprécié en raison de son goût). Désormais disponibles dans les RCIR, les sachets d'apport glucidique de l'effort sont intéressants pour les périodes d'efforts, comme l'infiltration, mais ils n'apportent quasiment que des sucres rapides (en fonction des échantillons proposés dans les rations). Il pourrait être intéressant de proposer aussi des sachets de même composition que des boissons énergétiques du type « Isostar® long energy » conçus pour les sports d'endurance (trail, triathlon…) et contenant du sel et des minéraux.

Entraînement, rusticité

Ces deux opérations, menées dans des conditions climatiques et logistiques dégradées, n'auraient pas été possibles sans la rusticité et le niveau d'entraînement des légionnaires parachutistes. Ces qualités sont travaillées au quotidien en Balagne par de nombreuses marches d'entraînements, associées à des footings en montagne et du renforcement musculaire de type « *cross fit* ». Ce renforcement a pu être poursuivi à Madama grâce à un module multi-activités contenu dans un demi-container déployé pour la première fois sur le théâtre (proposé par la société MP-SEC®, 18). Cette condition physique est capitale et peut permettre, à elle seule, de faire prendre au commandement, la décision de réaliser ce type d'opération (19).

Conclusion

Le soutien santé d'une OAP est un élément essentiel de la conception de la manœuvre. Celui-ci doit permettre d'assurer au commandement la qualité de la prise en charge d'éventuels blessés et peut permettre d'emporter la décision du déclenchement de celle-ci. Associés à la miniaturisation du matériel d'urgence, les standards médicaux actuels confèrent au médecin un niveau de médicalisation élevé et une réelle crédibilité dans sa prise de décision vis-à-vis du commandement.

Les contraintes aéronautiques et les conditions météorologiques une fois au sol doivent être bien prises en compte tant par les spécialistes TAP que par les médecins, afin de choisir les bonnes options pour la mise à terre, même pour un saut en ouverture automatique. Le niveau d'aguerrissement et la rusticité des équipes santé sont un facteur important de la réussite de la mission. Ces deux OAP en milieu désertique réalisées dans des conditions d'isolement et de rusticité en sont un bon exemple.

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt avec les données citées dans l'article.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Doctrine du soutien médical aux engagements opérationnels. DIA-4.0.10_SOUTMED-OPS (2014). N°176/DEF/CICDE/NP du 31 juillet 2014.
2. DPMO. Référentiel de formation pour l'enseignement du sauvetage au combat. EVDG. N°309 du 30 mars 2012.
3. Instruction N° 340143/DEF/RH-AT/PMF/DS/32 — N° 9386/DCSSA/RH/PF relative à la formation des sauveteurs au combat de deuxième niveau. 25 juin 2009.
4. Modalité de prescription et de délivrance du SCORPIFAV pour les forces en opération/de présence en Afrique. Note n° 521957 DEF/DCSSA/PC/ERS/EPID du 21/10/2014.
5. Réunion annuelle du CTE dans les armées. Note N°511705 DEF/DCSSA/PC/ERS/EPID du 4/6/2015.
6. NATO. Recommended medical equipment for aeromedical evacuations. Stanag 7112.
7. Ferret JN, Forissier R. L'opération du 2e REP sur Kolwezi au Zaïre et ses enseignements en matière de soutien médical initial d'un détachement aéroporté. Médecine et Armées 1982 ; 10 : 249-58.
8. Officier de liaison du SSA aux États Unis. Bulletin MEDI NEWS 3/2102 ; 2:15-7.
9. Samy J, Queran X, Aigle L. Fractures induites par le saut en parachute à ouverture automatique. Étude des blessés sur 4 ans et 44 000 sauts au Centre médical des armées de Calvi. Médecine et Armées 2014 ; 42 : 163-70.
10. Hallel T, Naggan L. Parachuting injuries : a retrospective study of 83718 jumps. Journal of Traumatology 1975 ; 15:14-9.
11. Notice de fonctionnement, mat 9221, parachute dorsal à ouverture automatique-TAP 696-26. Edition n°2 du 29/3/2005.
12. 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'opérations. Médecine et Armées ; accepté en attente de parution.
13. MED 3.001. Délais Cliniques et catégorisation pour la relève et le triage des blessés de guerre. 913/DEF/DCSSA/EMO du 15/11/2010.
14. Freiermuth J-P, Boissier J, Gonzales S, Taveau A, Neel F, de Martene H. Analyse de l'activité de la Forward MEDEVAC française en Afghanistan de janvier 2010 à juin 2012. Médecine et Armées 2014 ; 42 : 421-38.
15. Beylot V, Aigle L, Gras D. Synthèse des TACTICAL AERO EVACUATION au cours de l'opération SANGARIS. Retour d'expérience sur 10 mois d'opération. Médecine aéronautique et spatiale 2015 ; 56 : 28.
16. Commandant du détachement du 2e BEP. Compte rendu de l'opération de Sin Ma Kay. s.l : SHD, 07/10/1950. Carton 10H1645.
17. Morin F. Évolution du soutien santé de la Légion étrangère parachutiste de 1948 à nos jours, Thèses n° 84. Médecine générale Bordeaux 2. 2015 (175p).
18. FOB LOCKERS-BEAVERFIT. Info@mpsec.fr.
19. Aigle L, Samy J. L'entraînement au saut : une plus-value pour la préparation opérationnelle ? Point de vue du médecin. Para de demain 2013:38-42.