



HAL
open science

Etat des lieux des motifs d'évacuations médicales tactiques, lors des opérations Serval et Barkhane entre 2013 et 2017

Nelly Leconte

► **To cite this version:**

Nelly Leconte. Etat des lieux des motifs d'évacuations médicales tactiques, lors des opérations Serval et Barkhane entre 2013 et 2017. Médecine humaine et pathologie. 2020. hal-03805922

HAL Id: hal-03805922

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03805922>

Submitted on 7 Oct 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

2020

N°

THESE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement dans le cadre du troisième cycle des études médicales

Par

L'Interne des Hôpitaux des Armées LCONTE Nelly

Elève de l'Ecole du Val de Grâce

Ancienne élève de l'Ecole du Service de Santé des Armées de Lyon-Bron et de l'Ecole de
Santé des Armées

Le vendredi 03 avril 2020

ETAT DES LIEUX DES MOTIFS D'EVACUATIONS MEDICALES TACTIQUES, LORS DES OPERATIONS SERVAL ET BARKHANE ENTRE 2013 ET 2017.

Examineurs de la thèse :

Monsieur le Professeur Bruno CHENUÉL
Monsieur le Professeur François SIRVEAUX
Monsieur le Professeur Jean-Marc BOIVIN
Monsieur le Docteur Florian Sibille

Président du Jury
Juge
Juge
Juge



**UNIVERSITÉ
DE LORRAINE**



FACULTÉ de MÉDECINE
NANCY

**Président de l'Université de Lorraine :
Professeur Pierre MUTZENHARDT**

**Doyen de la Faculté de Médecine
Professeur Marc BRAUN**

**Vice-doyenne
Pr Laure JOLY**

Assesseurs :

Premier cycle : Dr Nicolas GAMBIER
Deuxième cycle : Dr Antoine KIMMOUN
Troisième cycle : Pr Laure JOLY
Formation à la recherche : Pr Nelly AGRINIER
Relations Grande Région : Pr Thomas FUCHS-BUDER
CUESIM : Pr Stéphane ZUILY
SIDES : Dr Julien BROSEUS
Vie Facultaire : Dr Philippe GUERCI
Etudiant : Mme Audrey MOUGEL

Chargés de mission

Docimologie : Dr Jacques JONAS
Orthophonie : Pr Cécile PARIETTI-WINKLER
PACES : Pr Mathias POUSSEL
Relations internationales : Pr Jacques HUBERT

Présidente du Conseil de la Pédagogie : Pr Louise TYVAERT
Président du Conseil Scientifique : Pr Jean-Michel HASCOET

=====

DOYENS HONORAIRES

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER -
Professeur Henry COUDANE

=====

PROFESSEURS HONORAIRES

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY
- Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL – Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE
- Jean-Louis BOUTROY – Serge BRIANÇON - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL -
Claude CHARDOT Jean-François CHASSAGNE - François CHERRIER – Henry COUDANE - Jean-Pierre
CRANCE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean-Bernard DUREUX - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE - Bernard
FOLIGUET - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Jean-Luc GEORGE -
Alain GERARD - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ -Gilles
GROSDIDIER - François GUILLEMIN - Philippe HARTEMANN - Gérard HUBERT - Claude HURIET - Michèle
KESSLER - François KOHLER - Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Pierre LASCOMBES - Marie-Claire
LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS

- Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - François MARCHAL - Jean-Claude MARCHAL – Yves MARTINET - Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Daniel MOLÉ - Pierre MONIN - Pierre NABET – Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Francis PENIN - Claude PERRIN - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER - Denis REGENT - Jacques ROLAND - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON - Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Paul VERT - Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WEBER - Denis ZMIROU - Faïez ZANNAD

=====

PROFESSEURS ÉMÉRITES

Etienne ALIOT - Pierre BEY - Henry COUDANE - Serge BRIANÇON - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Michèle KESSLER - Alain LE FAOU - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Pierre VILLEMOT - Faïez ZANNAD

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS (Disciplines du Conseil National des Universités)

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : (Anatomie)

Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ

2^{ème} sous-section : (Histologie, embryologie et cytogénétique)

Professeur Christo CHRISTOV

3^{ème} sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)

Professeur Guillaume GAUCHOTTE

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1^{ère} sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER - Professeur Antoine VERGER

2^{ème} sous-section : (Radiologie et imagerie médicale)

Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD - Professeure Valérie CROISÉ - Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur Benjamin GORY - Professeur Damien MANDRY - Professeur Pedro GONDIM TEIXEIRA

44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{ère} sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)

Professeur Jean-Louis GUEANT - Professeur Bernard NAMOUR - Professeur Jean-Luc OLIVIER

2^{ème} sous-section : (Physiologie)

Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUÉL - Professeur Mathias POUSSEL

3^{ème} sous-section (Biologie cellulaire)

Professeure Véronique DECOT-MAILLERET

4^{ème} sous-section : (Nutrition)

Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT - Professeur Olivier ZIEGLER

45^{ème} Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{ère} sous-section : (Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière)

Professeur Alain LOZNIIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

2^{ème} sous-section : (Parasitologie et Mycologie)

Professeure Marie MACHOUART

3^{ème} sous-section : (Maladies infectieuses ; maladies tropicales)

Professeur Bruno HOEN - Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI - Professeur Christian RABAUD

46^{ème} Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{ère} sous-section : (Épidémiologie, économie de la santé et prévention)

Professeure Nelly AGRINIER - Professeur Francis GUILLEMIN

4^{ème} sous-section : (Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)

Professeure Eliane ALBUISSON - Professeur Nicolas JAY

47^{ème} Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{ère} sous-section : (Hématologie ; transfusion)

Professeur Pierre FEUGIER

2^{ème} sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)

Professeur Thierry CONROY - Professeur Frédéric MARCHAL - Professeur Didier PEIFFERT - Professeur Guillaume VOGIN

3^{ème} sous-section : (Immunologie)

Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT - Professeure Marie-Thérèse RUBIO

4^{ème} sous-section : (Génétique)

Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

48^{ème} Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

1^{ère} sous-section : (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)

Professeur Gérard AUDIBERT - Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Thomas FUCHS-BUDER
Professeure Marie-Reine LOSSER - Professeur Claude MEISTELMAN

2^{ème} sous-section : (Médecine intensive-réanimation)

Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY

3^{ème} sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)

Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU

4^{ème} sous-section : (Thérapeutique-médecine de la douleur ; addictologie)

Professeur Nicolas GIRERD - Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL

49^{ème} Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION

1^{ère} sous-section : (Neurologie)

Professeur Marc DEBOUVERIE - Professeur Louis MAILLARD - Professeur Sébastien RICHARD -
Professeur Luc TAILLANDIER Professeure Louise TYVAERT

2^{ème} sous-section : (Neurochirurgie)

Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS - Professeur Olivier KLEIN

3^{ème} sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Vincent LAPREVOTE - Professeur Raymund SCHWAN

4^{ème} sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)

Professeur Bernard KABUTH

5^{ème} sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)

Professeur Jean PAYSANT

50^{ème} Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

1^{ère} sous-section : (Rhumatologie)

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

2^{ème} sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)

Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX

3^{ème} sous-section : (Dermato-vénéréologie)

Professeure Anne-Claire BURSZTEJN - Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

4^{ème} sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

51^{ème} Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

1^{ère} sous-section : (Pneumologie ; addictologie)

Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT

2^{ème} sous-section : (Cardiologie)

Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET - Professeur Yves JUILLIERE Professeur Nicolas SADOUL

3^{ème} sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)

Professeur Juan-Pablo MAUREIRA - Professeur Stéphane RENAUD

4^{ème} sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)

Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

52^{ème} Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1^{ère} sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

2^{ème} sous-section : (Chirurgie viscérale et digestive)

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD – Professeure Adeline GERMAIN

3^{ème} sous-section : (Néphrologie)

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

4^{ème} sous-section : (Urologie)

Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

53^{ème} Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET MÉDECINE GÉNÉRALE

1^{ère} sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie)

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Jean-Dominique DE KORWIN - Professeure Gisèle KANNY

Professeure Christine PERRET-GUILLAUME – Professeur Roland JAUSSAUD – Professeure Laure JOLY

3^{ème} sous-section : (Médecine générale)

Professeur Jean-Marc BOIVIN – Professeur Paolo DI PATRIZIO

54^{ème} Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

1^{ère} sous-section : (Pédiatrie)

Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET - Professeur Jean-Michel HASCOET

Professeur Emmanuel RAFFO - Professeur Cyril SCHWEITZER

2^{ème} sous-section : (Chirurgie infantile)

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

3^{ème} sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

4^{ème} sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

55^{ème} Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1^{ère} sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

2^{ème} sous-section : (Ophtalmologie)

Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD

3^{ème} sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)

Professeure Muriel BRIX

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

61^{ème} Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Professeur Walter BLONDEL

64^{ème} Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER - Professeur Pascal REBOUL

65^{ème} Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Professeure Céline HUSELSTEIN

=====

PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeure associée Sophie SIEGRIST Professeur associé Olivier BOUCHY

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : (Anatomie)

Docteur Bruno GRIGNON

2^{ème} sous-section : (Histologie, embryologie, et cytogénétique)

Docteure Isabelle KOSCINSKI

44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{ère} sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)

Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Catherine MALAPLATE -
Docteur Marc MERTEN - Docteur Abderrahim OUSSALAH

2^{ème} sous-section : (Physiologie)

Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Jacques JONAS

45^{ème} Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{ère} sous-section : (Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)

Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

2^{ème} sous-section : (Parasitologie et mycologie) Docteure Anne DEBOURGOGNE

46^{ème} Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{ère} sous-section : (Epidémiologie, économie de la santé et prévention)

Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE Docteur
Arnaud FLORENTIN (stagiaire)

2^{ème} sous-section (Médecine et Santé au Travail)

Docteure Isabelle THAON

3^{ème} sous-section (Médecine légale et droit de la santé)

Docteur Laurent MARTRILLE

47^{ème}Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{ère}sous-section : (Hématologie ; transfusion)

Docteur Julien BROSEUS – Docteure Maud D’AVENI

2^{ème}sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)

Docteure Lina BOLOTINE

3^{ème}sous-section : (Immunologie)

Docteure Alice AARNINK (stagiaire)

4^{ème}sous-section : (Génétique)

Docteure Céline BONNET

48^{ème}Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D’URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

1^{ère}sous-section : (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)

Docteur Philippe GUERCI

2^{ème}sous-section : (Médecine intensive-réanimation)

Docteur Antoine KIMMOUN

3^{ème}sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)

Docteur Nicolas GAMBIER - Docteure Françoise LAPICQUE - Docteur Julien SCALA-BERTOLA

49^{ème}Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION

2^{ème}sous-section : (Neurochirurgie)

Docteur Fabien RECH (stagiaire)

3^{ème}sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)

Docteur Thomas SCHWITZER (stagiaire)

50^{ème}Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

4^{ème}sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

51^{ème}Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

3^{ème}sous-section : (Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)

Docteur Fabrice VANHUYSE

4^{ème}sous-section : (Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire)

Docteure Nicla SETTEMBRE

52^{ème}Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1^{ère}sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)

Docteur Anthony LOPEZ

2^{ème}sous-section : (Chirurgie viscérale et digestive)

Docteur Cyril PERRENOT

53^{ème}Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET MÉDECINE GÉNÉRALE

3^{ème}sous-section : (Médecine générale)

Docteure Kénora CHAU (stagiaire)

54^{ème}Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

4^{ème}sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; Gynécologie médicale)

Docteure Eva FEIGERLOVA

5^{ème} sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale)

Docteur Mikaël AGOPIANTZ (stagiaire)

55^{ème} Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1^{ère} sous-section : (Oto-Rhino-Laryngologie)

Docteur Patrice GALLET

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5^{ème} Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Monsieur Vincent LHUILLIER

7^{ème} Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GENERALES

Madame Christine DA SILVA-GENEST

19^{ème} Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Joëlle KIVITS

64^{ème} Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

65^{ème} Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Monsieur Christophe NEMOS

66^{ème} Section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

69^{ème} Section : NEUROSCIENCES

Madame Sylvie MULTON

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteur Cédric BERBE

=====

DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Charles A. BERRY
(1982)
Centre de Médecine Préventive,
Houston (U.S.A)
Professeur Pierre-Marie GALETTI
(1982)
Brown University, Providence
(U.S.A)
Professeure Mildred T. STAHLMAN
(1982)
Vanderbilt University, Nashville
(U.S.A)
Professeur Théodore H.
SCHIEBLER (1989)
Institut d'Anatomie de Würzburg
(R.F.A)

Professeur Mashaki KASHIWARA
(1996)
Research Institute for
Mathematical Sciences de Kyoto
(JAPON)
Professeure Maria DELIVORIA-
PAPADOPOULOS (1996)
Université de Pennsylvanie (U.S.A)
Professeur Ralph GRÄSBECK
(1996)
Université d'Helsinki (FINLANDE)
Professeur Duong Quang TRUNG
(1997)
Université d'Hô Chi Minh-Ville
(VIÊTNAM)
Professeur Daniel G. BICHET
(2001)

Université de Montréal (Canada)
Professeur Marc LEVENSTON
(2005)
Institute of Technology, Atlanta
(USA)
Professeur Brian BURCHELL (2007)
Université de Dundee (Royaume-
Uni)
Professeur Yunfeng ZHOU (2009)
Université de Wuhan (CHINE)
Professeur David ALPERS (2011)
Université de Washington (U.S.A)
Professeur Martin EXNER (2012)
Université de Bonn (ALLEMAGNE)

REMERCIEMENTS

A notre Président de Jury,

Monsieur le Professeur Bruno CHENUÉL

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier en Physiologie,
Pneumologie et Médecine du Sport

Nous vous remercions de l'intérêt porté à ce sujet ainsi que de l'honneur que vous nous faites d'accepter la présidence du jury de cette thèse.

Puissiez-vous trouver dans ce travail l'expression de notre profond respect et de notre vive reconnaissance.

A notre Maitre et Juge,

Monsieur le Professeur François SIRVEAUX

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier en Chirurgie orthopédique

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter de juger notre travail.

Nous vous en remercions profondément.

Soyez assuré de notre plus sincère reconnaissance.

A notre juge,

Monsieur le Professeur Jean-Marc BOIVIN

Professeur de Médecine générale

Vous avez accepté de participer à notre jury de thèse.

Veillez recevoir le témoignage de notre reconnaissance.

A notre juge,

Monsieur le Médecin Principal Florian Sibille

Docteur en Médecine Générale.

Médecin responsable de la 61ème Antenne Médicale

Médecin de prévention suppléant du 6ème CMA

Soyez ici remercié de votre disponibilité.

A mon Maitre de thèse,

Madame le Médecin Principal Marianne Millet

Docteur en Médecine Générale et médecin du sport

Vous m'avez fait l'honneur de me confier ce sujet.

Vous avez toujours été présente pour répondre à mes interrogations et m'avez aidé jusqu'au bout à réaliser ce travail.

Travailler et découvrir la Médecine Générale à vos côtés a été un honneur.

Nous vous prions de trouver ici l'assurance de notre profond respect et de nos sincères remerciements.

ECOLE DU VAL DE GRACE

A Monsieur le médecin général Humbert BOISSEAUX

Directeur de l'École du Val-de-Grâce

Professeur agrégé du Val-de-Grâce

Chevalier de la Légion d'honneur

Officier de l'Ordre National du Mérite

Chevalier de l'Ordre des Palmes académique

A l'Hôpital d'Instruction des Armées LEGOUEST,

Au comité de suivi de thèses,

Aux Chefs de service et Maîtres de stage qui m'ont accueillie en stage au sein de leur équipe :

- **Monsieur le Médecin en Chef Hugues LEFORT**, chef de services des urgences de l'HIA Legouest
- **Madame le Médecin Principal Armelle STEPHAN**, chef de service de MPR de l'HIA Legouest
- **Madame le Docteur Céline FOLNY**, chef de service de Médecine polyvalente de l'HIA Legouest
- **Monsieur le Médecin en Chef Romain KEDZIEREWICZ**, médecin chef de l'antenne médicale de Ménilmontant, Brigade des sapeurs-pompiers de Paris
- **Madame le Docteur Marie-Laure ESZTO**, chef de service de gynécologie-obstétrique de l'hôpital Mercy
- **Monsieur le Docteur Nicolas BILLAUD**, chef de service de pédiatrie de l'hôpital Mercy

A tous les médecins que j'ai rencontré au cours de mon externat et de mon internat et qui m'ont permis d'être le médecin que je suis aujourd'hui :

Merci aux **Docteurs Bordachar, Ferlet, Epifanie, Breysse et Louillot.**

A l'ensemble du personnel de l'Hôpital Legouest où j'ai réalisé une grande partie de mon internat.

A tous mes co-internes civils et militaires avec qui j'ai pu travailler au cours de mon internat.

A ma famille

A mon mari,

Voilà maintenant 6 ans que tu me soutiens, au quotidien, dans les bons et les mauvais moments, que tu sois près de moi ou loin du fait de ton travail sur Paris.

Tu m'as fait cette année le plus beau des cadeaux avec l'arrivée très prochaine de notre fils.

Je te remercie pour tout l'amour que tu me portes et surtout de croire en moi.

Je t'aime.

A mes parents,

Vous avez toujours été là pour moi, vous avez cru en moi depuis le début de ces longues années d'études de médecine.

Je n'aurais pas pu réussir toutes ces années sans votre soutien et c'est en partie grâce à vous que j'en suis arrivé là aujourd'hui.

Un grand merci à tous les deux.

Je vous aime.

A mes frères,

Merci à tous les trois de partager ma vie depuis toutes ces années.

Je suis fière de vous et je resterai toujours votre grande sœur même si vous me dépassez largement en taille !!!

A ma belle-famille,

Merci de m'avoir accueillie dans votre famille et merci de votre soutien.

A mes amis,

A Rose, Mathilde, Aude, Julie, Laura, Anne-Héloïse, Thibault, Lucas, Mathieu, Gabriel, Clément

Merci pour ces moments de partage, de rire, de moments d'amitié.

Merci pour votre soutien pendant toutes ces années d'études de médecine.

A Alice, Caroline, Pauline, Maxime

Merci pour tous ces moments inoubliables passés à vos côtés et merci pour votre soutien durant ces longues années passées.

A tous ceux qui m'ont soutenu ou encouragé, de près ou de loin, Merci !!!

Serment

Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés. J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque »

Table des Matières

I.	Preambule	19
A.	Introduction à la thèse	19
B.	Présentation des opérations extérieures (OPEX).....	21
a)	Définition de l'OPEX	21
b)	Opération « Serval » et Opération « Barkhane ».....	21
c)	Définition et rôle du « Patient evacuation coordination cell ».....	23
C.	Parcours d'un blessé de guerre : de la blessure à l'évacuation médicale	24
a)	Description des différentes unités médicales opérationnelles.....	24
b)	Définition des différentes évacuations médicales.....	26
c)	Catégorisation des priorités d'évacuation	28
D.	Epidémiologie des motifs de consultation en OPEX	29
E.	Examens d'imagerie actuellement disponible en OPEX	29
a)	Développement de l'échographie comme outil diagnostique des lésions traumatiques de l'appareil locomoteur	29
b)	Etat des lieux sur les dispositifs actuels	31
c)	Formation du médecin d'unité en échographie	31
d)	Intérêt de l'échographie de l'appareil locomoteur en OPEX	32
II.	ARTICLE.....	33
A.	Introduction.....	33
B.	Matériels et méthodes.....	34
C.	Résultats.....	36
a)	Résultats au total.....	37
b)	En traumatologie.....	38

1)	Traumatisme de la main	40
2)	Traumatisme de la cheville	40
3)	Traumatisme du genou.....	40
c)	Délais d'évacuation	40
d)	Devenir du patient	41
e)	Echographie.....	42
D.	Discussion.....	44
a)	Analyse des principaux résultats.....	44
b)	Les limites de notre étude.....	45
c)	Perspectives	46
1)	Former les MF à l'échographie de l'appareil locomoteur	46
2)	Développer la télémédecine	47
3)	Réduire l'impact des évacuations médicales	48
E.	Conclusion	50
III.	Bibliographie :	51
IV.	ANNEXES.....	54

I. PREAMBULE

A. Introduction à la thèse

Entre 2013 et 2017, l'armée française a déployé tous les ans environ 20 000 militaires en dehors du territoire national, dont 10 à 12000 militaires dans le cadre des Opérations SERVAL et BARKHANE.(1)

Le service de santé des armées (SSA) assure le soutien médical des armées et de la gendarmerie nationale en tous lieux et en toutes circonstances. En opérations extérieures (OPEX), le SSA organise une chaîne de soins continue et permanente, depuis le lieu de la blessure jusqu'à l'arrivée dans un hôpital militaire en France.(2)

Sur les théâtres d'opération, le concept français de prise en charge des blessés consiste à placer les équipes médicales et chirurgicales au plus près des combattants, dans le but d'offrir aux militaires blessés les meilleures chances de survie et de récupération fonctionnelle.

Lors d'une blessure grave au combat, la survie se joue dans les premières minutes. Chaque soldat français est donc formé au sauvetage au combat de niveau 1, mis au point et enseigné par le SSA. Cette formation consiste en l'apprentissage des seuls gestes salvateurs utiles face aux dangers de la situation de combat ou d'engagement opérationnel. Il est à mettre en œuvre dans les toutes premières minutes suivant la blessure, par tout militaire engagé proche de la victime ou par le blessé lui-même.(3) À cette formation, s'ajoute le port par chaque soldat d'une trousse individuelle du combattant contenant un garrot tourniquet, des pansements, une syrette de morphine, un kit de perfusion et une poche de soluté.(4)

Cependant, les polytraumatisés et les blessés de guerre graves ne représentent qu'une faible proportion des pathologies prises en charge par les médecins des forces en poste isolé. Une étude réalisée de 2015 à 2017 sur les évacuations médicales nous montre que 3,2% (n=68) étaient de priorité 1, 4,8% (n=103) étaient catégorisés priorité 2 et 92% (n=1958) étaient des patients de priorité 3. (5) Une autre étude réalisée en 2014 rapporte que 5% (n=35) des blessés de priorité 1 ont été évacués, 4% (n=30) de priorité 2 et 91% (n=622) de priorité 3.(6)

Plus d'un quart des consultations de premier recours des soldats engagés en OPEX est lié à des pathologies de l'appareil locomoteur (en priorité de la traumatologie aiguë), comme le montre une étude sur les motifs de consultation du rôle 1 de Tessalit, où les principaux motifs de primo-consultation étaient d'ordre digestif (21,4 %), traumatologique (19 %), dermatologique (13,4 %) et rhumatologique (12,1 %).(7) La fréquence et l'impact sur l'aptitude à servir des pathologies de l'appareil locomoteur génèrent une part importante de la perte de capacité opérationnelle.

Le médecin des forces (MF) prend donc en charge des pathologies qu'il rencontre couramment en métropole, mais sans accès facile aux examens paracliniques ou aux avis spécialisés auxquels il a recours habituellement. Le MF doit décider du devenir de chaque patient (évacuations médicales ou maintien sur place dans l'attente d'une guérison) en prenant en compte l'intérêt du patient mais aussi les contraintes opérationnelles (isolement géographique, accès à des structures de soins, nécessité opérationnelle du commandement, difficulté de remplacement du personnel).(8)

Il apparaît important de connaître de façon plus précise l'épidémiologie des pathologies rencontrées par les praticiens en opération extérieure, notamment au travers de l'étude des patients qui ont bénéficié d'une évacuation médicale tactique. Ces données n'ont, à notre connaissance, pour l'instant jamais fait l'objet d'une analyse fine qui permettrait de décrire les motifs d'évacuations médicales tactiques.

En effet, une meilleure connaissance des pathologies traumatiques en OPEX ayant nécessité une évacuation médicale tactique permettrait d'améliorer la prise en charge des patients en perfectionnant la formation des praticiens, en orientant la disponibilité des spécialistes concernés et en modifiant les outils diagnostiques et thérapeutiques déployés.

B. Présentation des opérations extérieures (OPEX)

a) Définition de l'OPEX

Chaque année, des militaires français ont pour mission de défendre les intérêts de la France hors de son territoire. Ainsi, ils sont engagés dans ce que l'on appelle les opérations extérieures ou OPEX. Il s'agit d'interventions des forces militaires françaises en dehors du territoire national. Elles se déroulent en général en collaboration avec les organisations internationales (ONU – OTAN- UE) et les armées locales.

Les OPEX se déroulent dans le cadre :

- de **l'ONU** : Liban (opération Damour menée dans le cadre de la Finul), Côte d'Ivoire (Onuci), Sahara occidental (Minurso), Liberia (Minufil), République démocratique du Congo (Monusco) ;
- de **l'OTAN** : PAMIR en Afghanistan.
- de **l'Union européenne** : mandat de la Mission de sécurité européenne pour l'assistance à réforme de la sécurité en République démocratique du Congo (EUSEC) achevé en juin 2016 ; opération Atalanta (2008) de lutte contre la piraterie maritime au large de la Corne de l'Afrique ;
- de forces multinationales, comme la Force Multinationale d'Observation (FMO) dans le Sinaï ;
- et dans un cadre national (équipes de protection embarquées sur des bateaux thoniers-seniers de sociétés d'armateurs privés français).(9)

b) Opération « Serval » et Opération « Barkhane »

Le 11 janvier 2013, les autorités maliennes demandent à la France son appui pour arrêter l'avancée de groupes terroristes en direction de Bamako et les repousser vers le Nord. La France lance en quelques heures une opération militaire en appui des forces armées maliennes : l'opération Serval.(10)

Cette opération vise trois objectifs :

1. Aider les forces armées maliennes à arrêter la progression des groupes terroristes et à les repousser tout en assurant la sécurité des populations civiles ;

2. Aider le Mali à recouvrer son intégrité territoriale et sa souveraineté ;

3. Faciliter la mise en œuvre des décisions internationales en permettant le déploiement rapide de deux missions internationales complémentaires : la mission internationale de soutien au mali (MISMA) et la mission de formation de l'armée malienne de l'Union Européenne (EUTM).

Elle mobilisera plus de 4500 militaires et se terminera le 31 juillet 2014, pour laisser place à l'opération Barkhane.

L'opération Barkhane, lancée le 1^{er} Août 2014 est la fusion des opérations Serval et Epervier.(11) Elle repose sur une logique de partenariat avec les principaux pays de la bande sahélo-saharienne (BSS). Elle vise en priorité à favoriser l'appropriation par les pays partenaires du G5 Sahel de la lutte contre les groupes armés terroristes, sur l'ensemble de la bande sahélo-saharienne. Le G5 Sahel ou « G5S » est un cadre institutionnel de coordination et de suivi de la coopération régionale en matière de politiques de développement et de sécurité, créé lors d'un sommet du 15 au 17 février 2014 par cinq États du Sahel : Mauritanie, Mali, Burkina Faso, Niger et Tchad. (12)

Dans le contexte actuel, l'effort de Barkhane porte sur la lutte directe contre la menace terroriste, l'accompagnement des forces partenaires, l'appui des forces internationales et les actions en faveur de la population de façon à permettre un retour progressif à la normale dans les zones où l'autorité des états est remise en cause. La force Barkhane a la capacité de mener en permanence et de façon simultanée, des opérations dans toute sa zone d'action, qui s'étend sur les pays du G5 Sahel. Il s'agit d'une zone aussi vaste que l'Europe. (Cf. Annexe 1)

Dans la perspective de la prise en compte autonome de la lutte contre le terrorisme par les armées des pays partenaires, la force Barkhane met en œuvre un véritable partenariat militaire opérationnel. L'objectif est d'appuyer la volonté politique et militaire des pays du G5 Sahel de garantir une sécurité collective et coordonnée en BSS. Les formations et les

opérations conduites avec les forces armées locales participent à la construction des armées de demain.

c) Définition et rôle du « Patient evacuation coordination cell »

Le « Patient evacuation coordination cell » (PECC) assure la régulation et la coordination des évacuations médicales intra théâtre.(13) Cette coordination médicale consiste à proposer des solutions d'évacuation à l'autorité militaire et à définir l'emploi de vecteurs (hélicoptères médicalisés, ...) relevant de cette autorité. Informés des événements santé, de l'état de santé du patient, de la disponibilité des structures médicales ainsi que des vecteurs, le PECC définit les moyens d'évacuation, adapte les ressources médicales en fonction du nombre de blessés et oriente les blessés vers les unités médicales opérationnelles (UMO) d'accueil. Le PECC est armé par un médecin, secondé par un infirmier et/ou un secrétaire administratif santé.

C. Parcours d'un blessé de guerre : de la blessure à l'évacuation médicale

a) Description des différentes unités médicales opérationnelles



La chaîne de santé est organisée en quatre niveaux et assure la prise en charge continue du militaire depuis la blessure jusqu'à la rééducation et la réinsertion.(14)

Au niveau de la zone de contact, le blessé est pris en charge par ses camarades puis la prise en charge est complétée par une équipe médicale qui doit stabiliser le blessé. Elle met en œuvre une stratégie de « damage control ressuscitation » dans l'attente de l'évacuation.

- **Le poste médical**, unité médicale opérationnelle de niveau 1 ou **rôle 1**, est la plus petite structure de santé déployée sur les théâtres d'opérations. Il est intégré à l'unité de combat dont il assure le soutien. Sa composition varie en fonction de la mission à réaliser, mais comprend habituellement un médecin des forces, un infirmier des forces et plusieurs auxiliaires sanitaires.

La présence du médecin au plus près du combattant blessé permet de dispenser les soins d'urgence et de réanimation : il s'agit de la médicalisation « de l'avant ». Elle peut s'effectuer en situation d'isolement et en milieu hostile.

Le matériel de santé du poste médical permet le soutien en autonomie de 150 hommes pendant 15 jours.

- **L'antenne chirurgicale** est une unité médicale opérationnelle de niveau 2 ou **rôle 2** déployée sur le terrain pour pratiquer la réanimation et des gestes chirurgicaux de sauvetage afin de limiter les séquelles et stabiliser le blessé avant son évacuation.

L'antenne chirurgicale est conçue pour le soutien chirurgical d'une force de plus de 1 000 hommes, exposée à des pertes occasionnelles.

L'antenne chirurgicale est une formation transportable par voie aérienne. Elle se déploie sous tente ou utilise les infrastructures locales, notamment dès que l'opération s'inscrit dans la durée. Elle se déploie en moins de trois heures et dispose d'une autonomie technique initiale de 48 heures. Elle peut traiter de six à huit blessés par jour. Son soutien « vie courante » (alimentation, fourniture d'énergie, transmissions) et sa protection sont assurés par les armées.

Elle offre un bloc opératoire, une salle de réanimation et dix lits d'hospitalisation. L'adjonction de modules additionnels permet de mettre sur pied une structure médicochirurgicale plus lourde, notamment adaptée aux opérations humanitaires. Outre des équipements de radiologie et de laboratoire, un élément médical assure les consultations préhospitalières.

L'antenne chirurgicale compte de 12 à 15 personnels selon les théâtres et les missions.

Les antennes chirurgicales sont armées en personnel médico-hospitalier par les hôpitaux militaires.

Pour la Marine, cette antenne se décline sous la forme d'un élément chirurgical embarqué. Il est mis en place sur les bâtiments de la Marine équipés de blocs opératoires (porte-avions, bâtiments de projection et de commandement...).

Le poste médical et l'antenne chirurgicale peuvent être engagés pour soutenir un dispositif militaire chargé d'évacuer des ressortissants.

- L'**hôpital médicochirurgical (HMC)**, unité médicale opérationnelle de niveau 3 ou **rôle 3**, peut être déployé sous tente, en structure métallo-textile, dans des équipements techniques modulaires préfabriqués ou dans un bâtiment existant.

L'HMC dispose de trois blocs opératoires, d'équipements d'imagerie médicale, d'un scanner et d'un laboratoire d'analyse. Il peut également proposer un cabinet dentaire et des modules de chirurgie spécialisés en neurochirurgie, ophtalmologie et ORL.

La capacité d'hospitalisation est de 15 à 60 lits.

- Les huit **hôpitaux d'instruction des armées**, unités médicales opérationnelles de niveau 4 ou **rôle 4**, situés sur le territoire métropolitain pratiquent le traitement définitif et la rééducation des blessés.

b) Définition des différentes évacuations médicales



Il existe trois niveaux d'évacuations médicales (15) :

- **Evacuations médicales de l'avant** : entre le lieu de survenue de la blessure ou de la maladie et une unité médicale opérationnelle.

- **Evacuations médicales tactiques** : entre deux unités médicales opérationnelles à l'intérieur d'un même théâtre d'opérations.

- **Evacuations médicales stratégiques** : entre une unité médicale opérationnelle du théâtre et un hôpital métropolitain.

Les évacuations entre les unités médicales opérationnelles (poste médical, antenne chirurgicale, hôpitaux...) sont des maillons indispensables de la chaîne de soins des blessés et malades sur les théâtres d'opérations extérieures. Cette chaîne d'évacuation médicale permet au soldat de bénéficier de soins constants depuis le lieu de survenue de la blessure ou de la maladie jusqu'à, si nécessaire, son retour en métropole. Au fil de la chaîne, les soins deviennent de plus en plus spécialisés.

Pouvant utiliser des moyens routiers (véhicules de l'avant blindés dédiés, ambulances), les évacuations médicales s'appuient majoritairement sur des moyens aériens appartenant aux armées (hélicoptères, avions tactiques), spécifiquement équipés de moyens médicaux, permettant un transport plus rapide et s'affranchissant des contraintes de terrain ou de navigation à la mer.

Le rapatriement vers la métropole se fait par les avions Falcon pour les patients les plus graves, en alerte sur la base aérienne de Villacoublay, près de Paris. Transformés en version sanitaire, ils offrent à l'équipe de convoyage les moyens de dispenser des soins de réanimation comme la ventilation artificielle, l'anesthésie générale continue et la transfusion sanguine. Pour les patients de priorité 3 une voie aérienne militaire ou civile est utilisée.

Le dispositif MORPHEE (module de réanimation pour patients à haute éloignement d'évacuation) qui équipe désormais l'airbus A330 *Multi Role Transport Tanker* (MRTT) Phoenix permet d'évacuer jusqu'à 12 blessés – dont 4 à 6 sous ventilation artificielle – pendant un vol d'une dizaine d'heures sans escale. L'équipe médicale est composée de 5 médecins et de 8 infirmiers.

Pour les évacuations médicales stratégiques, la coopération européenne permet aussi de bénéficier d'une large flotte d'avions placée sous le contrôle opérationnel de l'European Air Transport Command basé à Eindhoven (Pays-Bas).

L'évacuation médicale par voie aérienne concourt à la rapidité de la prise en charge du blessé dans les structures médicales de terrain, puis à celle de son admission en France. Elle présente un intérêt logistique certain en évitant l'encombrement des antennes chirurgicales, tout en utilisant le vol « aller » pour les ravitailler en produits de santé.

c) Catégorisation des priorités d'évacuation

Il existe deux types de catégorisation des priorités d'évacuation.

- la catégorisation Alpha, Bravo, Charlie issue du 9 line MEDEVAC REQUEST qui est un message tactique type visant à requérir une évacuation en moins de 25 sec. Ce message initialement utilisé aux Etats-Unis est utilisé par la France depuis son déploiement en Afghanistan.

Un blessé avec une priorité d'évacuation « A » doit être transporté en moins de 90 minutes dans une structure de traitement médico-chirurgicale adaptée. Le décompte débute à partir de la réception d'un message formaté de neuf lignes de demande d'évacuation médicale, le «9-line MEDEVAC request » ou 9-line, envoyé par le PECC, jusqu'à l'arrivée du patient à l'unité médicale opérationnelle.

Les blessés avec une priorité d'évacuation « B » doivent être emmenés en 4h au maximum dans la structure adaptée.

Pour les blessés avec une priorité d'évacuation « C », ce délai est de 24h.

- la catégorisation P1, P2, P3 utilisée par l'OTAN, qui se décline en trois niveaux de priorité (16):

- P1 pour un patient requérant une évacuation urgente, délai inférieur à 12 heures.
- P2 pour un patient nécessitant une évacuation prioritaire avec un délai de moins de 24 heures

- P3 pour un patient ne pouvant plus rester sur le théâtre mais pouvant être évacué sur un vol programmé.

D. Epidémiologie des motifs de consultation en OPEX

Une étude réalisée au Nord Mali en 2015 a eu pour objectif d'étudier l'activité d'un rôle 1, afin d'identifier les différents motifs de consultations.

Les résultats mettent en évidence que les principaux motifs de primo-consultations étaient d'ordre digestif (21,4%), traumatologique (19%), dermatologique (13,4%) et rhumatologique (12,1%). Les plaies, les brûlures, les lombalgies, les diarrhées, les traumatismes sonores aigus et les traumatismes des membres inférieurs étaient les principaux motifs de convocation pour une réévaluation ou un suivi. Les principaux motifs des 53 évacuations médicales effectuées (6,6 % des consultants) étaient traumatologiques (37,7 %) et dentaires (15,1 %).(7)

E. Examens d'imagerie actuellement disponible en OPEX

a) Développement de l'échographie comme outil diagnostique des lésions traumatiques de l'appareil locomoteur

Depuis quelques décennies la médecine subit des bouleversements technologiques. Ce changement est également présent en médecine générale où la modernité s'invite de plus en plus dans les cabinets. C'est donc dans ce contexte que les appareils d'échographie commencent à apparaître dans les cabinets de médecine générale. Certains qualifient l'échographie de stéthoscope du 21^{ème} siècle. Les radiologues spécialistes en imagerie l'utilisent depuis de nombreuses années. Mais depuis quelques années, l'échographie intéresse de plus en plus les autres spécialistes. En effet, c'est un examen non irradiant et peu coûteux qui permet de préciser l'examen clinique et de mettre en place une thérapeutique adéquate.

La pratique de l'échographie par le médecin généraliste commence à se mettre en place dans le civil, même si actuellement peu de médecins la pratique en France.(17)

En Allemagne, les médecins généralistes et les pédiatres sont formés à l'échographie, son utilisation en cabinet y est répandue. Le maintien des compétences est assuré par les conseils de l'Ordre(18). Aux Etats-Unis, la plupart des programmes d'écoles de médecine formant les "family physicians" consacrent trois mois à l'enseignement de l'échographie. La pratique de cet acte technique y est donc courante en médecine générale. En Italie, les médecins généralistes seront bientôt capables de gérer environ quarante pour cent des demandes d'échographies (19).

L'échographie a constitué la première évolution marquante dans l'imagerie des lésions musculaires traumatiques. Apparue dans les années 1980, elle ne permettait qu'au début l'identification des images liquidiennes et des ruptures ou désinsertions étendues. Les progrès des sondes, l'adjonction du doppler puissance, la spécialisation des imageurs, la numérisation et la reconstruction des images, l'élargissement des indications l'ont beaucoup fait progresser et ont abouti à faire de cet examen celui qu'on demande en première intention et qui reste le plus souvent suffisant à tous les stades évolutifs.(20)

Plusieurs études montrent que l'utilisation de l'échographie de l'appareil locomoteur dans le prolongement de l'examen clinique (selon le principe du « point of care ultra sound ») prend une place de plus en plus importante dans la pratique quotidienne chez le rhumatologue et l'orthopédiste.(21)

L'échographie permet une analyse fine, en statique et en dynamique sur l'état des ligaments et des tendons par exemple.(22) Elle permet également de faire une analyse comparative avec le côté controlatéral, de relier en direct les images et la douleur, grâce au palper échoscopique, et surtout à son caractère dynamique avec visualisation directe du comportement musculaire en contraction.

Toutefois, elle nécessite une très bonne connaissance de l'anatomie, une pratique régulière et elle demande un matériel sophistiqué et coûteux.

b) Etat des lieux sur les dispositifs actuels

Le SSA a depuis plusieurs années doté les structures médico-chirurgicales (Rôles 2 et 3) d'échographes et plus récemment les Rôles 1 (poste médical). La miniaturisation des appareils autorise même désormais leur utilisation par les médecins de « l'extrême avant » sur le terrain.

Depuis le début des années 2000, l'accès et le taux d'utilisation sont croissants. On atteint un taux d'accès à un échographe en mission de 56 % avec alors une utilisation dans 86 % des cas. On constate que l'utilisation augmente parallèlement avec l'accès à une machine. De plus, lorsque l'accès et l'utilisation augmentent en mission, le manque ressenti en l'absence d'échographe au poste médical en métropole devient lui aussi très important.

Si l'échographie s'est généralisée en OPEX, son accès en métropole reste encore très limité : seuls 17 % des médecins en disposent actuellement dans les centres médicaux des armées (CMA).(23)

Les appareils actuellement en dotation en OPEX sont l'échographe V Scan pour l'équipe médicale mobile (EMM), le U lite au niveau du rôle 1 et le Edge 2 au niveau du rôle 2. (Cf. annexe 2)

c) Formation du médecin d'unité en échographie

Actuellement, les médecins des forces bénéficient d'une formation accrue à la médecine d'urgence tout au long de leur carrière notamment avec une formation à la FAST-écho. Cette formation est dispensée par des praticiens militaires à l'ensemble des internes des hôpitaux des armées à la fin de leur internat et elle est refaite lors de la mise en condition avant un départ en OPEX.

En ce qui concerne l'échographie de l'appareil locomoteur, aucune formation systématique n'est dispensée aux futurs médecins des forces.

Une formation universitaire civile très complète existe mais est difficilement réalisable par les MF (nombre de place limité, formation très prenante et très sélective).

Les formations non universitaires, qu'elles soient civiles ou militaires, sont plus courtes et donc plus accessibles aux MF. Elles permettent une initiation aux techniques échographiques et un apprentissage des diagnostics échographiques simples mais elles ne permettent pas d'atteindre les compétences et l'autonomie nécessaire pour des examens approfondis.

d) Intérêt de l'échographie de l'appareil locomoteur en OPEX

Dans certaines situations, l'utilisation de l'échographie pourrait apporter une aide diagnostique importante au praticien, soit car l'échographie est indiquée (comme dans une majorité de lésions de l'appareil locomoteur), soit en remplacement d'autres imageries inaccessibles sur le terrain. Elle pourrait permettre de préciser les diagnostics cliniques en traumatologie, de limiter le recours aux évacuations médicales pour la réalisation d'autres imageries et d'estimer de façon plus précise les durées d'interruption de l'activité. Le développement de son utilisation pourrait ainsi limiter les évacuations médicales au juste besoin et ainsi maintenir au plus haut la capacité opérationnelle de la force soutenue.(24)

II. ARTICLE

A. Introduction

Le Service de Santé des Armées (SSA) assure le soutien médical des armées et de la gendarmerie nationale en tous lieux et en toutes circonstances. En opérations extérieures (OPEX), le SSA organise une chaîne de soins continue et permanente, depuis le lieu de la blessure jusqu'à l'arrivée dans un hôpital militaire en France.(2)

Alors que la priorité de la formation des médecins des forces est donnée à la médecine d'urgence et la gestion de victimes multiples, les polytraumatisés et les blessés de guerre ne représentent actuellement qu'une faible proportion des pathologies prises en charge par les MF en poste isolé.(6) Plus d'un quart des consultations de premier recours des soldats engagés en OPEX est lié à des pathologies de l'appareil locomoteur (en priorité de la traumatologie aiguë).(7) Une autre étude réalisée en 2014 rapporte que 5% (n=35) des blessés évacués étaient de priorité 1, 4% (n=30) de priorité 2 et 91% (n=622) de priorité 3. Cependant les motifs d'évacuation n'ont pas encore été décrits.

Une meilleure connaissance des motifs d'évacuations médicales tactiques permettrait d'améliorer la prise en charge des blessés, notamment en adaptant les formations des médecins et le matériel médical disponible aux pathologies les plus fréquemment rencontrées.

Dans certaines situations, notamment dans les pathologies de l'appareil locomoteur, l'utilisation de l'échographie hors FASTecho pourrait apporter une aide diagnostique au praticien qui n'a pas accès à d'autres imageries. En précisant les diagnostics, elle pourrait permettre d'éviter certaines évacuations médicales pour la réalisation d'exams complémentaires et d'estimer de façon plus précise les durées d'interruption de l'activité pour maintenir au plus haut la capacité opérationnelle de la force soutenue.

L'objectif principal de cette étude était de faire un état des lieux des évacuations médicales tactiques, lors des opérations Serval et Barkhane entre 2013 et 2017.

L'objectif secondaire consistait à estimer l'utilisation potentielle de l'échographie de l'appareil locomoteur par les MF en poste isolé, afin d'éviter ou retarder certaines évacuations médicales tactiques.

B. Matériels et méthodes

Cadres et population de l'étude

L'ensemble des évacuations médicales tactiques des opérations Serval et Barkhane, concernant les motifs d'évacuations entre 2013 et 2017 a été étudié.

Recueil des données

Il s'agissait d'une étude non interventionnelle épidémiologique, descriptive et rétrospective.

Nous avons recueilli les données de régulation médicale du Patient Evacuation Coordination Cell (PECC) des opérations Serval et Barkhane, archivés par l'Etat major opérationnel (EMO) santé.

Les données ont été anonymisées par l'EMO santé.

L'étude a été approuvée par le comité d'éthique de l'hôpital d'instruction des armées Legouest.

Les critères d'exclusion étaient :

- Patients décédés sur le théâtre
- Dossiers non renseignés

Données recueillies

Les données recueillies étaient triées par année. Les tableaux de recueil de chaque année ont été fusionnés et uniformisés selon les informations du tableau de l'année 2017 qui était le plus complet.

Le tableau global comprenait pour chaque patient les données suivantes :

- Le grade et l'unité d'appartenance.
- Le lieu, la date et les circonstances de l'accident (lors d'une action de combat ou hors combat).
- La catégorie initiale du patient :
 - Catégorie A
 - Catégorie B
 - Catégorie C
 - Décédé
- La spécialité concernée répartie en quatre groupes : médecine, traumatologie, dentaire et psychiatrique.
- La pathologie justifiant l'évacuation
- La date et heure de demande d'évacuation
- La date et heure d'évacuation
- Le devenir du patient : évacuations médicales stratégiques ou retour sur le terrain

Pour les pathologies traumatiques, les données ont été classées selon les critères suivants :

- Localisation générale : membre supérieur, membre inférieur, face, tronc
- Segment atteint : épaule, bras, coude, avant-bras, poignet, main/doigt, thorax, dos, abdomen, hanche, cuisse, genou, jambe, cheville, pied.
- Tissu atteint : osseux, ligamentaire, musculaire, tendineux, tissu mou, autre et contusion (lorsque ce terme était utilisé par le médecin demandeur).

Analyse des données

Afin de réaliser l'état des lieux des évacuations médicales tactiques, le logiciel Microsoft® Office Excel® 2011 a été utilisé pour la saisie et l'uniformisation des données ainsi que l'analyse descriptive.

Les variables qualitatives ont été décrites par le pourcentage.

Pour répondre à l'objectif secondaire, les pathologies traumatiques et médicales ont ensuite été analysées par trois médecins des forces en activité qui ont été sélectionnés selon les critères suivants :

- Ayant validé le module « appareil locomoteur » du diplôme interuniversitaire d'échographie et de techniques ultrasonores (DIU EUS),
- Pratiquant régulièrement des échographies de l'appareil locomoteur depuis au minimum 2 ans.

Hors pathologie de catégorie A, pour lesquelles l'urgence de l'évacuation traduit un état grave du patient et une échographie de l'appareil locomoteur non prioritaire, ils devaient statuer, en fonction des motifs d'évacuation et selon leur expérience, sur :

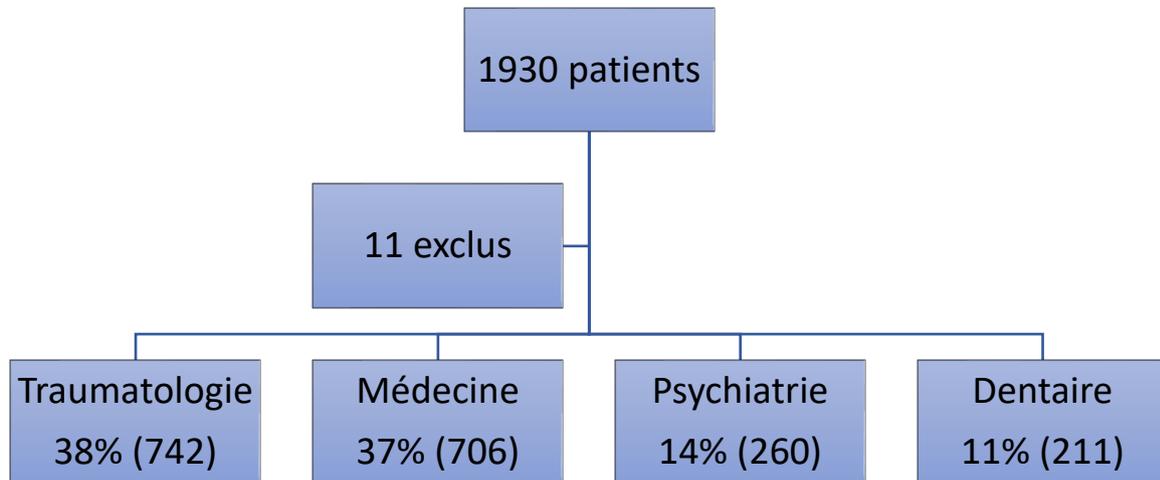
- L'indication de faire une échographie : oui, non ou à discuter
- L'intérêt de faire une échographie : faire le diagnostic positif, localiser la lésion, définir le stade lésionnel
- La difficulté de la réalisation et d'interprétation de l'échographie : soit par un professionnel de santé ayant suivi une formation courte de quelques jours dispensée au cours de sa préparation pré-OPEX, soit par un médecin ayant validé le DIU EUS.

C. Résultats

Cadre et population de l'étude

Entre janvier 2013 et décembre 2017, 1930 militaires ont bénéficié d'une évacuation médicale tactique.

Sur ces 1930 patients, 11 ont été exclus : 10 patients décédés et 1 dossier non renseigné. Au total 1919 patients ont été inclus.



a) Résultats au total

Parmi les 1919 patients, 4,5% (n=87) faisaient partie de la catégorie A, 14% (n=267) de la catégorie B et 81,5% (n=1565) de la catégorie C.

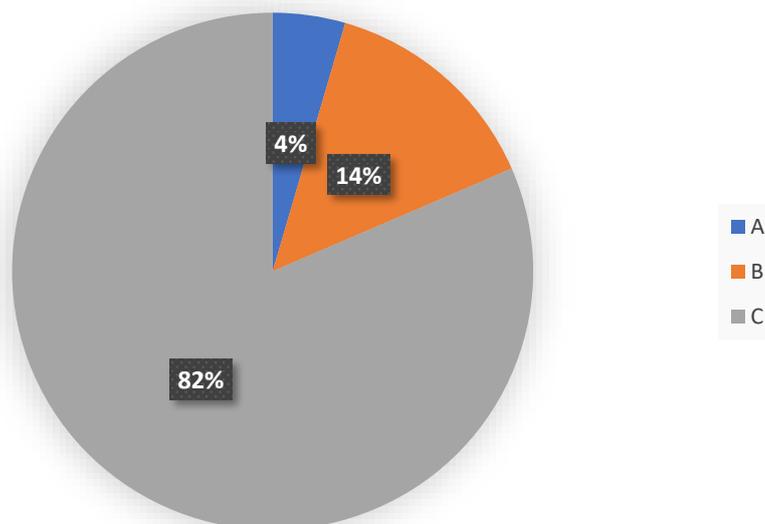


Figure n°1 – catégorisation initiale des évacuations médicales tactiques

b) En traumatologie

Sur 742 dossiers de traumatologie, plus de 90% (n=671) concernaient l'appareil locomoteur et une minorité (n=71) renvoyaient vers des traumatismes hors appareil locomoteur (traumatismes sonores aigus, blast, traumatisme des organes génitaux externes, etc.).

Sur les 671 traumatismes de l'appareil locomoteur, 25% (n=166) des lésions étaient des lésions osseuses, suivis par 22% (n=145) de contusions, 17% (n=114) de lésions ligamentaires, 11% (n=71) de lésions des tissus mous, 3% (n=19) de lésions tendineuses et 2% (n=12) de lésions musculaires.

La catégorie « autre » (21%, n= 144) correspondaient aux plaies, aux douleurs, aux lésions nerveuses et aux dossiers non renseignés.

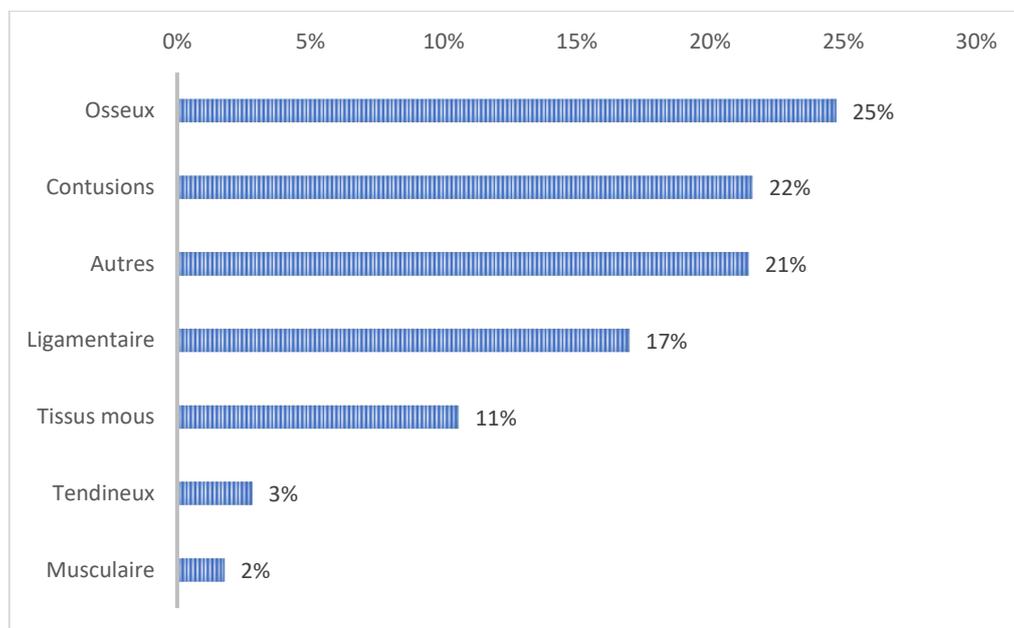


Figure n°2 – type de lésions

La majorité des traumatismes (82%) concernait les membres, avec une répartition membre supérieur / membre inférieur équivalente (respectivement 39,9% (n=232) et 42% (n=244)). En revanche le tronc et la face ne comptaient que pour 14,3% (n=83) et 3,8% (n=22) respectivement.

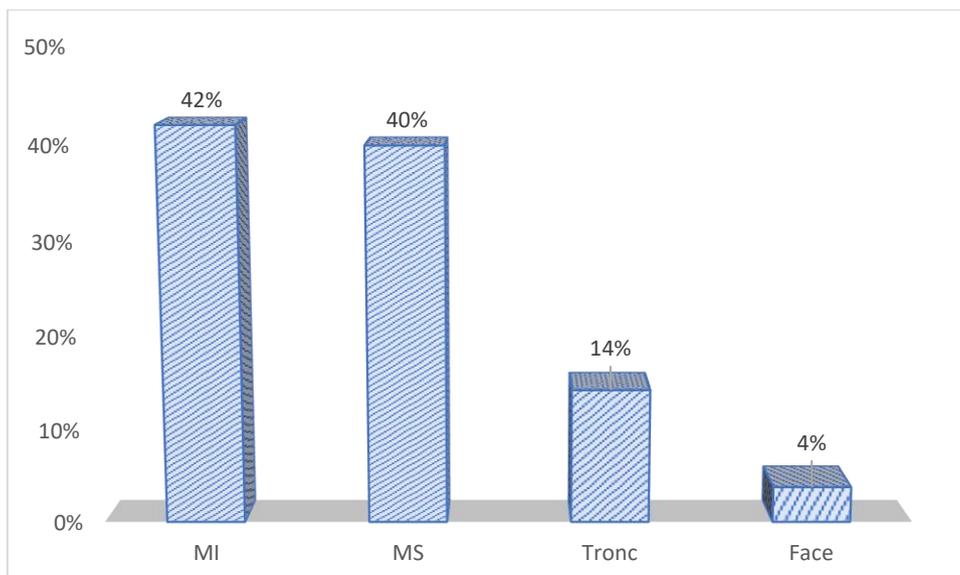


Figure n°3 – localisation des traumatismes

Trois segments de membres majoritairement atteints ont été mis en évidence, il s'agissait de la main et des doigts pour 22,4% (n=126), de la cheville pour 16,7% (n=94) et du genou pour 14,2% (n=80) des cas.

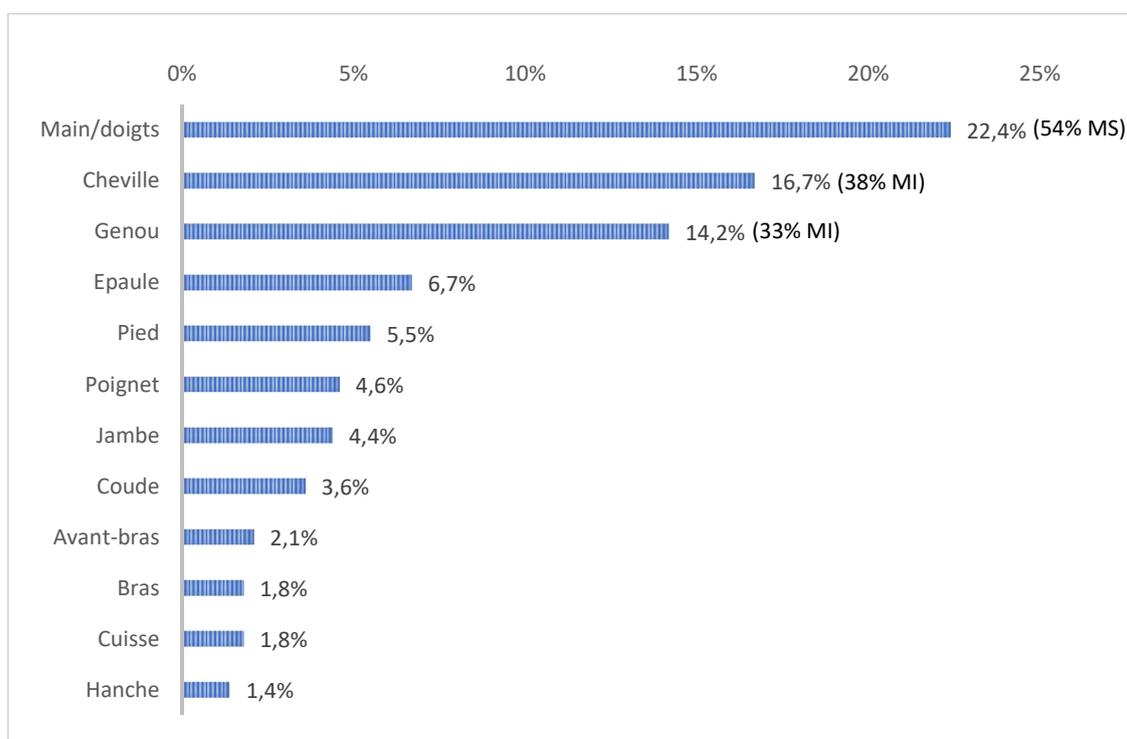


Figure n°4 – segments de membres atteints

1) Traumatisme de la main

La majorité des traumatismes de la main (84,1%) (n=106) était classée en catégorie C.

Les pathologies osseuses étaient les plus fréquentes avec 77% (n=97), suivies par les lésions des tissus mous avec 14% (n=18).

2) Traumatisme de la cheville

La majorité des traumatismes de la cheville (96,8%) (n=91) était classée en catégorie C.

Le type de pathologie le plus fréquent à 66% (n=62) était d'origine ligamentaire, suivi par 30% (n=28) de lésions osseuses.

3) Traumatisme du genou

La majorité des traumatismes du genou (96,3%) (n=77) était classée en catégorie C.

Le type de pathologie le plus fréquent à 63,3% (n=50) était d'origine osseuse, suivi par 32% (n=26) de lésions ligamentaires.

c) Délais d'évacuation

Le délai d'évacuation calculé entre l'incident et l'évacuation du blessé était sur l'ensemble des patients pour 60,8% (n=710) un délai d'évacuation supérieur à 24h et pour 39,2% (n=459) un délai inférieur à 24h.

Sur les patients de traumatologie, le résultat était superposable à l'ensemble des patients avec 60,3% (n=283) patients pour qui le délai d'évacuation était supérieur à 24h et 39,7% (n=186) des patients bénéficiaient d'un délai d'évacuation inférieur à 24h.

Les informations recueillies n'étaient pas assez explicites pour déterminer plus précisément les délais d'évacuation.

d) Devenir du patient

Le devenir du patient après sa blessure a été analysé, c'est-à-dire son retour sur le terrain ou bien son évacuation médicale stratégique en France. Il existait peu de différences entre les deux catégories à l'échelle de tous les patients étudiés.

En ce qui concerne la traumatologie, 66% (n=436) des patients ont bénéficié d'une évacuation médicale stratégique, alors que 34% (n=226) sont restés sur le terrain.

Pour les trois catégories de traumatismes principal, à savoir le traumatisme de la main et des doigts, celui de la cheville et celui du genou, la majorité des patients bénéficiaient d'une évacuation stratégique, mais avec des proportions différentes. Près de la moitié des traumatisés de la main et des doigts a pu retourner sur le terrain alors que cela n'a été le cas que pour environ un quart des traumatisés de la cheville ou du genou.

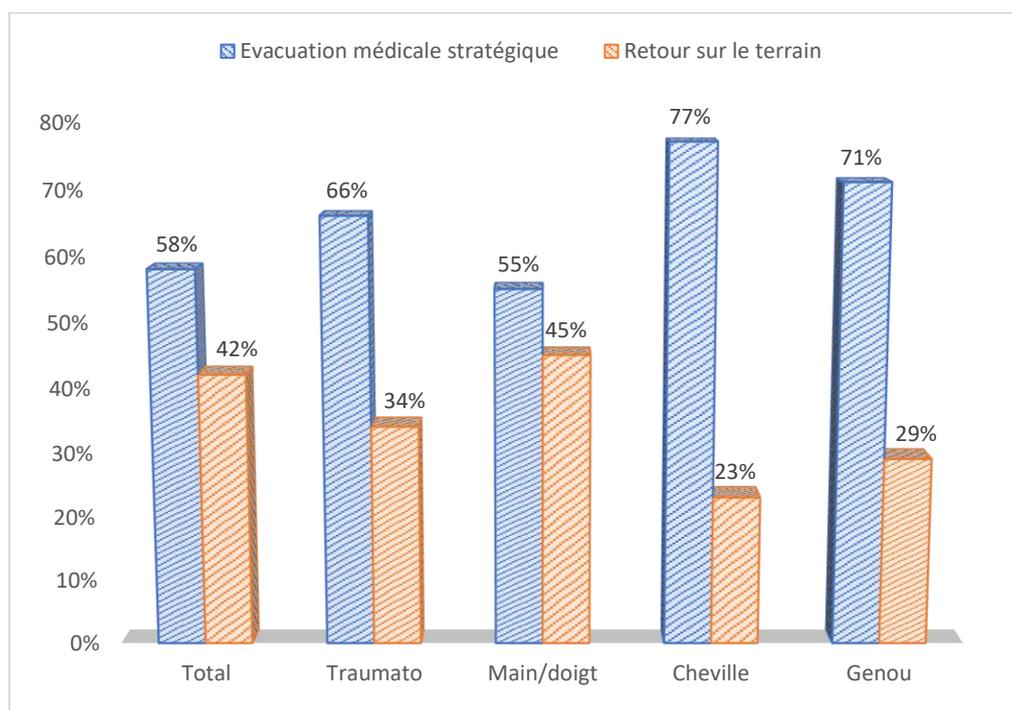


Figure n°5 –devenir du patient

e) Echographie

En traumatologie, les médecins pratiquant l'échographie ont indiqué que la majorité des patients (54,32%, n= 403) aurait pu bénéficier d'une échographie. En revanche, l'échographie n'aurait pas d'intérêt diagnostique dans 36,25% (n=269) des cas. Dans 4,31% (n=32) des situations, les informations recueillies ne permettaient pas de trancher sur l'indication. L'échographie serait indiquée et à discuter en particulier pour les lésions osseuses et ligamentaires.

Dans 95% (n=492) des cas, l'échographie pourrait permettre de confirmer un diagnostic suspecté cliniquement, alors qu'elle ne le permettrait pas dans seulement 2% (n=13) des cas.

L'échographie pourrait aussi être utilisée pour préciser la localisation du traumatisme, dans 91% (n=467) des cas, notamment pour la main et les doigts, la cheville et le genou. Elle pourrait, dans une moindre mesure, préciser le stade de la lésion dans 52 % (n=269) des cas.

Les résultats concernant la réalisation et l'interprétation des images étaient plus contrastés avec des avis plus divisés de la part des médecins échographistes. La réalisation de l'échographie nécessitait, selon les échographistes, la validation du DIU ES dans 37% (n=192) des cas alors qu'une formation courte suffirait dans 49% (n=252) des cas. L'interprétation de l'échographie serait réalisable après validation du DIU dans 43% (n=218) des cas et après une formation courte dans 43% (n=220) des cas. Les avis étaient partagés respectivement dans 13 et 14% des cas pour la réalisation et l'interprétation des images échographiques.

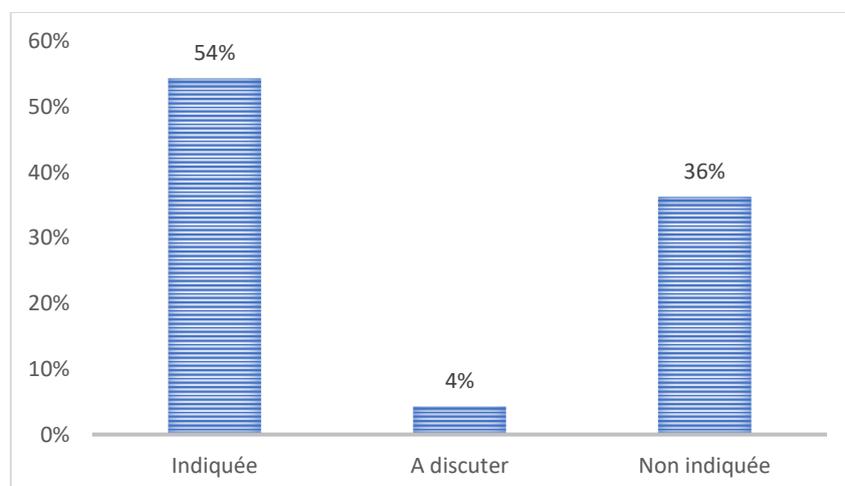


Figure n°6 – indication de l'échographie

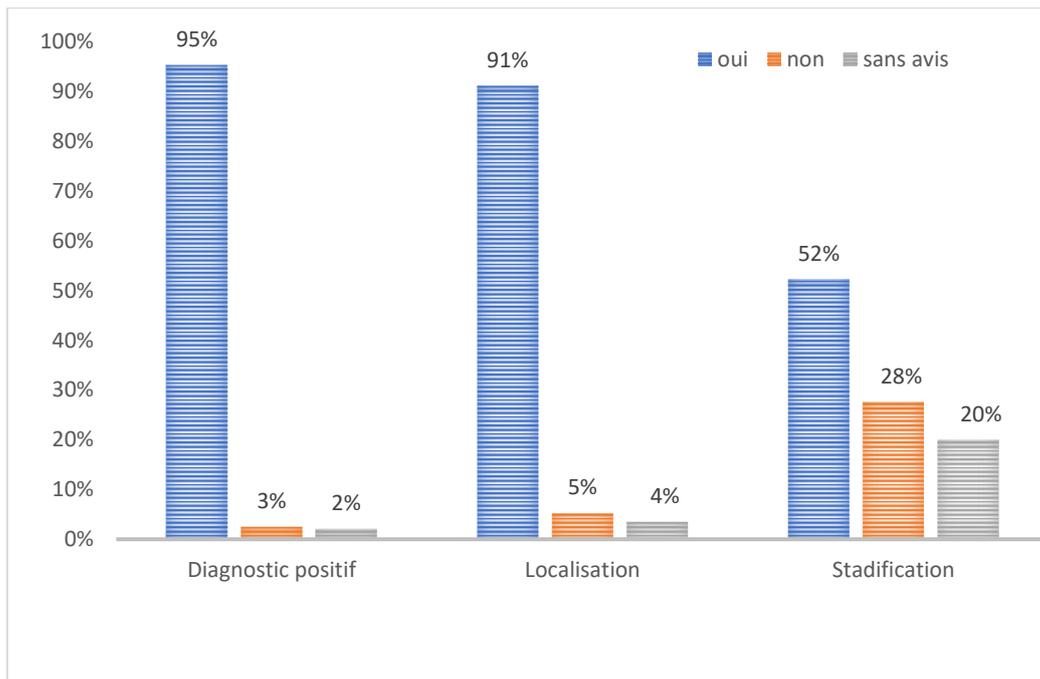


Figure n°7 – bénéfices attendus grâce à l'échographie

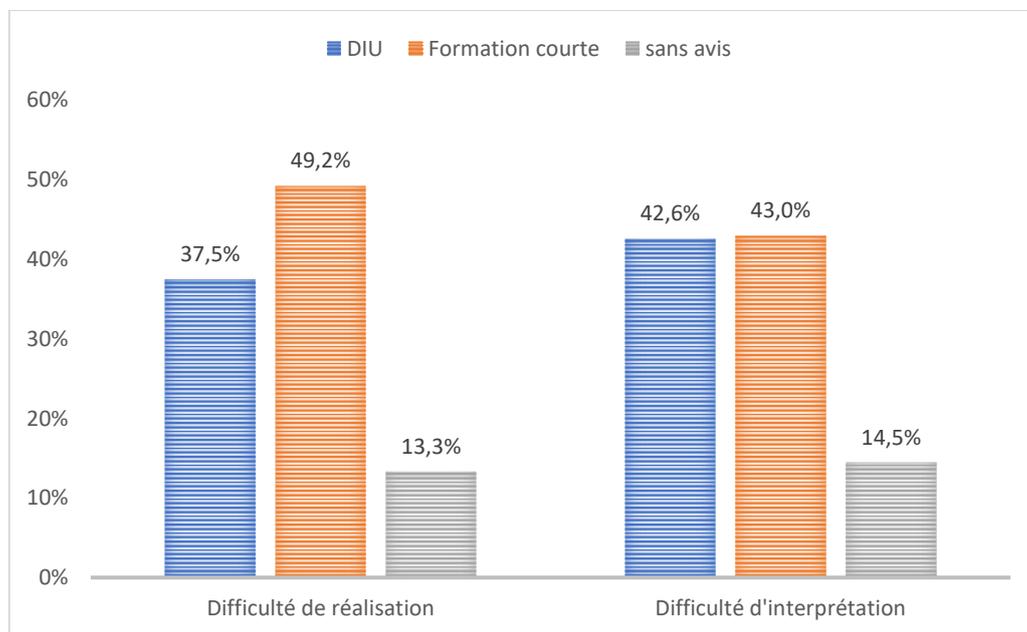


Figure n°8 – formation nécessaire à la réalisation et à l'interprétation des échographies

D. Discussion

L'objectif de notre étude était de faire un état des lieux des différents motifs d'évacuations médicales entre 2013 et 2017. Grâce à une riche base de données s'étalant sur cinq ans et un faible nombre d'exclus, nous avons pu étudier près de 2000 dossiers et ressortir des résultats conséquents sur cette longue période d'étude.

a) Analyse des principaux résultats

En ce qui concerne les catégories A, B et C de l'OTAN, les résultats démontraient une majorité de catégorie C, qui est cohérent avec les données de la littérature sur ce sujet.(5) En effet, la majorité des consultations en OPEX concerne des motifs similaires à ceux en métropole (traumatologie, infectiologie, digestif) qui n'engage pas le pronostic vital du patient.(7)

Dans notre étude, la majorité (plus d'un tiers) des motifs d'évacuation médicale tactique concernait les pathologies traumatiques, un tiers les pathologies médicales et seulement 20% de pathologies psychiatriques et environ 10% de pathologies dentaires. Même si aucunes autres données n'ont été trouvées dans la littérature, cette répartition était prévisible car en accord avec les motifs de consultations, les contraintes physiques liées aux OPEX et les données concernant les évacuations médicales stratégiques.(5,7)

La majorité des traumatismes (plus de 80%) concernait les membres supérieurs ou inférieurs dans des proportions équivalentes. Cette atteinte prioritaire des membres était attendue car ils sont plus exposés dans les pathologies traumatiques militaires ou sportives.(25,26) Cependant, l'atteinte importante des membres supérieurs était surprenante car les lésions du membre inférieur sont largement prédominantes dans les activités militaires et sportives en métropole. (26)

Pour le membre inférieur, l'atteinte majoritaire de la cheville et du genou dans des proportions similaires (respectivement 38 et 33% des atteintes du membre inférieur) était prévisible.(25,26) Cependant, les 56% d'atteinte de la main et des doigts pour le membre supérieur était surprenant et une étude sur les circonstances de survenue de ces blessures serait intéressante pour pouvoir proposer des axes de prévention.

Le type de lésions rencontrées était aussi surprenant avec une majorité de lésions osseuses et de contusions et très peu de lésions tendineuses et musculaires, qui sont habituellement des motifs de consultation fréquents en traumatologie du sport,(20) notamment dans les armées où elle représente plus d'un quart des lésions traumatiques.(25,26) Cela pourrait être expliqué par le fait que des lésions tendineuses et musculaires pouvaient être des lésions chroniques, qui justifiaient des consultations mais qui pouvaient être traitées par des traitements symptomatiques sans entraîner systématiquement une incapacité totale de travail et nécessiter une évacuation, contrairement aux suspicions de fractures. Ces résultats pourraient également être dus au biais de précision concernant les motifs d'évacuations recueillis. En l'absence d'examen complémentaire, un diagnostic positif précis est souvent difficile à poser en traumatologie et le terme « contusion » peut être employé très facilement. Un suivi des patients avec un recueil des données au rôle 4 aurait permis de préciser les diagnostics après la réalisation d'examens complémentaires et la réévaluation clinique à distance et d'affiner la répartition des types de lésions.

Concernant les pathologies de la main et des doigts, les lésions osseuses étaient majoritaires. Une étude plus détaillée de ces lésions pourrait être intéressante afin d'adapter le matériel (orthèses) disponible en OPEX et d'améliorer la prise en charge de ces blessures.

b) Les limites de notre étude

Malgré une base de données unique, le caractère rétrospectif de cette étude a induit des biais inévitables. Premièrement, un biais de recueil a été engendré par la modification annuelle du tableau de recueil avec l'augmentation progressive du nombre d'informations complétées par dossier tous les ans. Ce biais pourrait être limité par l'utilisation d'un registre unique et standardisé, qui permettrait d'améliorer la qualité de la base de données.

De plus, la disparité de précisions des motifs d'évacuations remplie par les médecins ainsi que leur subjectivité entraînent un biais d'information pour notre étude, comme relevé dans d'autres études de ce genre. (7). Les données recueillies étant anonymes, il nous a été impossible de contrôler les dossiers des patients pour apporter des précisions aux diagnostics

indiqués. Un suivi des patients après leur admission en rôle 4 et une mise à jour des motifs d'évacuation aurait permis une diminution de ce biais.

Une autre limite de notre étude concerne l'analyse des indications d'échographie basée sur l'expérience et les connaissances de seulement trois médecins choisis sur la détention du DIU d'échographie et sur leur pratique quotidienne de l'échographie. Ce biais de sélection pourrait être diminué dans une prochaine étude consacrée à l'échographie de l'appareil locomoteur avec un recrutement plus important et plus fin de médecins pratiquant l'échographie régulièrement.

c) Perspectives

1) Former les MF à l'échographie de l'appareil locomoteur

Alors que la FASTecho utilisée en médecine d'urgence est enseignée à tous les médecins en fin d'internat puis développée au cours d'une formation d'une semaine lors de la préparation avant un départ en OPEX, (27) l'échographie de l'appareil locomoteur n'est pas enseignée durant l'internat et est évoquée sur une demi-journée au cours de la semaine de formation avant un départ en mission.

Actuellement, une minorité de médecin des forces a suivi le DIU sur l'échographie de l'appareil locomoteur. Cette étude nous a permis de nous rendre compte que les pathologies traumatiques restaient les principales causes d'évacuation médicale en OPEX. Sur ces patients évacués pour des pathologies traumatiques, plus de la moitié aurait pu bénéficier d'une échographie de l'appareil locomoteur directement sur le terrain pour confirmer le diagnostic, préciser la localisation et le stade de la lésion, et proposer une prise en charge adaptée. A ce titre, une formation plus centrée sur l'échographie de l'appareil locomoteur pour les médecins des forces serait bénéfique avant tout départ en OPEX afin de pouvoir mieux prendre en charge les lésions traumatiques. Même si le DIU EUS est à favoriser car il permet d'acquérir des compétences plus solides pour la réalisation et l'interprétation des images, une formation courte de quelques jours, dispensée à tous médecins des forces pendant l'internat et/ou au

cours de la préparation d'un départ en OPEX, permettrait aux praticiens d'acquérir les outils de base pour la réalisation d'échographie de l'appareil locomoteur sur le terrain. Sous réserve de connaissances anatomiques suffisantes, cette formation courte pourrait également être suivie par des paramédicaux qui, devant la pénurie de médecins des forces, se retrouve de plus en plus fréquemment isolés (en OPEX, sur les bateaux ou lors de sorties terrain en métropole également).(28)

Les résultats de cette étude nous donnent des pistes de réflexion sur la formation courte qui serait à envisager :

- La formation devrait s'orienter en priorité sur l'extrémité du membre supérieur, la cheville et le genou.
- L'apprentissage de l'analyse des tissus osseux, ligamentaires et tissus mous serait à privilégier par rapport aux pathologies tendineuses et musculaires.
- La réalisation de coupes échographiques types pourraient être sélectionnées et enseignées, avec la possibilité de transmettre les coupes à un spécialiste en cas d'interprétation difficile.

Cependant, une étude plus précise sur les lésions détaillées des pathologies concernant la main, les doigts, la cheville et le genou serait intéressante afin d'axer la formation courte sur ces pathologies et sélectionner des coupes échographiques types à enseigner.

2) Développer la télémédecine

Les nouvelles technologies et la médecine « connectée » sont des apports récents de la science à la médecine et sont des outils qui, mis à disposition du médecin, peuvent faciliter et améliorer les prises en charge, notamment en situation isolée.

Développer la télémédecine en OPEX pourrait permettre au médecin en poste isolé d'envoyer leur cliché en France, afin d'avoir un avis de spécialiste tout en restant sur le terrain au plus proche de la victime. Le transfert d'image est déjà utilisé actuellement sur le terrain pour les radiographies, les scanners et les IRM depuis 2015 à l'aide du centre de télé-expertise médicale (CTM) développé dans le cadre du programme infostructure santé (ISSAN). Il permet

d'échanger en temps réel des compte rendus, des vidéos, et tous les types d'images médicales. (29) En dermatologie, comme dans d'autres spécialités, l'envoi de mails et de photos existe déjà en OPEX.(30) Cependant les logiciels et applications ne sont pas toujours fiables.

Un transfert de photos et même de vidéos d'échographie, via des plateformes ou des messageries sécurisées, pourrait être envisagé afin de pouvoir obtenir un avis de spécialiste. La réalisation d'un examen échographique avec avis spécialisé en simultané pourrait être encore plus intéressant, car l'interprétation de coupes échographiques seules reste délicat.

3) Réduire l'impact des évacuations médicales

- Coût des évacuations médicales tactiques et stratégiques :
 - Matériel : il existe peu de moyens de transport médicalisés disponibles en OPEX, les hélicoptères de manœuvre sont particulièrement utilisés pour l'évacuation médicale de l'avant, qui permet le transport du patient entre la zone de combat et l'unité médicale opérationnelle adaptée. Ils combinent une rapidité et une capacité d'atterrissage sans infrastructure.(31) Les hélicoptères de manœuvre sont armés par l'aviation légère de l'armée de Terre (ALAT), qui met en place deux ou trois hélicoptères disponibles pour les évacuations médicales.
 - Humain : concernant les professionnels de santé, des équipes médicales sont positionnées et mobilisées pour chaque évacuation médicale pour effectuer le trajet en toute sécurité, le régime d'alerte est permanent avec un délai avant décollage de 30 minutes le jour et 60 minutes la nuit.(31) De nos jours, l'effectif des médecins au sein du SSA semble diminuer ce qui crée des tensions et une diminution de la disponibilité des équipes médicales. Concernant les militaires hors SSA, un militaire blessé qui bénéficie d'une évacuation médicale stratégique ne retournera pas sur le terrain, même après sa guérison. Ceci implique que son poste en mission restera vacant et le commandement devra palier à cet évènement sans pouvoir le remplacer.

- Opérationnel : en cas de militaire blessé, en fonction de la gravité des blessures, le commandement devra stopper son opération, attendre ou même dévier son itinéraire ou annuler une mission pour permettre la prise en charge du blessé.
- Privilégier le soin sur place et le retour sur le terrain :

Alors que la durée d'indisponibilité des militaires suite à un traumatisme n'est que de 12,7 jours en moyenne en métropole,(26) la politique du service de santé des armées actuelle est une évacuation médicale stratégique précoce.(5) Le remplacement d'un personnel évacué en OPEX est long et compliqué donc limiter les évacuations médicales stratégiques et favoriser le traitement sur place, serait une politique intéressante pour réduire l'impact des blessures sur l'effectif opérationnel.

L'armée américaine utilise déjà cette stratégie avec entre 44,2 et 67,5% des blessés NBI (non battle injury) qui retournent sur le théâtre après leur guérison et leur rééducation.(32–34)

Concernant la traumatologie cela passe par :

- Améliorer la démarche diagnostique (grâce à des échographes performants et des personnels formés) pour permettre une prise en charge optimisée (adapter les temps de repos et les traitements médicaux et paramédicaux à la lésion précise).
- Mettre à disposition du matériel adapté aux lésions les plus fréquemment rencontrées : prévoir des attelles de doigt/main/poignet, si possible thermoformables car plus performantes et mieux tolérées en cas de forte chaleur. Prévoir du matériel de kinésithérapie en rôle 2, voir en rôle 1, pour débiter la rééducation dès que possible.
- Ouvrir des plateaux techniques et faire venir des professionnels paramédicaux (kinésithérapeutes et ergothérapeutes) au plus près des patients, sur le terrain, dans les structures de rôle 2 (actuellement il n'y a que ponctuellement des kinésithérapeutes sur les bases aériennes projetées).

Dans tous les cas, le principal axe pour réduire les évacuations médicales est la réduction de la survenue des blessures en améliorant la prévention. Pour cela, mieux connaître le contexte des blessures traumatiques observées en OPEX permettrait d'identifier les situations à risque (sport à éviter, problème de matériel ou de terrain inadaptés lors des activités sportives, déshydratation, fatigue, alcool, etc.) et de proposer des axes de prévention adaptées.

E. Conclusion

D'après la littérature scientifique, ce travail est le premier ayant permis un état des lieux des motifs d'évacuations médicales tactiques sur une période de cinq ans avec environ 2000 dossiers analysés. L'atteinte traumatique était majoritaire, avec une prédominance de lésions osseuses, de contusions et de lésions ligamentaires. En ce qui concerne la localisation, les trois principaux motifs d'évacuations retrouvaient la main et les doigts, la cheville et le genou. Un délai d'évacuation de plus de 24h est mis en évidence dans la plus grande partie des cas. L'évacuation médicale stratégique est très peu évitée et constitue le principal devenir du militaire blessé en OPEX.

Le développement de l'utilisation de l'échographie de l'appareil locomoteur en OPEX, sous couvert d'une formation courte dispensée aux professionnels de santé avant départ, semble être avec le déploiement de la télémédecine, des axes intéressants pour améliorer la prise en charge des militaires blessés sur le terrain et réduire leur impact opérationnel. Une étude sur l'utilisation actuelle de l'échographie de l'appareil locomoteur en OPEX permettrait de mieux connaître l'impact de celle-ci sur la prise en charge des patients et de mieux axer la formation. Une étude complémentaire pourrait ensuite être proposée, comparant la prise en charge des blessés avant et après la formation sur l'échographie afin d'analyser le bénéfice réel de l'échographie en OPEX.

De plus, une étude plus approfondie sur le contexte et le mécanisme des blessures en OPEX semble indispensable pour pouvoir proposer des mesures de prévention des traumatismes, qui auront un effet considérable sur la réduction des évacuations médicales tactiques.

III. BIBLIOGRAPHIE :

1. Chiffres clés de la Défense - 2013 [Internet]. [cité 6 mars 2018]. Disponible sur: <https://www.defense.gouv.fr/portail/mediatheque/publications/chiffres-cles-de-la-defense-2013>
2. CICDE Centre Interarmées de Concepts de Doctrines et d'Expérimentation [Internet]. [cité 8 avr 2018]. Disponible sur: <http://www.cicde.defense.gouv.fr/spip.php?article1197>
3. Enseignement_du_Sauvetage_au_Combat-
_Referentiel_de_formation_janvier_2012_.pdf [Internet]. [cité 8 déc 2019]. Disponible sur: https://sofia.medicalistes.fr/spip/IMG/pdf/Enseignement_du_Sauvetage_au_Combat-_Referentiel_de_formation_janvier_2012_.pdf
4. Prise en charge d'un blessé de guerre [Internet]. [cité 28 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.defense.gouv.fr/sante/operations-exterieures/soigner-le-blesse-de-guerre/prise-en-charge-d-un-blesse-de-guerre>
5. Luft M (OF-3) A, Corcostegui M (OF-3) S-P, Millet M (OF-3) M, Gillard LtC (OF-4) J, Boissier C (OF-5) J, Rondy C (OF-5) P, et al. Aeromedical Evacuations Within the French Armed Forces: Analysis of 2,129 Patients. *Mil Med* [Internet]. 23 oct 2019 [cité 2 déc 2020];(usz268). Disponible sur: <https://doi.org/10.1093/milmed/usz268>
6. N° 2470 - Rapport d'information de M. Olivier Audibert Troin et Mme Émilienne Poumirol déposé en application de l'article 145 du règlement, par la commission de la défense nationale et des forces armées en conclusion des travaux d'une mission d'information sur la prise en charge des blessés [Internet]. [cité 15 mai 2018]. Disponible sur: http://www.assemblee-nationale.fr/14/rap-info/i2470.asp#P432_46077
7. CORCOSTEGUI S-P. Onze mois de rôle 1 de Tessalit Opération Barkhane Médecine et Armées N°4- Octobre 2017 Médecine de prévention. :421-8.
8. Rassat R. Traumatismes du poignet et de la main chez les militaires en opérations extérieures [Thèse d'exercice]. [Lyon, France]: Université Claude Bernard; 2015.
9. Les opérations militaires extérieures de la France (OPEX) - Les opérations militaires extérieures de la France (OPEX) - Dossier d'actualité - Vie-publique.fr [Internet]. 2018 [cité 28 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.vie-publique.fr/actualite/dossier/defense/operations-militaires-exterieures-france-opex.html>
10. Présentation de l'opération Serval [Internet]. [cité 19 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.defense.gouv.fr/english/actualites/international/presentation-de-l-operation-serval>

11. Barkhane [Internet]. [cité 19 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.defense.gouv.fr/operations/barkhane>
12. Qu'est-ce que le G5 Sahel ? [Internet]. Les Echos. 2020 [cité 19 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.lesechos.fr/monde/afrique-moyen-orient/quest-ce-que-le-g5-sahel-1162497>
13. Bombert C. Opération Serval- intérêt du Patient évacuation coordination cell. Médecine et Armées 2015-4-325-9.
14. Soutien médical opérationnel [Internet]. [cité 19 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.defense.gouv.fr/sante/operations-exterieures/chaine-de-soutien-medical/soutien-medical-operationnel>
15. Évacuations médicales [Internet]. [cité 19 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.defense.gouv.fr/sante/operations-exterieures/evacuations-medicales/evacuations-medicales>
16. AAMedP-1.1_EdA_v1_E_AEROMEDICAL_EVACUATION_3204.pdf [Internet]. [cité 12 févr 2020]. Disponible sur: https://www.coemed.org/files/stanags/04_AAMEDP/AAMedP-1.1_EdA_v1_E_AEROMEDICAL_EVACUATION_3204.pdf
17. Echographie : futur outil du médecin généraliste? - PDF Free Download [Internet]. [cité 18 févr 2020]. Disponible sur: <https://docplayer.fr/134552112-Echographie-futur-outil-du-medecin-generaliste.html>
18. Über die DEGUM - DEGUM [Internet]. [cité 24 nov 2019]. Disponible sur: <https://www.degum.de/degum/ueber-die-degum.html>
19. Official Statement [Internet]. [cité 24 nov 2019]. Disponible sur: <https://www.aium.org/officialstatements/47>
20. Brunet-Guedj E, Brunet B, Luciani J-F. Évolution de la prise en charge des lésions musculo-aponévrotiques du sportif au cours des 20 dernières années. /data/revues/0762915X/v26i2/S0762915X0900045X/ [Internet]. 17 juin 2009 [cité 16 févr 2020]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/219173>
21. Amoo-Achampong K, Nwachukwu BU, McCormick F. An orthopedist's guide to shoulder ultrasound: a systematic review of examination protocols. Phys Sportsmed. 1 oct 2016;44(4):407-16.
22. Rodineau J. Le développement de l'imagerie en traumatologie du sport. /data/revues/0762915X/v27i3/S0762915X10000781/ [Internet]. 28 sept 2010 [cité 18 févr 2020]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/267172>
23. Dubecq C. Le virage incontournable de l'échographie en médecine des forces. Bilan de dix ans d'utilisation et perspectives. Médecine et Armées 2017-2-205-11.

24. Carfantan C, Goudard Y, Butin C, Duron-Martinaud S, Even J-P, Anselme A, et al. Forward medevac during Serval and Barkhane operations in Sahel: A registry study. *Injury*. janv 2017;48(1):58-63.
25. Canham-Chervak M, Rappole C, Grier T, Jones BH. Injury Mechanisms, Activities, and Limited Work Days in US Army Infantry Units. *US Army Med Dep J*. déc 2018;(2-18):6-13.
26. MP Marc-Antoine Sanchez, MC Aurélie Mayet, MC Gabriel Bédubourg. Observatoire des blessures liées à l'entraînement physique militaire et sportif (EPMS), 2013-2016. Report No.: Document n°853/ARM/CESPA/PAS du 21 mai 2019.
27. Centre d'enseignement et de simulation à la médecine opérationnelle (CESimMO) [Internet]. [cité 18 févr 2020]. Disponible sur: <http://www.ecole-valdegrace.sante.defense.gouv.fr/preparation-ops-et-milieux/centre-d-enseignement-et-de-simulation-a-la-medecine-operationnelle-cesimmo/centre-d-enseignement-et-de-simulation-a-la-medecine-operationnelle-cesimmo>
28. Douglas TM, Levine AR, Olivieri PP, McCurdy MT, Papali A, Zubrow MT, et al. Brief training increases nurses' comfort using tele-ultrasound: A feasibility study. *Intensive Crit Care Nurs*. 1 avr 2019;51:45-9.
29. L'armée française aura une plateforme de télémédecine pour les opérations extérieures [Internet]. [cité 13 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.ticsante.com/story/1598/l-armee-francaise-aura-une-plateforme-de-telemedecine-pour-les-operations-exterieures.html>
30. Télé-expertise dermatologique en OPEX - PDF Free Download [Internet]. [cité 13 févr 2020]. Disponible sur: <https://docplayer.fr/82855844-Tele-expertise-dermatologique-en-opex.html>
31. Freiermuth JP. Analyse activité évacuation hélicoptère mali oct 2013-sept 2015. *Médecine et Armées* 2018-2131-8.
32. Harman DR, Hooper TI, Gackstetter GD. Aeromedical Evacuations from Operation Iraqi Freedom: A Descriptive Study. *Mil Med*. 1 juin 2005;170(6):521-7.
33. Armed Forces Health Surveillance Center (AFHSC). Medical evacuations from Afghanistan during Operation Enduring Freedom, active and reserve components, U.S. Armed Forces, 7 October 2001-31 December 2012. *MSMR*. juin 2013;20(6):2-8.
34. Cohen SP, Brown C, Kurihara C, Plunkett A, Nguyen C, Strassels SA. Diagnoses and factors associated with medical evacuation and return to duty for service members participating in Operation Iraqi Freedom or Operation Enduring Freedom: a prospective cohort study. *The Lancet*. 23 janv 2010;375(9711):301-9.

ANNEXE 2 : Appareils d'échographie :

- Le « **V scan** », appareil utilisé par l'équipe mobile médicale : c'est un appareil d'échographie de poche qui offre des images anatomiques en noir et blanc et des images en couleur du flux sanguin en appuyant sur une touche.



- Le « **U lite** » : actuellement disponible en OPEX dans les rôle 1. Il tient dans la poche et dans la main. Interface totalement intuitive, écrans multitouches : des images nettes au premier coup d'œil.

- Le « **edge 2** » : actuellement disponible en OPEX dans les rôle 2.



VU

NANCY, le **25 février 2020**

Le Président de Thèse

Professeur Bruno CHENUÉL

NANCY, le **26 février 2020**

Le Doyen de la Faculté de Médecine

Professeur Marc BRAUN

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE/ **11080**

NANCY, le **27 février 2020**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE,

Professeur Pierre MUTZENHARDT

RESUME DE LA THESE

Introduction : Actuellement, les motifs d'évacuations médicales tactiques de militaires français blessés en opérations extérieures sont méconnus. L'objectif de l'étude était de faire un état des lieux des évacuations médicales tactiques au cours des opérations Serval et Barkhane entre 2013 et 2017. L'objectif secondaire était d'estimer l'utilisation potentielle de l'échographie de l'appareil locomoteur par les médecins des forces en poste isolé, afin de limiter ces évacuations médicales stratégiques. Matériel et méthode : étude non interventionnelle épidémiologique, descriptive et rétrospective sur des données de régulation médicale du Patient Evacuation Coordination Cell (PECC), archivés par l'Etat major opérationnel (EMO) santé. Résultats : Les principaux motifs d'évacuations médicales tactiques étaient d'ordre traumatologique (38%), ce sont les lésions de la main et des doigts (22%), de la cheville (17%) et du genou (14%) qui étaient majoritairement représentés. En ce qui concerne l'échographie, dans 95% des cas, elle pourrait permettre de confirmer un diagnostic. Elle pourrait préciser la localisation dans 91% des cas et le stade de la lésion dans 52% des cas. Conclusion : Notre étude contribue à une meilleure connaissance des motifs d'évacuations médicales tactiques, nécessaire à la mise en place de mesures préventives adaptées et montre l'intérêt de développer l'échographie de l'appareil locomoteur en OPEX.

TITRE EN ANGLAIS

Status of reasons for tactical medical evacuations during operations Serval and Barkhane between 2013 and 2017

THESE

Médecine générale – Année 2020

MOTS CLES

OPEX. Evacuations médicales. Formation à l'échographie.

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'U.F.R.

UNIVERSITÉ DE LORRAINE
Faculté de Médecine de Nancy
9, avenue de la Forêt de Haye
54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex