



UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD LYON 1

ANNÉE 2020 N°026

Opération BARKHANE : état des lieux de l'activité de sauvetage au combat à partir du Registre Santé de l'Avant entre janvier 2018 et juin 2019

THESE D'EXERCICE EN MEDECINE

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1

Et soutenue publiquement le 10 Mars 2020

En vue d'obtenir le titre de Docteur en Médecine

Par

BARGUIL Solène

Née le 14 Novembre 1992 à Strasbourg

Élève de l'École du Val-de-Grâce-Paris

Ancien Élève de l'École du Service de Santé des Armées de Lyon

Sous la direction du Docteur Gwennaëlle MILLIAT

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON 1

Président	Pr Frédéric FLEURY
Président du Comité de Coordination des Etudes Médicales	Pr Pierre COCHAT
Directeur Général des services	M. Damien VERHAEGHE

Secteur Santé :

Doyen de l'UFR de Médecine Lyon Est	Pr Gilles RODE
Doyenne de l'UFR de Médecine Lyon-Sud Charles Mérieux	Pr Carole BURILLON
Doyenne de l'Institut des Sciences Pharmaceutiques (ISPB)	Pr Christine VINCIGUERRA
Doyenne de l'UFR d'Odontologie	Pr Dominique SEUX
Directeur de l'Institut des Sciences et Techniques de Réadaptation (ISTR)	Dr Xavier PERROT
Directrice du département de Biologie Humaine	Pr Anne-Marie SCHOTT

Secteur Sciences et Technologie :

Administratrice Provisoire de l'UFR BioSciences	Pr Kathrin GIESELER
Administrateur Provisoire de l'UFR Faculté des Sciences Et Technologies	Pr Bruno ANDRIOLETTI
Directeur de l'UFR Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (STAPS)	M. Yannick VANPOULLE
Directeur de Polytech	Pr Emmanuel PERRIN
Directeur de l'IUT	Pr Christophe VITON
Directeur de l'Institut des Sciences Financières Et Assurances (ISFA)	M. Nicolas LEBOISNE
Directrice de l'Observatoire de Lyon	Pr Isabelle DANIEL
Administrateur Provisoire de l'Institut National Supérieur du Professorat et de l'Education (INSPé)	M. Pierre CHAREYRON
Directrice du Département Composante Génie Electrique et Procédés (GEP)	Pr Rosaria FERRIGNO
Directeur du Département Composante Informatique	Pr Behzad SHARIAT TORBAGHAN
Directeur du Département Composante Mécanique	Pr Marc BUFFAT



Faculté de Médecine Lyon Est Liste des enseignants 2019/2020

Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers Classe exceptionnelle Echelon 2

BLAY	Jean-Yves	Cancérologie ; radiothérapie
BORSON-CHAZOT	Françoise	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale
COCHAT	Pierre	Pédiatrie
ETIENNE	Jérôme	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
GUERIN	Claude	Réanimation ; médecine d'urgence
GUERIN	Jean-François	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
MORNEX	Jean-François	Pneumologie ; addictologie
NIGHOGHOSSIAN	Norbert	Neurologie
NINET	Jean	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
OVIZE	Michel	Physiologie
PONCHON	Thierry	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
REVEL	Didier	Radiologie et imagerie médicale
RIVOIRE	Michel	Cancérologie ; radiothérapie
THIVOLET-BEJUI	Françoise	Anatomie et cytologie pathologiques
VANDENESCH	François	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers Classe exceptionnelle Echelon 1

BOILLOT	Olivier	Chirurgie viscérale et digestive
BRETON	Pierre	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
CHASSARD	Dominique	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
CLARIS	Olivier	Pédiatrie
COLIN	Cyrille	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
D'AMATO	Thierry	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
DELAHAYE	François	Cardiologie
DENIS	Philippe	Ophtalmologie
DOUEK	Philippe	Radiologie et imagerie médicale
DUCERF	Christian	Chirurgie viscérale et digestive
DURIEU	Isabelle	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillessement ; médecine générale ; addictologie
FINET	Gérard	Cardiologie
GAUCHERAND	Pascal	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
GUEYFFIER	François	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
HERZBERG	Guillaume	Chirurgie orthopédique et traumatologique
HONNORAT	Jérôme	Neurologie
LACHAUX	Alain	Pédiatrie
LERMUSIAUX	Patrick	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
LINA	Bruno	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

MERTENS	Patrick	Anatomie
MIOSSEC	Pierre	Immunologie
MORELON	Emmanuel	Néphrologie
MOULIN	Philippe	Nutrition
NEGRIER	Claude	Hématologie ; transfusion
NEGRIER	Sylvie	Cancérologie ; radiothérapie
OBADIA	Jean-François	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
RODE	Gilles	Médecine physique et de réadaptation
TERRA	Jean-Louis	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
ZOULIM	Fabien	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie

Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers

Première classe

ADER	Florence	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
ANDRE-FOUET	Xavier	Cardiologie
ARGAUD	Laurent	Réanimation ; médecine d'urgence
AUBRUN	Frédéric	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
BADET	Lionel	Urologie
BERTHEZENE	Yves	Radiologie et imagerie médicale
BERTRAND	Yves	Pédiatrie
BESSEREAU	Jean-Louis	Biologie cellulaire
BRAYE	Fabienne	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; Brûlologie
CHARBOTEL	Barbara	Médecine et santé au travail
CHEVALIER	Philippe	Cardiologie
COLOMBEL	Marc	Urologie
COTTIN	Vincent	Pneumologie ; addictologie
COTTON	François	Radiologie et imagerie médicale
DEVOUASSOUX	Mojgan	Anatomie et cytologie pathologiques
DI FILLIPO	Sylvie	Cardiologie
DUBERNARD	Gil	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
DUMONTET	Charles	Hématologie ; transfusion
DUMORTIER	Jérôme	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
EDERY	Charles Patrick	Génétique
FAUVEL	Jean-Pierre	Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie
FELLAHI	Jean-Luc	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
FERRY	Tristan	Maladie infectieuses ; maladies tropicales
FOURNERET	Pierre	Pédopsychiatrie ; addictologie
GUENOT	Marc	Neurochirurgie
GUIBAUD	Laurent	Radiologie et imagerie médicale
JACQUIN-COURTOIS	Sophie	Médecine physique et de réadaptation
JAVOUHEY	Etienne	Pédiatrie
JUILLARD	Laurent	Néphrologie
JULLIEN	Denis	Dermato-vénéréologie
KODJIKIAN	Laurent	Ophtalmologie
KROLAK SALMON	Pierre	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillessement ; médecine générale ; addictologie
LEJEUNE	Hervé	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
MABRUT	Jean-Yves	Chirurgie générale
MERLE	Philippe	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
MICHEL	Philippe	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MURE	Pierre-Yves	Chirurgie infantile
NICOLINO	Marc	Pédiatrie
PICOT	Stéphane	Parasitologie et mycologie
PONCET	Gilles	Chirurgie viscérale et digestive
RAVEROT	Gérald	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale

ROSSETTI	Yves	Physiologie
ROUVIERE	Olivier	Radiologie et imagerie médicale
ROY	Pascal	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
SAOUD	Mohamed	Psychiatrie d'adultes et addictologie
SCHAEFFER	Laurent	Biologie cellulaire
SCHEIBER	Christian	Biophysique et médecine nucléaire
SCHOTT-PETHELAZ	Anne-Marie	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
TILIKETE	Caroline	Physiologie
TRUY	Eric	Oto-rhino-laryngologie
TURJMAN	Francis	Radiologie et imagerie médicale
VANHEMS	Philippe	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
VUKUSIC	Sandra	Neurologie

Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers
Seconde Classe

BACCHETTA	Justine	Pédiatrie
BOUSSEL	Loïc	Radiologie et imagerie médicale
BUZLUCA DARGAUD	Yesim	Hématologie ; transfusion
CALENDER	Alain	Génétique
CHAPURLAT	Roland	Rhumatologie
CHENE	Gautier	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
COLLARDEAU FRACHON	Sophie	Anatomie et cytologie pathologiques
CONFAVREUX	Cyrille	Rhumatologie
CROUZET	Sébastien	Urologie
CUCHERAT	Michel	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
DAVID	Jean-Stéphane	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
DI ROCCO	Federico	Neurochirurgie
DUBOURG	Laurence	Physiologie
DUCLOS	Antoine	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
DUCRAY	François	Neurologie
FANTON	Laurent	Médecine légale
GILLET	Yves	Pédiatrie
GLEIZAL	Arnaud	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
GUEBRE-EGZIABHER	Fitsum	Néphrologie
HENAINE	Roland	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
HOT	Arnaud	Médecine interne
HUISSOUD	Cyril	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
JANIER	Marc	Biophysique et médecine nucléaire
JARRAUD	Sophie	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
LESURTEL	Mickaël	Chirurgie générale
LEVRERO	Massimo	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
LUKASZEWICZ	Anne-Claire	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
MAUCORT BOULCH	Delphine	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MEWTON	Nathan	Cardiologie
MEYRONET	David	Anatomie et cytologie pathologiques
MILLION	Antoine	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire
MONNEUSE	Olivier	Chirurgie générale
NATAF	Serge	Cytologie et histologie
PERETTI	Noël	Nutrition
POULET	Emmanuel	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
RAY-COQUARD	Isabelle	Cancérologie ; radiothérapie
RHEIMS	Sylvain	Neurologie
RICHARD	Jean-Christophe	Réanimation ; médecine d'urgence
RIMMELE	Thomas	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
ROBERT	Maud	Chirurgie digestive

ROMAN	Sabine	Physiologie
SOUQUET	Jean-Christophe	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
THAUNAT	Olivier	Néphrologie
THIBAUT	Hélène	Physiologie
VENET	Fabienne	Immunologie
WATTEL	Eric	Hématologie ; transfusion

**Professeur des Universités
Classe exceptionnelle**

PERRU	Olivier	Epistémologie, histoire des sciences et techniques
-------	---------	--

Professeur des Universités - Médecine Générale

FLORI	Marie
LETRILLIART	Laurent
ZERBIB	Yves

Professeurs associés de Médecine Générale

FARGE	Thierry
LAINÉ	Xavier

Professeurs associés autres disciplines

BERARD	Annick	Pharmacie fondamentale ; pharmacie clinique
LAMBLIN	Géry	Médecine Palliative

Professeurs émérites

BAULIEUX	Jacques	Cardiologie
BEZIAT	Jean-Luc	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
CHAYVIALLE	Jean-Alain	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
CORDIER	Jean-François	Pneumologie ; addictologie
DALIGAND	Liliane	Médecine légale et droit de la santé
DROZ	Jean-Pierre	Cancérologie ; radiothérapie
FLORET	Daniel	Pédiatrie
GHARIB	Claude	Physiologie
LEHOT	Jean-Jacques	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
MARTIN	Xavier	Urologie
MAUGUIERE	François	Neurologie
MELLIER	Georges	Gynécologie
MICHALLET	Mauricette	Hématologie ; transfusion
MOREAU	Alain	Médecine générale
NEIDHARDT	Jean-Pierre	Anatomie
PUGEAUT	Michel	Endocrinologie
RUDIGOZ	René-Charles	Gynécologie
SINDOU	Marc	Neurochirurgie
TOURAINÉ	Jean-Louis	Néphrologie
TREPO	Christian	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
TROUILLAS	Jacqueline	Cytologie et histologie

Maîtres de Conférence – Praticiens Hospitaliers
Hors classe

BENCHAIB	Mehdi	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
BRINGUIER	Pierre-Paul	Cytologie et histologie
CHALABREYSSE	Lara	Anatomie et cytologie pathologiques
GERMAIN	Michèle	Physiologie
KOLOPP-SARDA	Marie Nathalie	Immunologie
LE BARS	Didier	Biophysique et médecine nucléaire
NORMAND	Jean-Claude	Médecine et santé au travail
PERSAT	Florence	Parasitologie et mycologie
PIATON	Eric	Cytologie et histologie
SAPPEY-MARINIER	Dominique	Biophysique et médecine nucléaire
STREICHENBERGER	Nathalie	Anatomie et cytologie pathologiques
TARDY GUIDOLLET	Véronique	Biochimie et biologie moléculaire

Maîtres de Conférence – Praticiens Hospitaliers
Première classe

BONTEMPS	Laurence	Biophysique et médecine nucléaire
CHARRIERE	Sybil	Nutrition
COZON	Grégoire	Immunologie
ESCURET	Vanessa	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
HERVIEU	Valérie	Anatomie et cytologie pathologiques
LESCA	Gaëtan	Génétique
MENOTTI	Jean	Parasitologie et mycologie
PHAN	Alice	Dermato-vénérologie
PINA-JOMIR	Géraldine	Biophysique et médecine nucléaire
PLOTTON	Ingrid	Biochimie et biologie moléculaire
RABILLOUD	Muriel	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
SCHLUTH-BOLARD	Caroline	Génétique
TRISTAN	Anne	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
VASILJEVIC	Alexandre	Anatomie et cytologie pathologiques
VLAEMINCK-GUILLEM	Virginie	Biochimie et biologie moléculaire

Maîtres de Conférences – Praticiens Hospitaliers
Seconde classe

BOUCHIAT SARABI	Coralie	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
BUTIN	Marine	Pédiatrie
CASALEGNO	Jean-Sébastien	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
CORTET	Marion	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
COUR	Martin	Réanimation ; médecine d'urgence
COUTANT	Frédéric	Immunologie
CURIE	Aurore	Pédiatrie
DURUISSEAUX	Michaël	Pneumologie
HAESEBAERT	Julie	Médecin de santé publique
HAESEBAERT	Frédéric	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
JACQUESSON	Timotheé	Anatomie
JOSSET	Laurence	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
LACQOIN REYNAUD	Quitterie	Médecine interne ; gériatrie ; addictologie
LEMOINE	Sandrine	Physiologie

MARIGNIER	Romain	Neurologie
NGUYEN CHU	Huu Kim An	Pédiatrie Néonatalogie Pharmaco Epidémiologie
ROUCHER BOULEZ	Florence	Clinique Pharmacovigilance
SIMONET	Thomas	Biochimie et biologie moléculaire
		Biologie cellulaire

Maître de Conférences
Classe normale

CHABOT	Hugues	Epistémologie, histoire des sciences et techniques
DALIBERT	Lucie	Epistémologie, histoire des sciences et techniques
LECHOPIER	Nicolas	Epistémologie, histoire des sciences et techniques
NAZARE	Julie-Anne	Physiologie
PANTHU	Baptiste	Biologie Cellulaire
VIGNERON	Arnaud	Biochimie, biologie
VINDRIEUX	David	Physiologie

Maitre de conférence de Médecine Générale

CHANELIERE	Marc
------------	------

Maîtres de Conférences associés de Médecine Générale

DE FREMINVILLE	Humbert
PERROTIN	Sofia
PIGACHE	Christophe
ZORZI	Frédéric

Le Serment d'Hippocrate

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans discrimination.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont 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.

Je donnerai mes soins à l'indigent et je n'exigerai pas un salaire au dessus de mon travail.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement la vie ni ne provoquerai délibérément la mort.

Je préserverai l'indépendance nécessaire et je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je perfectionnerai mes connaissances pour assurer au mieux ma mission.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé si j'y manque.

☉ ...ALLEZ OÙ LA PATRIE ET L'HUMANITÉ ☉
VOUS APPELLENT SOYEZ Y TOUJOURS
PRETS À SERVIR L'UNE ET L'AUTRE ET S'IL
LE FAUT SACHEZ IMITER CEUX DE VOS
GÉNÉREUX COMPAGNONS QUI AU MÊME POSTE
SONT MORTS MARTYRS DE CE DÉVOUEMENT
INTRÉPIDE ET MAGNANIME
QUI EST LE VÉRITABLE ACTE DE FOI
DES HOMMES DE NOTRE ÉTAT.

BARON PERCY

CHIRURGIEN EN CHEF DE LA GRANDE ARMÉE

☉ AUX CHIRURGIENS SOUS-AIDES. 1811 ☉

REMERCIEMENTS

ECOLE DU VAL DE GRÂCE

A Monsieur le médecin général Humbert BOISSEAUX

Directeur de l'École du Val-de-Grâce

Professeur agrégé du Val-de-Grâce

Officier de la Légion d'honneur

Officier dans l'Ordre National du Mérite

Chevalier de l'Ordre des Palmes académiques

JURY

Monsieur le médecin en chef Luc AIGLE

Professeur agrégé du Val-de-Grâce
Médecin responsable de la 154^{ème} Antenne Médicale d'Aubagne

Votre nous faites l'honneur de présider cette thèse. Nous vous remercions de l'attention que vous avez portée à notre travail et de votre implication dans la récupération de nos données. Veuillez recevoir l'expression de notre profonde gratitude et de notre respectueuse considération.

Monsieur le professeur Karim TAZAROURTE

Professeur des universités et praticien hospitalier
Chef de service des urgences– Hôpital Édouard Herriot

Nous sommes très honorés de votre présence dans notre jury. Veuillez recevoir nos plus respectueux remerciements.

Monsieur le professeur Thierry FUSAÏ

Professeur des universités
Directeur de recherche de niveau 2

Je vous remercie d'avoir accepté de vous associer à ce jury. Merci pour votre bienveillance. Veuillez trouver ici le témoignage de ma gratitude.

Madame le médecin en chef Adeline GOUILLOU

Praticien confirmé en médecine d'urgence
Médecin adjoint au Service d'Accueil des Urgences - HIA Desgenettes

Merci de m'avoir encadré pendant mon semestre aux urgences. Tes connaissances, ta disponibilité et ta gentillesse à mon égard m'ont été si précieuses.

Monsieur le médecin en chef ROEHRIG Benjamin

Praticien en médecine d'armée
Médecin adjoint de la 67^{ème} AM de Cran-Gevrier

Merci d'avoir accepté de faire partie de notre jury. Il ne fait aucun doute que ton expérience opérationnelle apportera une crédibilité supplémentaire à notre travail.

Madame le médecin en chef MILLIAT Gwennaëlle

Praticien confirmé en médecine d'armée
Médecin adjoint de la 67^{ème} AM de Cran-Gevrier

*Je te remercie de la confiance que tu m'as accordée en me proposant ce sujet de thèse.
Tes conseils m'ont été d'une grande aide dans l'élaboration de ce travail et durant mon
internat.*

COLLABORATEURS

À tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'aboutissement de ce travail.

**Monsieur le médecin en chef Stéphane TRAVERS,
Monsieur le médecin principal Antoine LUFT,
Monsieur le médecin en chef Remy DUBOURG,
Monsieur le médecin en chef Benoit CALVOT.**

À ceux de l'HIA Desgenettes

Aux médecins des services de MIPIT, Urgences et MPR qui m'ont transmis leur savoir et leurs qualités humaines. Merci pour votre implication dans notre formation et votre bienveillance.

À la 67^{ème} antenne médicale de Cran-Gevrier

Merci pour l'accueil que vous m'avez réservé au sein de votre antenne. Veuillez croire à mon meilleur souvenir.

À ma famille et mes amis

À mes parents. Merci de m'avoir permis de devenir celle que je voulais être. Merci pour votre affection profonde, pour votre soutien quotidien malgré la distance et pour votre confiance que vous avez toujours mise en moi.

À mes frères, Corentin et Tristan dont je suis si fière. Merci pour ces moments de complicité passés à vos côtés.

À ma famille que je ne vois pas assez, qui me couvre d'attentions.
Et particulièrement à toi, Nanou, pour tes colis réconfortants et gourmands qui tombent toujours à point.

À mes amies de P1, Anaëlle, Marie, Mélanie et Adèle pour ces moments de folie et de rigolade passés ensembles et pour tous les autres à venir.

À Marine. Merci pour ta douceur et pour cette belle amitié qui nous lie.

À Elsa qui est toujours là pour moi. Merci de ton écoute attentive.

À Eva, ma plus fidèle amie. Toujours présente malgré les chemins différents que nous avons choisi de prendre.

À mes amis de promotion, Camille, Léon, Dorian, Laura, Laurie, Pauline, Sophie...En souvenir de ces instants joyeux qui ont rendu plus légères ces longues années d'études.

À mes amis coureurs et traileurs, merci pour ces moments sportifs et de partage loin des bouquins de médecine et de l'hôpital.

À toi, Robin, qui partage ma vie. Merci infiniment pour ta patience et ton calme qui m'aident à surmonter les difficultés. Merci pour ton soutien et tes encouragements qui me poussent à toujours donner le meilleur de moi-même. À nos projets professionnels et à nos rêves...

À tous ceux qui me sont chers

Table des matières

Liste des abréviations.....	17
I. INTRODUCTION	18
II. GÉNÉRALITÉS.....	19
A. L'engagement français à Barkhane	19
B. La médecine de l'avant.....	21
C. La doctrine française du sauvetage au combat	24
D. La trousse individuelle du combattant (TIC)	28
E. Épidémiologie des blessures de guerre dans les conflits actuels	29
F. Les blessures par explosion	30
G. Le Registre Santé de l'avant	32
1. Une inspiration américaine.....	32
2. Création du Registre Santé de l'Avant	33
H. Problématique et objectifs scientifiques	34
III. MATÉRIEL ET MÉTHODE.....	35
A. Population	35
1. Critères d'inclusion	35
2. Critères de non-inclusion.....	35
B. Matériel.....	36
C. Méthode.....	37
IV. RÉSULTATS.....	37
A. Description du type de blessé et des blessures	37
1. Caractéristiques démographiques des blessés.....	37
2. Mécanismes lésionnels et agents vulnérants	38
3. Topographie des lésions	40
A. Description des gestes de sauvetage au combat.....	45
1. Massive bleeding control.....	45
2. Airways et Respiration	46
3. Choc	47

4.	RYAN	50
B.	Priorisation des blessés	52
C.	Délais d'évacuation	52
V.	<i>DISCUSSION</i>	53
A.	Schéma de l'étude.....	53
B.	Activité générale des équipes.....	53
C.	Agents vulnérants	54
D.	Topographie des blessures	55
E.	Mise en œuvre du sauvetage au combat	57
1.	Gestion des hémorragies	57
2.	Libération des voies aériennes et gestion des fonctions respiratoires.....	58
3.	Gestion des chocs	59
4.	Analgésie.....	62
5.	Antibiothérapie.....	62
F.	Délais d'évacuation.....	63
VI.	<i>CONCLUSION</i>	63
VII.	<i>BIBLIOGRAPHIE</i>.....	65
VIII.	<i>ANNEXES</i>	69
A.	Annexe 1 : 9 Line Medevac Request	69
B.	Annexe 2 : Fiche du RSA V1.4	70
C.	Annexe 3 : Fiche du RSA V1.5	72

Liste des abréviations

BSS : Bande Sahélo Saharienne
DIO : Dispositif de perfusion intra-osseuse
EMO : État-Major Opérationnel
EN: Échelle Numérique d'évaluation de la douleur
EUTM : European Union Training Mission
IED : *Improvised Explosive Device*
IOT : Intubation oro-trachéale
PECC : *Patient Evacuation Coordination Cells*
RSA : Registre Santé de l'Avant
SSA : Service de Santé des Armées
SBIED : *Suicide Bomber Improvised Explosive Device*
SC : Sauvetage au combat
SSI : Sérum salé isotonique
SSH : Sérum salé hypertonique
TIC : Trousse individuelle du combattant
TSA : Traumatisme sonore aigu
VVP : Voie veineuse périphérique

Les positions exprimées au cours de ce travail ne sont que les points de vue des auteurs et ne doivent pas être considérés comme le point de vue officiel du service de santé des armées français.

I. INTRODUCTION

Depuis trois cents ans, la médecine militaire n'a eu de cesse d'évoluer pour remplir sa mission première, celle d'être aux côtés des combattants et de leur apporter le soutien médical sur le territoire français et lors des différents conflits qui ont marqué notre histoire.

Les grandes figures se sont succédées et ont enrichi de leurs découvertes le savoir-faire de la médecine militaire.

Médecine de terrain et d'expérience, les progrès s'appuient sur les avancées scientifiques et technologiques mais surtout sur les situations vécues en temps de guerre sur les champs de bataille.

Ces améliorations ont permis de diminuer la mortalité des blessés entre la deuxième guerre mondiale et le Vietnam.

Depuis les années 90, les conflits ont changé et sont devenus asymétriques. Les combats de masse localisés ont fait place à des actes terroristes isolés orchestrés par des unités très mobiles : embuscade, engins explosifs, explosion suicide...

Ainsi, suite aux conflits en Afghanistan et en Irak, le Service de Santé des armées a dû se réorganiser pour faire face à ces nouvelles menaces et aux nouveaux types de blessures.

En 2009, le service de santé des armées français met en place le sauvetage au combat pour diminuer le nombre de morts évitables en opération. Des gestes simples et vitaux sont appris à chaque combattant pour permettre de garantir la vie des soldats.

En parallèle, un registre d'urgence des soins pré-hospitaliers effectués à l'avant et centré sur la traumatologie a été proposé aux équipes médicales en Afghanistan. Ce registre permet de recueillir des données épidémiologiques sur les blessés pris en charge à l'avant et illustre l'activité des équipes médicales.

Depuis 2014, la France est engagée en bande sahélo-saharienne dans le cadre de l'Opération BARKHANE. Le service de santé est contraint de s'adapter aux difficultés inhérentes à cette nouvelle zone de conflit vaste comme l'Europe. Les nouveaux enjeux sont de garantir une chaîne de soins et une évacuation rapide des blessés vers des structures chirurgicales à travers cinq pays différents (Niger, Mauritanie, Mali, Tchad, Burkina-Faso).

Pour assurer la qualité des soins d'urgence réalisés à l'avant, le service de santé doit à nouveau s'appuyer sur les expériences vécues sur le terrain lors de cette mission.

À partir des données pré-hospitalières recueillies depuis janvier 2018 jusqu'en juin 2019 lors de l'Opération BARKHANE, notre étude propose une description épidémiologique des blessés traumatologiques pris en charge à l'avant et une analyse des gestes de sauvetage au combat effectués par les équipes médicales.

II. GÉNÉRALITÉS

A. L'engagement français à Barkhane

L'opération Barkhane a été lancée le 1^{er} août 2014 et fait suite à l'opération Serval.

Elle constitue le plus grand déploiement français actuel : environ 4500 militaires sont engagés dans la bande sahélo-saharienne (BSS) (1) ; (figure1).

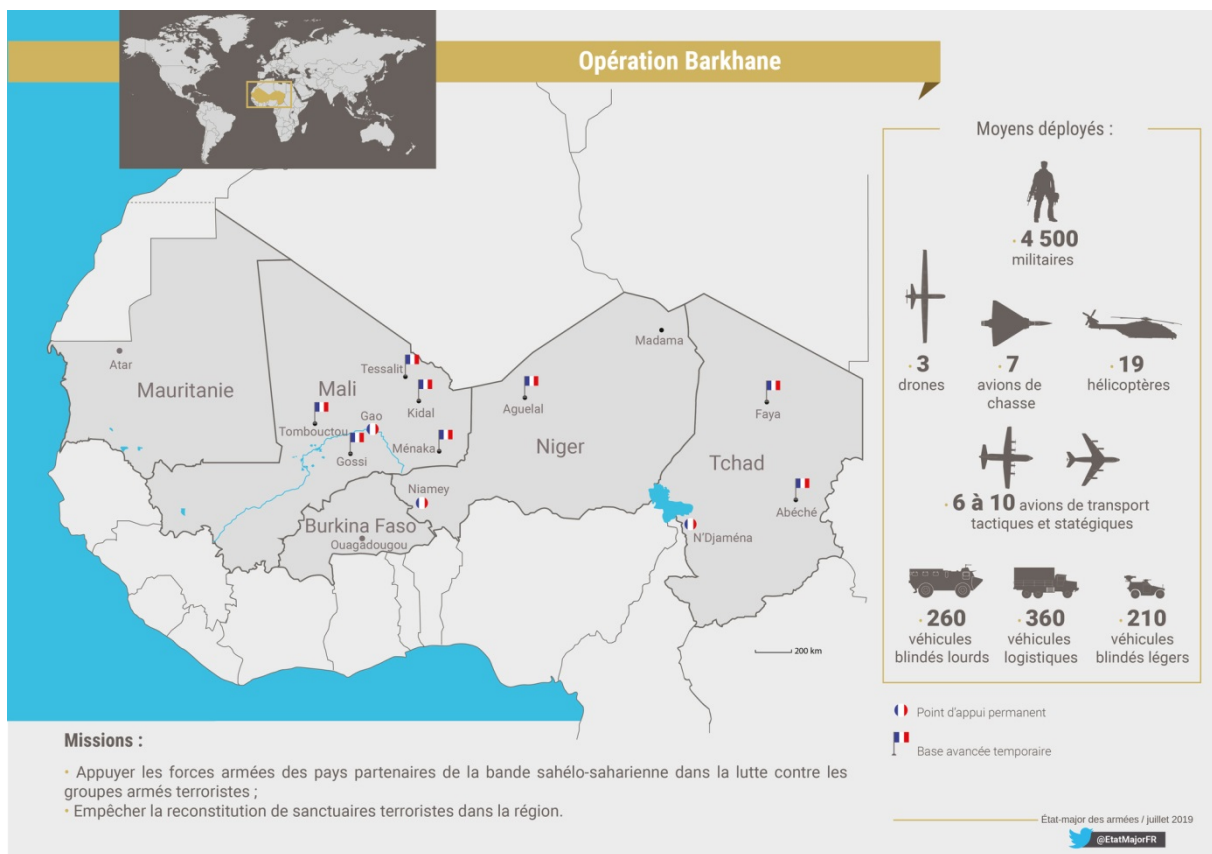


Figure 1 : Opération Barkhane (2)

L'opération repose sur une logique de partenariat avec les principaux pays de la région dans le but de favoriser l'appropriation par les pays partenaires du G5 Sahel (figure 2) de la lutte contre les groupes armés terroristes (GAT).

L'opération Barkhane est en lien avec les autres forces engagées dans la stabilisation de la BSS : La MINUSMA (Mission multidimensionnelle intégrée des Nations Unies), l'EUTM Mali et les forces armées des pays concernés.



Figure 2 : G5 SAHEL (3)

Le G5 Sahel est un cadre institutionnel créé en février 2014 par les chefs d'état de la région et regroupe les 5 pays de la BSS : le Mali, la Mauritanie, le Tchad, le Burkina-Faso et le Niger.

Le caractère transfrontalier de la menace terroriste requiert une approche régionale pour traiter les ramifications de l'opération terroriste.

Depuis février 2017, les pays du G5 ont créé la force conjointe du G5 Sahel composée de 5000 soldats des pays membres qui agit en coordination avec les forces françaises de l'opération Barkhane. Le but est de permettre aux états de la région d'acquérir la capacité d'assurer leur sécurité de façon autonome.

En luttant contre les groupes terroristes dans la région Sahel, la force conjointe du G5 contribue à sécuriser la région ce qui facilite la mise en œuvre du mandat MINUSMA au Mali.

La MINUSMA est une opération de maintien de la paix de l'ONU au Mali (4). Elle a été créée par la résolution 2100 du Conseil de Sécurité des Nations Unies le 25 avril 2013 pour appuyer le processus politique de ce pays et effectuer un certain nombre de tâches d'ordre sécuritaire. Le rôle de la MINUSMA est d'aider les autorités maliennes à stabiliser le pays.

A la demande du gouvernement malien et suite à la résolution 2071 du Conseil de Sécurité des Nations Unies les états membres de l'Union Européenne ont lancé la mission EUTM Mali (*European Training Mission*) afin de fournir une assistance coordonnée, une expertise, une formation et un soutien aux forces armées maliennes.

Barkhane est le théâtre d'opération extérieure qui mobilise actuellement le plus de moyens du Service de Santé des Armées (SSA).

B. La médecine de l'avant

Le SSA français accompagne ses hommes en métropole, sur les théâtres d'opérations extérieures de la blessure à leur réhabilitation jusqu'à leur réinsertion.

En opération extérieure, la médicalisation de l'avant consiste à apporter des soins médicalisés au plus près des combattants.

Suite au conflit en Afghanistan, les troupes françaises ont dû harmoniser leurs procédures avec celles des autres pays de l'OTAN, notamment avec la mise en place du sauvetage au combat.

La stratégie de prise en charge des blessés de guerre doit être : globale, tactique et évolutive. **Globale**, c'est-à-dire que chaque soldat doit pouvoir bénéficier des soins d'urgence et d'une évacuation rapide vers son pays d'origine.

Tactique, via le concept de « blessé mobile » qui est extrait de la zone de danger et mis à l'abri dans un « nid de blessés » puis emmené vers un point de regroupement et évacué. Les équipes médicales évoluent dans un environnement hostile et doivent exécuter les gestes nécessaires à la survie du blessé rapidement.

Évolutive, selon les données de veille épidémiologique et l'évolution des conflits (5).

Le service de santé s'organise en 4 niveaux selon la doctrine commune aux pays de l'OTAN (Figure 3) :

- Le **Rôle 1** ou **poste médical avancé** correspond à l'échelon pré-hospitalier, du lieu de la blessure jusqu'à l'arrivée dans une structure chirurgicale. C'est à ce niveau que se distingue le SSA français des autres pays de l'OTAN, par la présence de médecins et infirmiers.
- Le **Rôle 2**, correspond à la première structure pouvant réaliser un acte chirurgical permettant la survie du blessé. Il s'agit de structures hospitalières légères, déployées en quelques heures, parmi lesquelles on retrouve des chirurgiens et anesthésistes-réanimateurs spécialisés dans le traitement des blessures de guerre.
- Le **Rôle 3**, correspond à des capacités de traitement chirurgical et de réanimation lourde. Il s'agit de la structure de santé la plus complète en compétences chirurgicales et en capacité de traitement en opération extérieure. Actuellement, il n'en existe aucun déployé suite au désengagement des forces françaises en Afghanistan.
- Le **Rôle 4** correspond aux hôpitaux d'instruction des armées (HIA) sur le territoire français. Les HIA réalisent les soins définitifs et la rééducation des blessés après leur prise en charge initiale sur le théâtre d'opération extérieure.

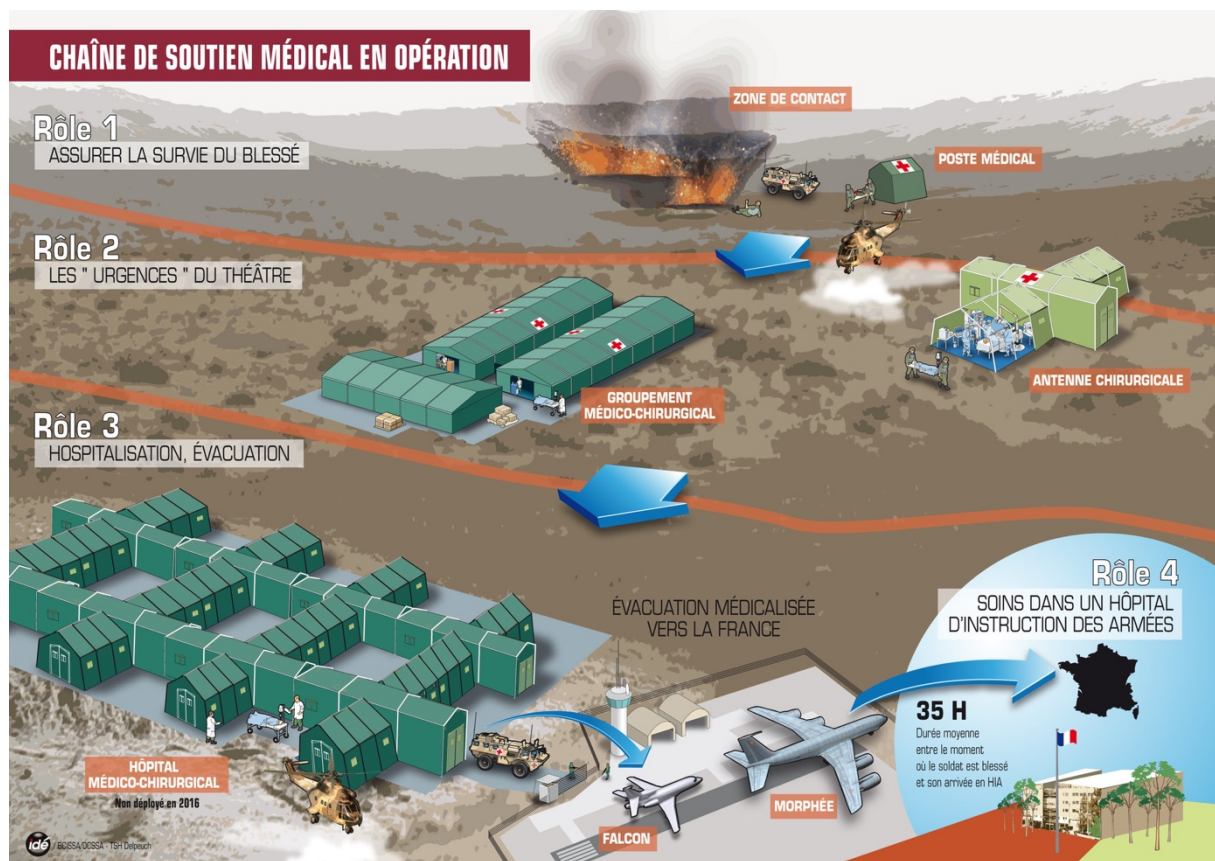


Figure 3 : Chaîne de soutien médical en opération (6)

Comme dans le milieu civil, la régulation médicale existe aussi en opération extérieure et permet de planifier l'évacuation du blessé en prenant en compte les contraintes opérationnelles et matérielles.

La régulation est effectuée par la cellule de coordination pour l'évacuation des patients *PECC* (*Patient Evacuation Coordination Cell*, en anglais).

L'évacuation médicale par voie aérienne (MEDEVAC) permet la rapidité de la prise en charge du blessé dans les structures médicales de terrain. Une fois stabilisé, le blessé est rapidement rapatrié par les équipes d'évacuation médicale vers l'un des HIA en métropole.

Les évacuations aériennes entre les Rôles 1, 2 et 3 sont nommées MEDEVAC tactiques.

Les évacuations aériennes du théâtre d'opération extérieure vers le Rôle 4 en métropole sont nommées MEDEVAC stratégiques (STRATEVAC)

Tout au long de la prise en charge des blessés en opération extérieure, le concept de *damage control* est privilégié. La priorité est de corriger de manière brève et agressive les désordres physiologiques qui engagent le pronostic vital des patients (7).

La rapidité des évacuations primaires « tactiques » est décisive. Les normes de l'OTAN fixent des objectifs en trois temps à partir de la blessure :

- Moins de 10 minutes (« *platinum ten minutes* ») pour stopper les hémorragies accessibles aux garrots ou compressibles, sécuriser les voies aériennes et déclencher l'alerte.
- Moins d'une heure pour une évacuation médicalisée (« *Golden hour* ») après avoir extrait le blessé hors de la zone de combat.
- Moins de deux heures pour que le patient puisse bénéficier d'une chirurgie d'hémostase de type *damage control* au sein d'une structure de Rôle 2, 3.

C. La doctrine française du sauvetage au combat

Suite à l'embuscade meurtrière d'Uzbin le 18 août 2008 en Afghanistan, le service de santé des armées français décide de mettre en place la formation de sauvetage au combat. Pour cela il s'appuie, entre autre, sur la littérature américaine à propos des conflits en Irak et sur la doctrine américaine de prise en charge des blessés de guerre appelée *Tactical Combat Casualty Care* (TCCC ou T3C)(8).

L'objectif du sauvetage au combat est de réduire le nombre de morts évitables.

Le sauvetage au combat se décline en 3 niveaux de technicité (Tableau 1).

Le premier niveau, SC1, est appliqué par tous les militaires. Leur formation est réalisée au sein des unités militaires. Chaque soldat porte sur lui une trousse individuelle du combattant (TIC) et doit être capable de réaliser les seuls gestes salvateurs compatibles avec l'exposition aux dangers de la situation de combat. Le blessé lui-même peut mettre en œuvre ces procédures. Le deuxième niveau est appliqué par des soldats qui ont une compétence santé : les auxiliaires sanitaires. Il consiste en la réalisation de gestes complémentaires à ceux du SC1.

Le troisième niveau, SC3, est réservé aux médecins et infirmiers et correspond à la pratique de gestes complémentaires à ceux du SC1, SC2 et spécialisés dans la réanimation de l'avant. Il est appliqué dans les points de regroupements et d'évacuation des blessés, dans les postes médicaux ou dans les vecteurs d'évacuation.

Ainsi, le niveau du sauvetage au combat est défini par les compétences des personnels soignants mais aussi surtout par l'environnement tactique. C'est le contexte opérationnel qui impose le niveau de sauvetage au combat.

Afin d'aider le SC2, SC3 dans sa prise en charge du blessé de guerre, souvent dans un contexte de stress, voire sous le feu, il a été créé un moyen mnémotechnique semblable aux protocoles américains. Ces derniers n'ont pas recours à des médecins à l'avant mais à des *paramedics*, profession à part, se situant entre l'infirmier et l'ambulancier.

Ce moyen mnémotechnique est le **SAFE-MARCHE-RYAN**.

S pour *Stop the burning process*, supprimer la menace en répliquant avec son armement,

A pour *Assess the scene*, savoir analyser la menace,

F pour *Free of danger for you*, se mettre à l'abri, sécuriser les armes,

E pour *Evaluate ABC*, évaluer et trier les victimes selon l'acronyme **ABC** :

- **Airway** (rechercher et traiter une obstruction des voies aériennes),
- **Bleeding** (recherche de saignements actifs et mise en place d'un garrot),
- **Cognition** (mise en position latérale de sécurité des blessés inconscients).

Ce bilan rapide doit durer 30 secondes par blessé maximum.

M pour *Massive bleeding control*, c'est le contrôle de l'hémostase par garrots, moyens d'hémostase externe, points de compression,

A pour *Airways*, contrôle des voies aériennes supérieures, levée d'obstacle, coniotomie,

R pour *Respiration*, recherche de signes d'insuffisance respiratoire aiguë, exsufflation d'un pneumothorax compressif, pansement 3 côtés sur une plaie soufflante du thorax,

C pour *Circulation*, recherche du pouls radial, reflet de l'hémodynamique du blessé, pose d'une voie veineuse périphérique ou d'un cathéter intra-osseux, remplissage vasculaire, apport de produits sanguins labiles,

H pour *Head*, examen neurologique rapide et pour *Hypothermie* prévenue par la pose d'une couverture de survie,

E pour *Evacuation*, transmission du premier bilan des blessés et demande d'évacuation avec le *9 line Medevac request (Annexe 1)*.

R pour Réévaluation des blessés,

Y pour examen des Yeux et de la sphère ORL,

A pour Analgésie,

N pour Nettoyer les plaies.

L'ordre de la méthode SAFE-MARCHE-RYAN garantit la chronologie adéquate de l'exécution des gestes médicaux à l'avant, centrés sur les principales causes de décès potentiellement évitables.

La médicalisation du blessé est conclue par une catégorisation selon le standard OTAN du degré de priorisation du blessé pour l'évacuation :

- *Alpha* à évacuer en 90 minutes
- *Bravo* en 4h
- *Charlie* dans les 24h

M : Massive bleeding control		
SC1	SC2	SC3
-Garrot tactique (Tourniquet SOFTT) -Garrot de fortune -Pansement compressif	-Ceinture pelvienne -Packing de plaie -Pansement hémostatique -Conversion du garrot tactique si situation d'isolement	-Garrot pneumatique -Conversion du garrot tactique -Ceinture jonctionnelle -Plaie du cuir chevelu -Épistaxis
A : Airways		
-Libération des voies aériennes	-Coniotomie percutanée	-Conversion de coniotomie percutanée -Coniotomie chirurgicale -Intubation oro-trachéale
R : Respiration		
-Position demi-assise -Pansement 3 côtés	-Exsufflation intercostale à l'aiguille	-Thoracotomie au doigt -Drainage thoracique
C : Choc		
	-préparation de la VVP -Pose de la VVP avec SSH -Pose de dispositif intra-osseux manuel	-Intra-osseux EZIO -Autotransfusion -Remplissage à bas volume -Amines vasopressives -Acide Tranexamique -Plasma Lyophilisé -Transfusion de produit sanguins labiles
H : Head, Hypothermia		
-Position PLS -Prévention des hypothermies	-Osmothérapie	-Prise en charge des blessés neurologiques
E : Évacuation		
-9 line -brancard		
R : Réévaluation		
Refaire un MARCHE pour vérifier que tout ce qui a été fait est efficace ou si cela doit être corrigé		
Y : Yeux et ORL		
-Pansements des plaies oculaires	-Autres prise en charge de la sphère ORL	
A : Analgésie		
-Syrette de morphine -Attelles de fortunes	-attelle type SamSplint -attelle de traction type CT6	-Bloc ilio fascial -Morphine titrée -Sédation procédurale
N : Nettoyer		
-Pansement des éviscérations	-Rinçage des plaies -Sutures -Antisepsie -Pansement de brûlures	-Antibiothérapie

Tableau 1 : Contenu de l'enseignement de sauvetage au combat (9)

D. La trousse individuelle du combattant (TIC)

La TIC équipe tous les militaires (Figure 4). Elle est composée des éléments suivants :

-**un kit de base** qui contient les articles de soins, des pansements, un garrot tactique Tourniquet et deux dispositifs d'auto-injection sous-cutanée de morphine à 10 mg.

- Pansement compressif :

Il s'agit d'un pansement simple, composé de compresses et d'une bande de jersey pour le maintenir sur la plaie.

- Garrot SOFT Tactical « Tourniquet » :

Il peut être mis en place par le blessé lui-même avec une seule main.

- Auto-injecteur de morphine :

Elle permet la prise en charge de la douleur, il s'agit d'un dispositif d'auto-injection de 1mL de morphine 10 mg/1mL.

-**un kit complémentaire**, comprenant du matériel de perfusion et un soluté de chlorure de sodium à 7,5% hypertonique (SSH) 250 mL (10). La mise à disposition de ce kit dépend du type de mission et du contexte d'emploi.

- Soluté de chlorure de sodium à 7,5% hypertonique :

L'utilisation du SSH est préconisé à l'avant pour la prise en charge du choc hémorragique responsable de la majorité des décès lors de la *golden hour*.

Il est utilisé sous la forme de 250mL, ce faible volume présente plusieurs avantages :

- Il limite l'hémodilution des facteurs de coagulation et donc la survenue de la coagulopathie,
- Il réduit le risque d'hypothermie qui peut être induite par l'administration de solutés dont la température est inférieure à la température corporelle,
- Pour un volume donné, son pouvoir d'expansion volémique est dix fois supérieur au sérum salé isotonique,

-Il est moins lourd et plus ergonomique dans la trousse individuelle du combattant. De plus, son effet anti-œdémateux est intéressant dans la prise en charge des traumatisés crâniens graves.



Figure 4 : La trousse individuelle du combattant (11)

E. Épidémiologie des blessures de guerre dans les conflits actuels

La majorité des données épidémiologiques récentes des blessures de guerre sur les théâtres d'opération extérieure français provient du conflit en Afghanistan. La France s'y est engagée pendant plus de treize ans, 89 militaires sont morts et plus d'un millier d'autres ont été blessés physiquement ou psychologiquement.

Il faut distinguer différents types de circonstances de blessure :

- Les blessures par engins explosifs
- Les blessures par armes à feu
- Les blessures survenant au cours d'un accident de transport militaire (12).

Les accidents de transports militaires ne sont pas liés à une action de combat, ils surviennent lors des phases d'engagement et de désengagement de la force.

Les explosions sont le mécanisme lésionnel prédominant avant les blessures par armes à feu ou les accidents de transports militaires. Les engins explosifs improvisés sont les principaux agents vulnérants responsables des blessures par engins explosifs et concernent majoritairement des militaires à bord de leurs véhicules blindés (13).

Dans la plupart des études, on retrouve une topographie sensiblement équivalente des lésions sur le corps des blessés militaires français. Les blessures prédominent au niveau des quatre membres et de la face. Ceci s'explique par le port des effets de protection dont disposent les soldats (14).

Le blessé des conflits modernes est donc le plus fréquemment un blessé des membres par explosion.

Une étude plus récente étudie l'épidémiologie des militaires blessés au combat au Mali lors de l'opération Serval puis en BSS lors de l'opération Barkhane de 2013 à 2018 (15). Les données sont recueillies à partir du PECC, des MEDEVAC tactiques et des STRATEVAC.

Au total, les données de 183 blessés au combat de différentes nationalités traitées par le Service de Santé des Armées français sont étudiées sur une période de 5 ans. De nouveau, les engins explosifs sont les agents vulnérants majoritaires. Les gestes de sauvetage les plus fréquemment réalisés à l'avant et durant l'évacuation sont les gestes d'hémostase externe, la gestion des hémopneumothorax et des voies aériennes supérieures, la réanimation hypotensive, l'analgésie, l'immobilisation et l'administration d'antibiotiques.

F. Les blessures par explosion

Les explosions sont donc le mécanisme de blessure traumatique majoritaire dans les conflits asymétriques actuels. L'agent vulnérant explosif le plus fréquemment utilisé est l'IED pour *Improvised Explosive Device* en anglais ou EEI pour *Engins Explosifs improvisés*.

Les IED sont des armes qui peuvent être dissimulées sous différentes formes et peuvent être activées de différentes manières. Elles sont utilisées sur les zones de combat mais aussi dans le milieu civil. Ces armes sont conçues pour tuer, handicaper, ralentir ou distraire. Elles sont

généralement constituées d'une charge explosive, d'une charge d'amorçage, d'un détonateur et d'un système mécanique ou électronique de mise à feu. Les IED peuvent prendre la forme d'un objet anodin ou être dissimulés dans des voitures ou sur l'homme pour les attaques suicides que l'on appelle SBIED pour *Suicide Bomber Improvised Explosive Device*.

Une explosion est la transformation rapide d'un corps à l'état liquide ou solide sous forme gazeuse. Il faut distinguer 3 composantes dans une explosion.

L'onde de **surpression statique** qui est une « onde de choc » responsable de lésions primaires par compression des milieux gazeux et le déplacement des tissus solides. Il s'agit des lésions du blast.

L'onde de **surpression dynamique**, appelée « souffle » qui provoque des lésions secondaires (par projection d'objets) et tertiaires (par projection des corps des victimes).

Et enfin, le **dégagement de chaleur** responsable de lésions quaternaires par brûlure et inhalation de fumées.

Les victimes d'une explosion présentent donc souvent des lésions complexes avec polycrissage, polytraumatisme et parfois brûlures.

La sévérité des lésions d'une explosion dépend de la distance entre la victime et l'épicentre : plus la victime sera loin moins l'intensité sera élevée. De plus, le milieu de propagation de l'onde de choc est important. Les blast liquidien et solide sont plus graves que le blast aérien car l'onde se déplace plus vite et plus loin dans ces milieux.

L'onde de choc provoque une variation brutale de la pression à l'intérieur des volumes de gaz enclos. Ainsi, les organes comportant des volumes de gaz sont les plus touchés. Parmi ces organes creux, on retrouve principalement les lésions de blast tympanique, pulmonaire et digestif.

Le blast touchant le squelette concerne les sujets les plus proches de l'explosion. Le mécanisme est souvent assimilé à celui de la « claque de pont » des marins : l'onde de choc est transmise à grande vitesse sans amortissement par la structure métallique au pont du navire, les lésions sont essentiellement localisées aux membres inférieurs. Le mécanisme de

transmission de l'onde de choc en milieu solide est semblable lorsqu'un véhicule avec plancher blindé roule sur un engin explosif. L'onde de choc se propage dans l'os à grande vitesse causant amputations, fractures et lésions vertébrales.

La gravité de ces blessures par explosion est également liée au pronostic fonctionnel. En effet, le risque de séquelles physiques (amputation, perte auditive..) est important et les blessures psychologiques nombreuses.

G. Le Registre Santé de l'avant

1. Une inspiration américaine

Les États-Unis ont créé le **Joint Trauma System (JTS)** dans le but de réduire la mortalité, la morbidité et d'améliorer la survie de tous les patients victimes d'un traumatisme en temps de guerre ou en temps de paix (16).

Le JTS est une organisation du *Department of Defense (DoD)*, initiée en 2004, capable de recueillir toutes les données d'un patient blessé presque immédiatement après la survenue de la blessure et tout au long de sa prise en charge, jusqu'à sa guérison.

Pour appuyer la création de ce nouveau JTS, le **Joint Theater Trauma Registry (JTTR)** a été développé et mis en route en 2005 (17). Le JTTR collecte des informations sur les paramètres physiologiques et anatomiques des blessures, sur les soins prodigués et les résultats obtenus. Les données de ce registre donnent des informations vitales utilisées pour effectuer des améliorations dans le domaine des soins prodigués aux blessés de guerre.

Chaque mois, le JTS publie un rapport à partir des données du JTTR. Ce registre donne des informations, quasiment en temps réel sur les expériences apportées par la prise en charge de blessés. Il permet aux équipes soignantes de prendre des décisions rapides et d'adapter leurs prises en charge en fonction des données objectives recueillies sur le terrain.

Le registre américain permet de mettre en œuvre de nouvelles stratégies de traitement, d'améliorer la formation des personnels soignants et leurs équipements pour réduire le nombre de morts évitables.

2. Création du Registre Santé de l'Avant

Pour garantir la survie des blessés de guerre, le SSA français propose des recommandations basées sur les retours d'expérience des conflits à travers une littérature abondante en provenance des Rôles 2 et 3. Il peut également compter sur les standards de l'OTAN pour harmoniser ses procédures avec celles des autres pays alliés.

Pour améliorer les connaissances de l'échelon pré-hospitalier (le Rôle 1), il a été créé en 2009 le Registre Santé de l'Avant (RSA), un registre des soins d'urgences traumatologiques. Son but est de récupérer les données cliniques des blessés traumatologiques pris en charge et de vérifier si les procédures de sauvetage au combat réalisées à l'avant sont adéquates et efficaces.

Les fiches du RSA ont donc été distribuées en 2009 par le Centre d'Instruction aux Techniques Élémentaires de Réanimation (CITERA) de Lyon aux équipes médicales de Rôle 1 déployées en Afghanistan (18).

Elles permettent le recueil d'informations concernant le blessé, depuis le relevage jusqu'à sa prise en charge par un vecteur d'évacuation. La collection de ces fiches constitue le Registre Santé de l'Avant.

Elles ont un but épidémiologique, mais permettent aussi d'apprécier la qualité des prises en charge à l'avant.

Le bilan de ces fiches a été réalisé une première fois en 2011, par le Dr P.Précloux, lors de l'opération PAMIR en Afghanistan (19). Cette analyse avait permis de décrire la prise en charge de 349 blessés, et d'illustrer l'activité de traumatologie rencontrée par les équipes médicales à l'avant. Le Registre Santé de l'Avant est donc un outil pour recueillir les informations de l'échelon pré-hospitalier sur les théâtres d'opérations extérieures et permet de collecter des données épidémiologiques sur la médicalisation à l'avant que l'on ne peut retrouver dans la littérature américaine et anglo-saxonne.

H. Problématique et objectifs scientifiques

Le Service de Santé des Armées français est le seul à avoir une stratégie de médicalisation de l'avant pour la prise en charge de ses blessés sur les théâtres d'opérations extérieures.

Le registre de l'avant français a été créé dans un but épidémiologique et permet d'apprécier la qualité des prises en charge à l'avant. L'ensemble de ces données permet d'améliorer la formation et les pratiques des équipes médicales.

Depuis la création du RSA en 2009, plusieurs études ont étudié les données épidémiologiques des blessures de guerre notamment lors du conflit Afghan.

Néanmoins, aucun travail n'a étudié les données du Registre Santé de l'Avant lors de l'opération Barkhane depuis 2018.

Le théâtre d'opération malien est, à ce jour, celui qui engage le plus d'équipes médicales à l'avant et le plus générateur de blessés au combat.

Ce travail de thèse propose de faire l'état des lieux de l'activité de sauvetage au combat par les équipes médicales de Rôle 1 à partir des fiches du registre santé de l'avant de janvier 2018 à juin 2019, lors de l'opération Barkhane.

L'intérêt de cette étude est de décrire les cas de traumatologie pris en charge à l'avant et de montrer les gestes de sauvetage au combat appliqués par les équipes médicales sur le théâtre d'opération le plus engagé de l'armée française. Ainsi, ce travail permettra d'obtenir un retour d'expérience et des connaissances objectives sur l'application de l'enseignement de sauvetage au combat de tous niveaux.

Afin de pouvoir répondre à cette question, une étude épidémiologique descriptive rétrospective a été réalisée à partir des fiches du Registre Santé de l'Avant rédigées par les équipes médicales mobiles en 2018 et 2019 lors de l'Opération Barkhane.

Ces fiches ont été recueillies par l'intermédiaire de l'EMO (État-Major Opérationnel) Santé, des directeurs médicaux adjoints de l'opération Barkhane et des médecins déployés en mission en BSS entre 2018 et 2019.

L'objectif principal de cette étude est donc la description des gestes de sauvetage au combat effectués sur ces blessés par les équipes médicales de l'avant lors de l'opération Barkhane entre le 1^{er} janvier 2018 et le 30 juin 2019.

Les informations fournies par ces fiches permettent également d'étudier les objectifs secondaires suivants :

- Description de la topographie des blessures,
- Description du type de blessure,
- Description des agents vulnérants,
- Évaluation des délais d'évacuation primaire.

III. MATÉRIEL ET MÉTHODE

A. Population

1. Critères d'inclusion

- Les fiches des blessés traumatologiques
- Les fiches concernant les blessés :
 - militaires français ou alliés,
 - civils,
 - ennemis.
- Les fiches du RSA rédigées :
 - Lors de l'Opération Barkhane en bande sahélo-saharienne,
 - Entre le 1^{er} janvier 2018 et le 30 juin 2019.

2. Critères de non-inclusion

- Les fiches des blessés psychiques (agitation, confusion, état de stress aigu),
- Les fiches incomplètes,
- Les fiches rédigées sur d'autres théâtres d'opérations.

B. Matériel

La fiche du RSA est une fiche A4, recto-verso.

Le recto comporte des informations concernant le contexte de la blessure : le lieu et l'heure de prise en charge du blessé de guerre, le mécanisme lésionnel, le port d'effets de protection, l'agent vulnérant et les types de blessures rencontrés.

Les signes cliniques et l'ensemble des gestes du sauvetage au combat sont annotés selon le déroulé chronologique du MARCHE-RYAN.

Un schéma anatomique représentant le blessé permet de dessiner de façon simple la topographie des lésions et les soins effectués (garrot, pansement compressif et hémostatique, dispositif de perfusion intra-osseuse).

Sur le verso, une zone permet aux équipes médicales de détailler les blessures, de préciser les traitements effectués, l'évolution clinique et les éventuelles difficultés rencontrées durant la prise en charge.

Enfin, on retrouve à la fin de cette fiche des rubriques concernant l'analgésie, l'antibiothérapie, l'heure et le mode d'évacuation du blessé, son degré de priorisation et son devenir.

Deux modèles de fiches sont recueillis : le modèle V1.4 présenté en *Annexe 2* et le modèle V1.5, une version plus récente, disponible depuis le début de l'année 2018 (*Annexe 3*). La nouvelle version de la fiche se distingue principalement par l'ajout d'une rubrique qui spécifie le niveau de sauvetage au combat du premier contact avec le blessé et une rubrique pour indiquer l'utilisation d'antifibrinolytique au cours de la prise en charge.

Les fiches sont complétées par les équipes médicales à la fin de la prise en charge du blessé au combat. Elles sont ensuite transférées à l'autorité locale afin d'être archivées à l'EMO Santé.

C. Méthode

Chaque fiche du RSA est numérotée au moment de sa réception et les données inscrites sur la fiche sont reportées dans un tableur Excel.

Ce tableur comporte les variables sociodémographiques des blessés pris en charge, les types de blessures rencontrés, le mécanisme des blessures et les agents vulnérants responsables, les gestes du sauvetage au combat effectués lors de la prise en charge selon le déroulé du MARCHE-RYAN, les traitements administrés, la priorisation du blessé, son vecteur d'évacuation et son devenir.

Afin de pouvoir répondre à l'objectif principal, l'ensemble de cette base de données a été analysée et représentée sous la forme de moyennes, tableaux et graphiques.

IV. RÉSULTATS

106 fiches ont été collectées et 81 fiches ont été incluses dans l'étude :

-35 fiches version V.1.4

-46 fiches version V.1.5

A. Description du type de blessé et des blessures

Avant de présenter les résultats portant sur les gestes de sauvetage au combat, il semble pertinent d'analyser les caractéristiques des blessures et des blessés qui ont été recueillies grâce aux fiches.

1. Caractéristiques démographiques des blessés

Les principales caractéristiques sociodémographiques des blessés sont exposées dans le *Tableau 2*.

Sexe (n=81)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Masculin ▪ Féminin 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 80 (99 %) ▪ 1 (1 %)
Age (n=74)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moyen [<i>extrêmes</i>] ▪ Médian ▪ Cas pédiatriques 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 28 [8- 54] ▪ 25,5 ▪ 1
Type de blessé (n=81)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Militaire français ▪ Militaire allié ▪ Civil ▪ Ennemi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 44 (54,3%) ▪ 22 (27,2%) ▪ 12 (14,8%) ▪ 3 (3,7%)

Tableau 2 : Caractéristiques sociodémographiques des blessés pris en charge à l'avant

(n : nombre de blessés ; extrêmes : minimum et maximum)

2. Mécanismes lésionnels et agents vulnérants

Parmi les 81 blessés étudiés, 40,7% (33/81) ont été blessés par engin explosif ; 29,6% (24/81) par armes à feu et 21% (17/81) lors d'un accident de transport.

Les IED et SBIED étaient les principaux agents vulnérants responsables des blessures par explosion.

Les autres agents vulnérants responsables des blessures par explosion sont les obus de mortier et les roquettes.

Les blessures par engins explosifs concernent en majorité les militaires français (63,6% ; n=28/44) tandis que les blessures par armes à feu sont prédominantes chez les militaires alliés (59,1% ; n=13/22) et les civils (58,3% ; 7/12).

La plupart des blessures par armes à feu sont secondaires à une action de combat mais elles peuvent parfois être d'origine accidentelle survenant lors des entraînements. Parmi les 24 blessés par armes à feu, ces blessures accidentelles concernent 2 blessés (1 militaire allié et 1 civil).

Blessés totaux	n=81
Explosion	33 (40,7%)
▪ IED	▪ 18
▪ SBIED	▪ 7
▪ Obus de mortier	▪ 7
▪ Roquette	▪ 1
Armes à feu	24 (29,6%)
Accident de transport	17 (21%)
Autres types de blessures	7 (8,6%)
Blessés militaires français	n=44
Explosion	28 (63,6%)
▪ IED	▪ 14
▪ SBIED	▪ 7
▪ Obus de mortier	▪ 7
Accident de transport	12 (27,3%)
Armes à feu	1 (2,3%)
Autres types de blessures	3 (6,8%)
▪ Accident d'hélicoptère	▪ 3
Blessés militaires alliés	n=22
Explosion	4 (18,2%)
▪ IED	▪ 3
▪ Roquette	▪ 1
Armes à feu	13 (59,1%)
Accident de transport	3 (13,6%)
Autres types de blessures	2 (9,1%)
▪ Éclat, Polycrillage	▪ 2
Blessés civils	n=12
Explosion	1 (8,3%)
▪ IED	▪ 1
Armes à feu	8 (66,6%)
Accident de transport	1 (8,3%)
Autres types de blessures	2 (16,7%)
▪ Traumatisme fermé	▪ 2
Blessés ennemis	n=3
Armes à feu	2 (66,7%)
Autres types de blessures	1 (33,3%)
▪ Éclat, Polycrillage	▪ 1

Tableau 3 : Caractéristiques des blessures selon le type de blessé

3. Topographie des lésions

L'analyse de la répartition des lésions pour tous les blessés pris en charge par les équipes médicales de l'avant montre une majorité de lésions des membres supérieurs et inférieurs (64% ; n=52/81) et de la région « tête et cou » (26% ; n=21/81).

Les traumatismes sonores aigus (TSA) isolés ont été exclus de l'analyse des lésions de la région anatomique « tête et cou » et sont représentés à part sur la *figure 5*, ils représentent 16% des lésions (n=13/81).

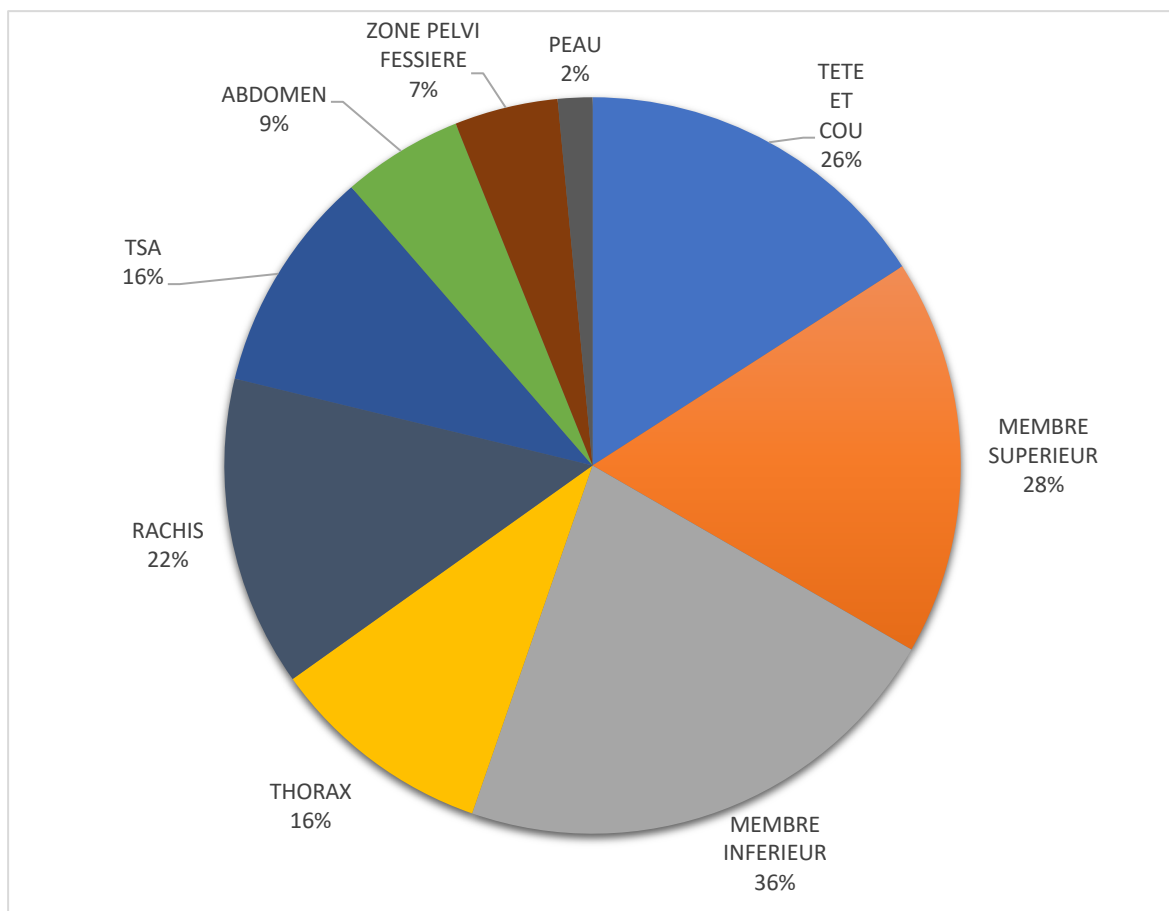


Figure 5 : Topographie des lésions pour tous les types de blessés

(TSA : traumatisme sonore aigu)

Blessés militaires français

Le nombre moyen de régions anatomiques atteintes est de 1,7 [1 ; 4] par blessé militaire français. 16/44 blessés avaient au moins 2 régions anatomiques atteintes.

46% des blessés (n=20/44) (*figure 6*) avaient des lésions au niveau des membres supérieurs et inférieurs, et 32% (n=14/44) au niveau de la région anatomique « tête et cou ».

On retrouve également une part importante de lésions au niveau du rachis (32% ; n=14/44) et des traumatismes sonores isolés (30%, n=13/44).

Parmi les blessés qui présentaient une atteinte de la région « tête et cou », 5 blessés présentaient une atteinte ophtalmologique.

On retrouve une faible proportion de blessés atteint au niveau du thorax (14% ; n=6/44) et de l'abdomen (9% ; n=4/44). 2 blessés militaires français atteint au niveau du thorax ne portaient pas de protection balistique, 5 blessures au niveau du thorax étaient causées par un engin explosif et 1 blessure par accident de transport.

3 des blessés militaires français atteint à l'abdomen étaient victimes d'un engin explosif, 1 blessé par accident de transport. 3 blessés au niveau de l'abdomen ne portaient pas de protection balistique.

Toutes les blessures de la peau étaient des lésions de type brûlure.

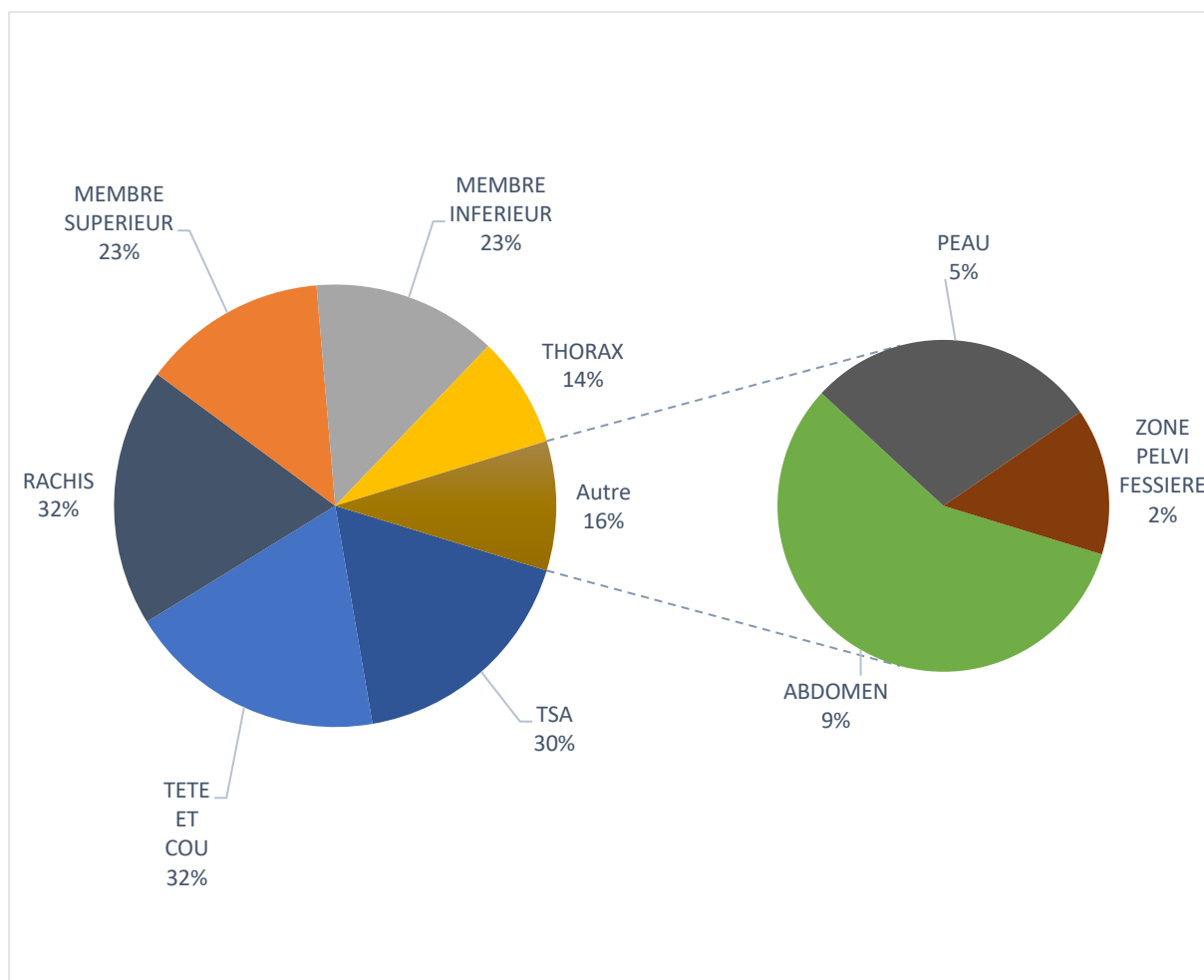


Figure 6 : Topographie des lésions des blessés militaires français

Blessés militaires alliés

Le nombre moyen de régions anatomiques atteintes pour les blessés alliés est de 1,3 [1 ; 3]. 6/22 blessés avaient au moins 2 régions anatomiques touchées.

On retrouve à nouveau une prédominance de lésions au niveau des membres (86% ; n=19/22) et de la région « tête et cou » (18% ; n=4/22). En troisième position, on retrouve les lésions du thorax (14% ; n=3/22) et seul 1 blessé présentait une lésion au niveau du rachis.

Parmi les blessés militaires alliés atteints au niveau du thorax et de l'abdomen, aucun d'entre eux ne portait de protection balistique.

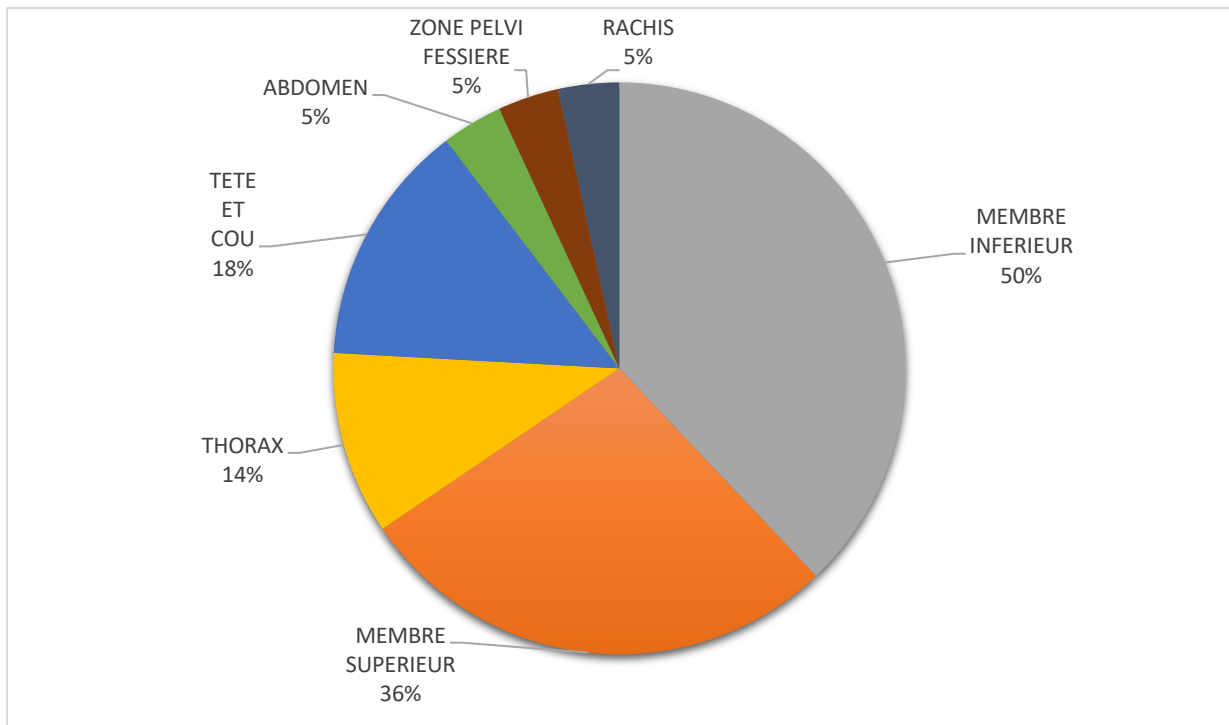


Figure 7 : Topographie des lésions des blessés militaires alliés

Blessés civils

Le nombre moyen de régions anatomiques touchées par blessé civil est de 1,8 [1 ;5]. 5/12 blessés avaient au moins 2 régions anatomiques atteintes.

La répartition des blessures selon la région anatomique met en évidence une majorité de blessures au niveau des membres (75% ; n=9/12), de la zone pelvi-fessière (33% ; 4/12) et de la région tête et cou (25% ; n=3/12).

Parmi les blessés civils atteints au niveau de la région « tête et cou », 2 blessés présentaient une plaie cranio-cérébrale, l'un d'eux est décédé au cours de la prise en charge.

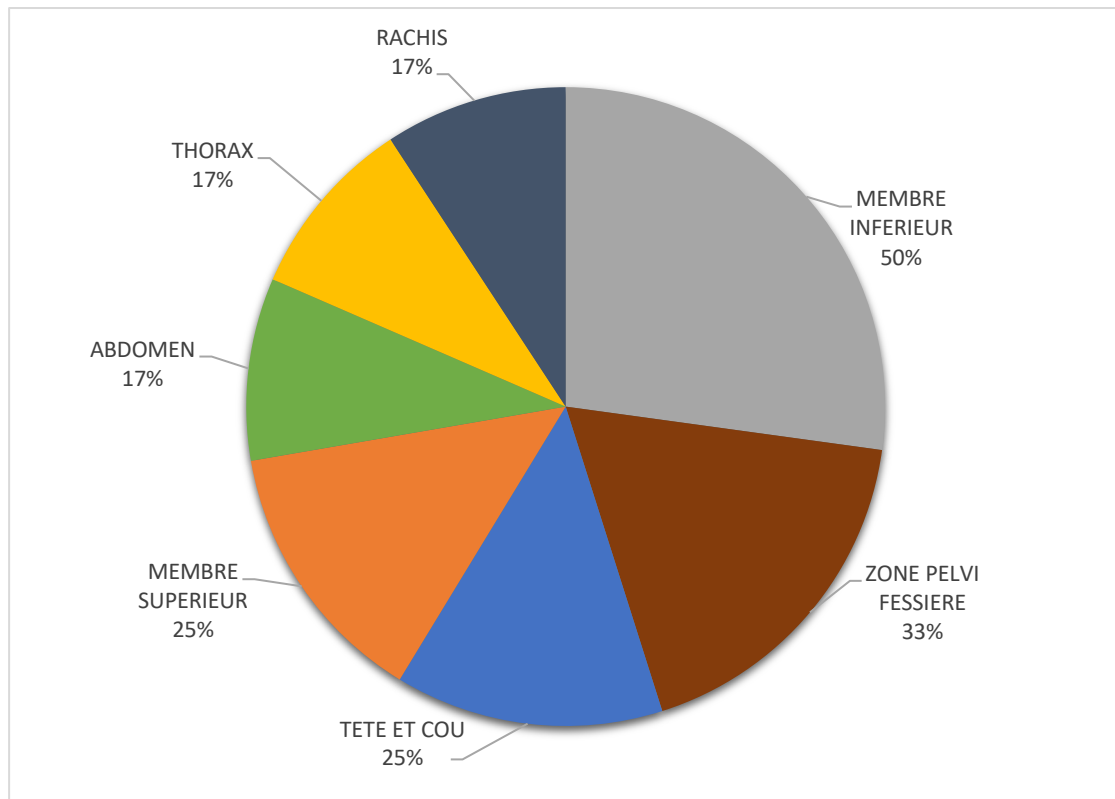


Figure 8 : Topographie des lésions des blessés civils

Blessés ennemis

Sur les 3 blessés ennemis étudiés, le nombre moyen de régions anatomiques touchées est de 2,6 [2 ; 3].

2 blessés présentaient des lésions au niveau des membres supérieurs, 2 étaient blessés au niveau des membres inférieurs et 2 au niveau de la région tête et cou.

Par ailleurs, un des ennemis présentait une lésion du thorax et un autre blessé ennemi présentait une lésion du rachis.

Aucun blessé ennemi ne portait d'effet de protection.

Topographie des lésions	Nombre de blessés (n=3)
Membres supérieurs	2
Membres inférieurs	2
Tête et cou	2
Thorax	1
Rachis	1

Tableau 4 : Topographie des lésions des blessés ennemis

A. Description des gestes de sauvetage au combat

Pour l'ensemble des items, les fiches du RSA ne renseignaient pas le niveau de sauvetage au combat du personnel ayant réalisé les gestes techniques : SC1, SC2 ou SC3.

Il n'est donc pas possible d'étudier cette variable qui aurait pourtant été intéressante.

1. Massive bleeding control

32 blessés hémorragiques ont bénéficié de gestes d'hémostase au cours de leur prise en charge. Les gestes de type « M » selon le déroulé du MARCHE-RYAN sont présentés dans le *Tableau 5*.

32 pansements compressifs et 8 pansements hémostatiques ont été posés. Tous les pansements hémostatiques ont été posés en association avec un pansement compressif. 4 pansements hémostatiques ont été associés à un garrot.

9 garrots ont été mis en place sur 8 blessés. 5 garrots ont été posés sur un membre supérieur et 4 garrots sur un membre inférieur. Parmi les 8 blessés ayant nécessité la pose d'un garrot, seuls 4 blessés ont conservé leur garrot après réévaluation de celui-ci :

- 1 garrot a été doublé d'un autre garrot
- 3 garrots ont été maintenu après réévaluation
- 3 garrots ont été convertis en pansement compressif
- 1 garrot a été retiré

8 ceintures pelviennes ont été mises en place.

Parmi les 8 ceintures pelviennes utilisées :

- 1 ceinture pelvienne a été posée sur un bassin instable,
- 1 ceinture pelvienne a été posée devant la présence d'une plaie inguinale,
- 6 ceintures pelviennes ont été posées sur des blessés ayant présenté un traumatisme du bassin sans instabilité clinique.

1 blessé a bénéficié de la pose d'agrafes pour une plaie occipitotemporale.

Gestes d'hémostase (n=32)	
Pansements compressifs	32
Pansements hémostatiques	8
Garrots	9
Ceintures pelviennes	8
Agrafes	1

Tableau 5 : gestes d'hémostases effectués sur les blessés pris en charge à l'avant

2. Airways et Respiration

Les gestes correspondant au « A » et au « R » de l'algorithme MARCHE sont exposés dans le *Tableau 6*. Ces gestes ont été effectués sur 9 blessés.

1 libération des voies aériennes a été effectuée sur une obstruction des voies aériennes chez un blessé avec traumatisme crânien grave.

4 tentatives d'intubation orotrachéale ont été réalisées sur des blessés avec un traumatisme crânien grave et présentant une altération de la conscience : 50% des intubations orotrachéales ont été réussies, et suivies d'une ventilation manuelle.

1 exsufflation a été effectuée sur un blessé qui présentait un hémopneumothorax, cette exsufflation a été suivie de la pose d'un drain thoracique.

1 pansement 3 côtés a été réalisé sur une plaie soufflante thoracique.

8 blessés ont bénéficié d'une oxygénation :

- 2 blessés intubés
- 2 blessés avec échec d'intubation et pris en charge par ventilation manuelle,
- 1 blessé exsufflé et drainé
- 3 blessés avec une plaie du thorax

Libération des voies aériennes supérieures	1
Coniotomie	0
Exsufflation	1
Drain thoracique	1
Tentatives Intubation orotrachéale	4
Pansement 3 côtés	1
Oxygénation	8

Tableau 6 : Gestes « A » et « R »

3. Choc

Voies d'abord vasculaires

Sur les 81 blessés étudiés, 63 (78%) ont été équipés d'une voie d'abord : 62 blessés ont bénéficié de la pose d'une voie veineuse périphérique (VVP) et 2 blessés ont bénéficié d'un dispositif de perfusion intra-osseuse (DIO) en position tibiale.

Les DIO ont été posés :

- Sur un blessé avec une plaie hémorragique du membre supérieur, en association avec une VVP.
- Sur un blessé avec un traumatisme crânien et une altération de la conscience, le DIO a été mis en place d'emblée.

Ces données sont résumées dans le *Tableau 7* ci-dessous.

Voie d'abord (n=63)	VVP seule : 61 (97 %) DIO : 1 (1.5 %) VVP + DIO : 1 (1.5%)
---------------------	--

Tableau 7 : Nature et nombre des abords vasculaires

(VVP : voie veineuse périphérique ; DIO : dispositif de perfusion intra-osseuse)

Solutés de remplissage

Le soluté de remplissage le plus utilisé était le sérum salé isotonique (87%). Le sérum salé hypertonique a été utilisé dans 23% des cas (*Tableau 8*).

NaCl 0.9%	55(87%)
Sérum salé hypertonique 7.5%	15 (23 %)
Garde veine	1(1.5%)

Tableau 8 : Solutés de remplissage vasculaires utilisés chez les blessés à l'avant

- Les cristalloïdes :

Sur les 55 patients ayant reçu des cristalloïdes, 23/55 (42%) présentaient des blessures hémorragiques ayant nécessité des moyens d'hémostase externe (pansement compressif, pansement hémostatique, garrot et ceinture pelvienne).

32/55 (58%) ont donc reçu des cristalloïdes pour des traumatismes non hémorragiques.

Sur ces 55 blessés, 14 étaient catégorisés *Charlie* (25%), considérés comme des patients stables pouvant être évacués dans les 24 heures.

- Le Sérum Salé Hypertonique :

15 blessés ont bénéficié de SSH. 35% (8/23) des blessés hémorragiques ayant bénéficié de cristalloïdes ont également reçu du SSH.

Le SSH a été administré directement pour 7 blessés :

- 1 traumatisé crânien
- 4 blessés présentant des lésions hémorragiques,
- 2 blessés présentant des lésions des membres inférieurs légères qui n'ont pas bénéficié de moyens d'hémostase et classés *Charlie*.

L'ensemble de ces données est résumé dans le *Tableau 9* ci-dessous.

Remplissage (n=62)	
SSI (n=47)	
▪ Lésions hémorragiques	▪ 15
▪ Lésions non hémorragiques	▪ 32
SSH (n=7)	
▪ Lésions hémorragiques	▪ 4
▪ Lésions non hémorragiques	▪ 2
▪ Traumatisme crânien	▪ 1
SSI + SSH (n=8)	
▪ Lésions hémorragiques	▪ 8
▪ Lésions non hémorragiques	▪ 0

Tableau 9 : solutés de remplissage vasculaires utilisés selon le type de lésion

Plasma lyophilisé

Le plasma lyophilisé été utilisé pour 1 blessé militaire français qui présentait des plaies de polycrissage au niveau des régions « tête et cou » et « thorax » ainsi qu'une plaie délabrante hémorragique du membre supérieur.

Anti-fibrinolytique

Les données concernant l'utilisation de l'acide tranexamique ont été indiquées pour 46 blessés pour lesquels le modèle V.1.5 de la fiche du RSA a été utilisé.

-14 blessés ont reçu de l'acide tranexamique au cours de leur prise en charge dont 12 présentaient des lésions hémorragiques ;

-32 blessés n'ont pas reçu d'acide tranexamique dont 5 présentaient des lésions hémorragiques.

Amines vasopressives

L'adrénaline est la seule amine qui a été utilisée sous forme de bolus. Elle a été employée pour un cas pédiatrique de 8 ans, blessé par accident de transport, polytraumatisé, qui a nécessité de moyens lourds de réanimation dont une intubation oro-trachéale avec échec et l'utilisation de SSH.

4. RYAN

Analgésie

L'évaluation de la douleur a été effectuée pour 68 (84%) blessés sur les 81 étudiés. La douleur a été évaluée par l'Échelle Numérique (EN) dans la majorité des cas.

56 blessés ont reçu un antalgique (*Tableau 10*).

La gestion de ces douleurs était assurée par l'administration de morphine (82,1%, n=46/56), d'un antalgique de palier I (51,8%, n=29/56) ou d'un antalgique de palier II (16,1%, n=9/56).

La Kétamine a été utilisée à visée antalgique pour 5 blessés (8,9%).

1 bloc ilio-fascial a été réalisé sur un blessé qui présentait une déformation du 1/3 supérieur de la cuisse.

Antalgiques (n=56)	
Palier I	29 (51,8%)
Palier II	9 (16,1%)
Morphine	46 (82,1%)
-syrette	-24
-titration	-22
Kétamine	5 (8,9%)
Bloc-Ilio-Fascial	1 (1,8%)

Tableau 10 : Antalgiques utilisés pour la prise en charge de la douleur à l'avant

Sur les 13 blessés n'ayant pas eu d'évaluation de la douleur, 9 blessés ont reçu de la morphine en titration.

La morphine titrée a été utilisée pour 22 patients au total :

- 2/3 patients avec une EN égale à 6/10
- 3/5 patients avec une EN égale à 7/10
- 3/6 patients avec une EN égale à 8/10
- 1/1 patient avec une EN égale à 9/10
- 4/4 patients avec une EN égale à 10
- 9 patients sans évaluation de la douleur

Les 5 blessés avec une EN égale à 7 ou à 8/10 et n'ayant pas reçu de la morphine en titration ont reçu une dose de syrette de morphine.

Aucun blessé avec une EN inférieure ou égale à 5/10 n'a reçu de morphine.

8/22 blessés ont reçu de la morphine en titration en supplément d'une dose de syrette de morphine.

L'utilisation du Paracétamol a concerné 29 patients dont 7 en association avec de la morphine en titration.

Antibiothérapie

39 blessés ont reçu une injection d'antibiotique. L'antibiotique le plus souvent utilisé était l'Amoxicilline-Acide Clavulanique.

Parmi ces 39 blessés, 21 (54%) étaient des blessés ayant bénéficié de gestes d'hémostase. 46% étaient des blessés qui ne présentaient pas de lésions hémorragiques.

Sur les 42 blessés n'ayant pas reçu de dose d'antibiotique, 11 (26%) étaient des blessés hémorragiques.

B. Priorisation des blessés

Le degré de priorisation selon les caractéristique OTAN était indiqué pour 76 blessés.

On retrouve une majorité de blessés *Charlie* (39%, n=30), puis des blessés *Bravo* (36%, n=27), en troisième position les blessés de catégorie *Alpha* (20%, n=15) et enfin quelques blessés dits de *Routine* (5%, n=4) dont les blessures étaient légères et ne nécessitaient pas de délai pour leur évacuation.

Parmi les 81 blessés étudiés, 2 sont décédés au cours de la prise en charge à l'avant.

Degré de priorisation (n= 76)	
Alpha	15 (20%)
Bravo	27 (36%)
Charlie	30 (39%)
Routine	4 (5%)

Tableau 11 : Degré de priorisation des blessés

C. Délais d'évacuation

Le délai d'évacuation était indiqué pour 14/15 blessés *Alpha*, le délai médian était de 90 minutes (10 ; 120).

Pour les blessés *Bravo*, le délai d'évacuation était indiqué pour 22/27 blessés. Le temps médian était de 90 minutes également (43 ; 330). 20 blessés *Bravo* avaient un délai d'évacuation inférieur à 240 minutes soit 4 heures.

Enfin, pour les blessés de catégorie *Charlie*, seuls 18/30 blessés avaient un délai d'évacuation indiqué sur la fiche du RSA, le délai médian d'évacuation était de 97 minutes (60 ; 270).

Le vecteur d'évacuation était l'hélicoptère médicalisé dans la majorité des cas (61/81 ; 75%).

V. DISCUSSION

A. Schéma de l'étude

La description épidémiologique des 81 cas de blessés colligés grâce au RSA illustre une partie de l'activité en traumatologie des équipes médicales de l'avant et la mise en œuvre du sauvetage au combat. L'effectif total des blessés traumatologiques pris en charge à l'avant entre janvier 2018 et juin 2019 ne peut être affirmé avec exactitude.

La principale limite de notre étude est le manque d'exhaustivité causé par des difficultés de recueil des fiches du RSA. Ces dernières n'étaient pas toujours complétées entièrement ce qui a limité le nombre de fiches incluses dans notre étude.

La transmission des données du RSA n'est pas toujours réalisée avec la même précision selon les équipes médicales déployées et l'activité en traumatologie peut varier d'une zone à l'autre sur le théâtre d'opération extérieure.

On peut supposer qu'il existe également un biais de mémorisation puisque les données sont complétées de façon rétrospective après la prise en charge du blessé.

B. Activité générale des équipes médicales de l'avant

L'étude de tous les types de blessés pris en charge à l'avant (militaires français et alliés, civils et ennemis) permet de démontrer la diversité des blessures prises en charge.

On note un seul blessé militaire français de sexe féminin. La prévalence des blessés militaires masculins peut être expliquée par un taux de féminisation bas dans l'Armée de Terre (autour de 10%).

Les soins apportés aux blessés civils s'inscrivent dans une démarche d'aide médicale à la population qui est une des actions menées par le SSA sur les théâtres d'opération extérieures.

Dans cette étude, la majorité des blessés civils sont des blessés par armes à feu. Ce sont des armes répandues dans la population civile, ce qui peut favoriser le risque de blessures accidentelles.

Pour les équipes médicales déployées à l'avant, la prise en charge de blessés civils peut être source de contraintes. En effet, les blessures rencontrées peuvent être plus sévères en l'absence de protection balistique. De plus, la prise en charge de blessés pédiatriques, exige une préparation spécifique des équipes médicales. Notre étude comporte seulement un blessé pédiatrique mais une autre étude lors du conflit en Afghanistan avait souligné la fréquence des cas pédiatriques rencontrés en Rôle 1 (19).

C. Agents vulnérants et mécanismes des blessures

Les cas de blessés militaires français sont prédominants dans cette étude. Les blessures par engins explosifs IED et SBIED sont majoritaires. Ce sont les agents vulnérants les plus utilisés contre les militaires français dans le conflit actuel en BSS. Ce mode opératoire n'est pas nouveau, il était déjà utilisé dans les conflits asymétriques précédents. Il s'est accentué lors de l'opération Barkhane avec la diminution des combats urbains et l'augmentation des convois logistiques (20). De même, le taux moins importants des blessures par armes à feu sur les militaires français dans notre étude s'expliquerait par la diminution de l'engagement des troupes françaises à pied en BSS (12).

Il faut souligner la forte prévalence des blessés par accident de transport chez les militaires français. Ce mécanisme de blessure traumatologique n'est pas en lien avec une action de combat mais est la deuxième cause de blessure pour les militaires français dans cette étude, avant les blessures par armes à feu.

Une étude américaine met en évidence la prévalence de ces blessures non liées à une action de combat (*Non Battle Injuries, NBI*), les accidents de véhicule à moteurs sont la deuxième cause de *NBI* en Afghanistan entre 2003 et 2014 (21).

La survenue de ces blessures par accident de transport est multifactorielle. Le terrain irrégulier sableux et mou peut les favoriser. De plus, les conditions de stress et de fatigue chronique

dans lesquelles se trouvent parfois les militaires français au cours de leur mission peuvent engendrer une diminution de la vigilance lors de la conduite.

Ces blessures non liées à une action de combat contribuent à augmenter la charge de travail du SSA et diminuent les ressources médicales. Elles engendrent des blessures qui peuvent être sévères et les séquelles de ces blessures entraînent une réduction des effectifs militaires et donc de la capacité opérationnelle.

Beaucoup d'études s'intéressent à la diminution de la mortalité et de la morbidité des blessures liées au combat. Les *Non Battle Injuries* pourraient être évitées par l'étude des facteurs favorisants (type de véhicule, situation tactique, formation du conducteur) et l'amélioration des mesures de prévention.

D. Topographie des blessures

Le nombre moyen de régions anatomiques lésées est plus important chez les blessés militaires français par rapport aux militaires alliés. Ces résultats s'expliquent par la prédominance de lésions par engin explosif chez les militaires français. Les explosions provoquent des lésions complexes multiples avec polycrissage et sont donc plus susceptibles de toucher plusieurs parties du corps. Le nombre moyen de régions anatomiques atteintes est de 1,7 chez les militaires français, mais ce nombre ne donne pas d'indication sur le nombre de blessure par blessé. En effet, il est possible d'avoir une ou plusieurs blessures par région anatomique et cela n'est pas toujours précisé sur les fiches du RSA, notamment dans le cadre de lésions de polycrissage.

La majorité des blessures se situent au niveau des 4 membres et de la région « tête et cou » conformément aux données de la littérature (19). Les autres parties du corps étant protégées par les effets de protection.

Les lésions du rachis sont aussi fréquentes chez les blessés militaires français étudiés. Les données du RSA ne permettent pas de faire la distinction entre de simples lombalgies et des blessures plus importantes comme des fractures vertébrales.

Une étude récente met en évidence la forte prévalence des lésions rachidiennes lors de mécanisme d'explosion ou d'accident de transport militaire. Ces lésions prédominent au niveau du rachis cervical et lombaire (22).

Parmi les atteintes de la région céphalique, on retrouve des lésions ophtalmologiques, qui peuvent être aussi bien liées à l'onde de choc du blast qu'à des éclats dans le cadre d'un polycrissage. Les blessures ophtalmologiques augmentent depuis le conflit en Afghanistan avec l'accroissement de l'utilisation des engins explosifs par l'ennemi. Le taux de traumatismes oculaires n'était que de 2% au cours de la seconde guerre mondiale. Il a été évalué autour à 18,9% lors des conflits en Afghanistan et en Irak (23). La prévention de ces blessures repose essentiellement sur le port obligatoire de protection spécifique.

Les traumatismes sonores isolés représentent 30% des lésions chez les blessés militaires français. Cette donnée est en accord avec ce qui était observé au cours du conflit en Afghanistan (13) et l'utilisation croissante des engins explosifs par les ennemis.

Chez les blessés militaires alliés, le nombre moyen de régions anatomiques touchées est inférieur à celui des blessés militaires français. Dans cette étude, seuls 4 blessés militaires alliés sont victimes d'un engin explosif, on retrouve une majorité de blessé par armes à feu, ce qui limite donc le risque de blessures multiples et de polycrissage.

On remarque également une majorité de blessures au niveau des extrémités « tête et cou » et des membres. Le thorax est la troisième région anatomique atteinte pour ce type de blessé. Ces données sont semblables à celles du conflit en Afghanistan (19).

Tous les alliés blessés au niveau de la région du thorax ne portaient pas de protection balistique. Ceci explique la prédominance des blessures dans cette région anatomique par rapport aux militaires français qui portent ces effets de protection de façon systématique.

Les blessés civils et ennemis présentent une répartition moins systématisée des blessures en l'absence de protection. Leur prise en charge est souvent ordonnée pour des raisons diplomatiques par le commandement et/ou à des fins de renseignement mais peut poser plusieurs problèmes. D'un point de vue logistique, elle monopolise des besoins humains et matériels importants, réduisant les moyens disponibles pour la force engagée.

Par ailleurs, les perspectives de poursuite de la prise en charge thérapeutique par le système de santé local sont également bien inférieures au niveau de soins que nous sommes capables de fournir soulevant un problème éthique.

E. Mise en œuvre du sauvetage au combat

Pour l'analyse de nos résultats, tous les blessés ayant bénéficié de gestes d'hémostase externe (pansement compressif, pansement hémostatique, garrots, ceinture pelvienne) ont été considérés comme blessés hémorragiques. La fiche du RSA ne comporte pas de rubrique permettant de préciser s'il existe une hémorragie active. Ainsi, le nombre de blessés hémorragiques pourrait avoir été surestimé dans notre étude.

1. Gestion des hémorragies

Dans notre étude, l'activité de sauvetage au combat est principalement représentée par la gestion des hémorragies dans notre étude : 28% (9/32) des blessés hémorragiques ont bénéficié de la pose d'un garrot. Ils sont largement utilisés par les équipes médicales de l'avant en association avec les autres moyens hémostatiques pour les blessures des membres. La preuve de l'efficacité des garrots et de leur sécurité a déjà été démontrée (29, 30) : le bénéfice attendu sur la mortalité est plus important que le risque de survenue de lésions ischémiques.

Pour éviter leur mésusage, l'indication doit être réévaluée précocement par le médecin. Si nécessaire, il faut envisager une conversion en pansement hémostatique et compressif.

Tous les garrots de cette étude ont été réévalués au cours de la prise en charge des blessés. La conversion d'un garrot permet de préserver le membre du blessé et de changer sa catégorisation (de *Bravo* à *Charlie*), laissant plus de délais aux équipes médicales sur place pour organiser l'évacuation du blessé.

2. Libération des voies aériennes et gestion des fonctions respiratoires

La mise en œuvre du « A » et du « R » de l'algorithme MARCHE concernait 9 blessés de notre étude. Les gestes du SC3 réalisés étaient l'intubation oro-trachéale pour 4 blessés et la pose d'un drain thoracique pour 1 blessé.

Intubation oro-trachéale

Les tentatives d'intubation oro-trachéales ont échoué dans 50% des cas. L'intubation oro-trachéale est considérée comme un geste technique difficile dont les conditions de réussite dépendent du lieu de réalisation. En effet, La réalisation de ce geste à terre au niveau du nid de blessés ou dans le véhicule de l'avant blindé sanitaire est plus difficile que dans un Rôle 1 disposant de table d'examen adaptées. Dans notre étude, les intubations réussies ont été effectuées au Rôle 1, dans le poste médical. En revanche, les intubations qui ont échoué ont été réalisées sur le terrain.

La réussite du geste dépend également de l'expérience de l'opérateur. En effet, les données de la littérature considèrent l'intubation comme un geste ayant une courbe d'apprentissage longue (26). La formation continue (sous la forme de stages au bloc opératoire ou de simulations sur mannequins) semble primordiale pour s'entraîner à la réalisation des intubations en milieu hostile. Elle permet d'appréhender le plus sereinement possible ce geste difficile et rarement réalisé à l'avant.

Il est intéressant de noter qu'un des échecs, dans cette étude, concerne un blessé pédiatrique. Le matériel d'intubation n'était pas adapté (diamètre de la sonde trop important). Le médecin à l'avant est limité dans sa capacité d'emport de matériel médical et parfois contraint de faire des choix. Il ne peut prendre avec lui tout le matériel spécifique à la prise en charge de blessés pédiatriques.

Exsufflation et pose de drain thoracique

Le geste d'exsufflation et la pose de drain thoracique n'est réalisé qu'une seule fois dans cette étude. On retrouve déjà une faible prévalence de ce geste dans la littérature française pour l'opération Serval et Barkhane (15). Ce résultat peut être en lien avec l'efficacité des protections balistiques qui tendent à diminuer la survenue de plaie pénétrantes au niveau du thorax (27).

Les gestes techniques SC2 et SC3 du « A » et du « R » sont faiblement représentés mais les décès liés à une atteinte des fonctions respiratoires sont la 2^{ème} cause de mort évitable au combat (28). Leur maîtrise est donc indispensable.

3. Gestion des chocs

Comme il a été rappelé en introduction, la stratégie de *damage control* est mise en œuvre tout au long de la prise en charge du blessé. Cette stratégie débute à l'avant et repose sur le contrôle rapide des hémorragies et sur la réanimation hémostatique précoce et agressive des blessés graves (29). Le but est de lutter contre la triade létale : coagulopathie, hypothermie et acidose.

Voies d'abord

62 blessés ont été équipés d'une voie d'abord veineuse périphérique et 2 dispositifs de perfusion intra-osseuse ont été utilisés. Les données des fiches de RSA ne permettent pas de connaître les indications précises de ces DIO. De même, le niveau de sauvetage au combat (SC2 ou SC3) du personnel ayant réalisé ce geste n'était pas indiqué.

Solutés de remplissage

Le SSI est plus utilisé que le SSH dans cette étude contrairement aux recommandations du sauvetage au combat (30). Il a été utilisé dans 58% des cas pour des blessés qui ne présentaient pas de blessures hémorragiques.

L'utilisation du SSH était conforme aux recommandations dans la majorité des cas. Sur les 15 blessés, seulement 2 blessés ont une administration inadaptée pour des blessures non hémorragiques. Comme recommandé dans le SC3 (9), il a été utilisé à une occasion pour son effet anti-oedémateux dans la prise en charge du traumatisé crânien grave.

Les remplissages excessifs par solutés de perfusion augmentent le risque d'acidose hyperchlorémique, d'œdème cellulaire, d'hypothermie et de coagulopathie de dilution.

Il est donc recommandé d'utiliser les cristalloïdes et les colloïdes avec parcimonie et de privilégier les produits sanguins pour la réanimation du choc hémorragique.

Dans notre étude, l'utilisation prédominante du SSI, en dehors d'une indication hémorragique, est surprenante. Des résultats similaires sont retrouvés dans la littérature, l'utilisation du SSI était prépondérante en Afghanistan (31). Cela peut être lié aux habitudes du milieu civil, qui privilégie l'emploi des cristalloïdes en première intention.

Réanimation plasmatique

L'utilisation précoce du plasma permet de diminuer le risque d'hyperfibrinolyse secondaire à une hémorragie sévère et d'améliorer la survie des blessés (32). Ainsi, les stratégies de prise en charge de ces blessés tendent de plus en plus à utiliser les produits sanguins en première intention avant le remplissage par SSH.

Le plasma lyophilisé n'est utilisé que sur un blessé hémorragique dans notre étude. Il s'agissait d'un militaire français, blessé au niveau des membres et du thorax par IED.

L'utilisation du plasma lyophilisé est une alternative intéressante à la transfusion plasmatique dans les environnements où le plasma frais congelé n'est pas disponible (33). Le plasma lyophilisé peut être stocké à température ambiante pendant une durée de 2 ans, il est universel pour les groupes ABO et son reconditionnement pour l'administration est rapide.

Depuis le début de l'année 2019, suite à une demande croissante des médecins à l'avant de disposer de produits sanguins labiles, il a été mis au point un dispositif : la « *golden hour box* », sorte de glacière qui permet de conserver les produits sanguins à température frigorifique pendant deux jours à l'avant (34). Avec l'amélioration des capacités d'emport des produits sanguin labiles, nous devrions observer une augmentation de l'utilisation de ces produits de réanimation dans les années à venir au dépend des solutés de remplissage.

Agent anti-fibrinolytique

Les recommandations du sauvetage au combat concernant l'utilisation de l'acide tranexamique sont les mêmes que celles du milieu civil (39). Son utilisation dans les 3 heures après un traumatisme à risque d'hémorragie permet de réduire le risque de mortalité.

L'analyse des données de notre étude montre que les procédures du sauvetage au combat ont été respectées dans la majorité des cas : 86% (12/14) des blessés ayant bénéficié de l'acide tranexamique étaient des blessés hémorragiques et 14% étaient des blessés par explosion. L'acide tranexamique pourrait avoir été employé sur ces blessés victimes de « blast » dans l'hypothèse d'un traumatisme de bassin ou d'une hémorragie interne.

En revanche, 16% (5/32) des blessés n'ayant pas reçu d'acide tranexamique était des blessés hémorragiques.

Ces résultats devraient être analysés plus précisément dans le cadre d'une étude plus large en utilisant la nouvelle version de la fiche du RSA (V.1.5). Le cas échéant, les messages pédagogiques concernant son emploi pourraient être renforcés lors des formations initiales et continues.

Amines

La principale amine utilisée en sauvetage au combat est l'adrénaline titrée en bolus de 0,1mg/mL du fait de la difficulté de mise en place de pousse-seringues à l'avant. Dans notre étude, seul un blessé a bénéficié de son utilisation dans le cadre d'un choc hémorragique.

D'après la littérature, l'utilisation des amines vasopressives fait partie des gestes souvent réalisés par les médecins en opération extérieure (31).

Ce résultat pourrait être expliqué par le manque d'exhaustivité de notre étude.

4. Analgésie

La douleur est évaluée chez une majorité des blessés étudiés (68/81). L'antalgique le plus fréquemment utilisé était la morphine. En effet, elle est mise à disposition de tous les soldats dans leur trousse individuelle du combattant, ce qui permet une administration rapide et simple.

Généralement, dans cette étude, l'évaluation de la douleur et l'administration d'antalgiques a été faite selon les recommandations. L'ensemble des patients avec une EN supérieure ou égale à 6 ont reçu de la morphine en syrette ou en titration. Les 9 blessés dont l'EN n'était pas précisée étaient des blessés maliens avec une barrière de la langue, ce qui explique l'absence de ces données dans les fiches.

Seuls 5 blessés ont reçu de la kétamine dans un but analgésique. Son administration est réservée au niveau SC3 et elle nécessite une voie d'abord, ce qui peut limiter son emploi sur le terrain, contrairement aux dispositifs d'auto-injection de morphine.

5. Antibiothérapie

66% (21/32) des blessés hémorragiques ont reçu une injection d'antibiotique. Ces résultats ne sont pas suffisants compte tenu des recommandations du sauvetage au combat qui préconise

l'administration d'antibiotique à l'avant dès que possible en présence d'une plaie ou d'une fracture ouverte (9).

F. Délais d'évacuation

Les délais d'évacuation sont en accord avec les standards OTAN concernant les blessés *Bravo* et *Charlie*. 20/27 des blessés *Bravo* ont été évacués en moins de 4 heures. Tous les blessés *Charlie* pour lesquels le délai d'évacuation a été indiqué ont été évacués en moins de 24 heures.

En revanche, 50% des blessés catégorisés alpha sur les fiches du RSA n'ont pas été évacués en moins de 90 minutes. Ceci pourrait s'expliquer par l'étendue du conflit en bande sahélo-saharienne. Les distances importantes entraînent un allongement des délais d'évacuation. Ce qui impose aux équipes médicales de l'avant d'effectuer des soins de réanimation autrefois réalisés en Rôle 2. Cette notion de soins prolongés à l'avant, appelée *prolonged field care*, est la spécificité de l'opération Barkhane.

VI. CONCLUSION

L'Opération Barkhane est actuellement le théâtre d'opération extérieure le plus engagé de l'armée française. Le service de santé des armées est contraint de s'adapter à cette nouvelle zone de conflit tout en respectant la doctrine de médicalisation de l'avant qui lui est propre. Ce théâtre d'opération est le siège d'un conflit asymétrique, les blessés pris en charge sont majoritairement des blessés par explosion avec des lésions complexes.

L'étude des données du Registre Santé de l'Avant permet d'analyser l'activité des équipes médicales et d'avoir un retour direct des expériences vécues sur le terrain.

L'analyse des prises en charge met en évidence la faible réalisation des gestes techniques de sauvetage au combat de niveau 3. La réussite des gestes techniques et invasifs comme

l'intubation orotrachéale dépend de l'expérience de l'opérateur et de l'environnement tactique.

Ces techniques sont enseignées aux équipes médicales avant leur déploiement en opération extérieure par le module de « Mise en Condition et Survie du Blessé de Guerre ». Cette formation initiale est primordiale et devrait être associée à des formations continues en situations variées pour permettre le maintien des compétences techniques et garantir une réalisation optimale de ces gestes sur le terrain.

L'analyse du Registre Santé de l'Avant permet également de vérifier que les pratiques des équipes médicales soient conformes aux procédures du sauvetage au combat.

Dans cette étude, les grands principes du sauvetage au combat sont respectés, notamment en ce qui concerne la gestion des hémorragies et de la douleur. Mais notre travail met en évidence des incohérences sur l'utilisation des solutés de remplissage par rapport aux procédures enseignées. Ces résultats nécessiteraient une étude complémentaire plus large pour préciser les conditions de leur administration.

Le perfectionnement de nos prises en charge à l'avant ne peut se faire sans l'expérience acquise sur les zones de conflit. Le Registre Santé de l'Avant a été instauré il y a plus de dix ans pour recueillir ces données mais des progrès restent à faire pour optimiser ce recueil.

L'informatisation de ces fiches a été mise en place récemment par le Centre d'Épidémiologie et de Santé Publique des Armées pour faciliter leur collecte. Ces améliorations devraient permettre d'obtenir un recueil plus exhaustif et donc une meilleure exploitation des données du terrain, pour toujours porter à un niveau d'excellence la prise en charge de nos blessés au combat.

VII. BIBLIOGRAPHIE

1. Lancement de l'opération Barkhane [Internet]. Disponible sur:
<https://www.defense.gouv.fr/english/operations/barkhane/breves/lancement-de-l-operation-barkhane>
2. Opération Barkhane [Internet]. Disponible sur:
<https://www.defense.gouv.fr/operations/barkhane/dossier-de-reference/operation-barkhane>
3. Le Secrétaire Permanent du G5 Sahel [Internet]. Disponible sur:
<https://www.g5sahel.org>
4. Minusma [Internet]. MINUSMA. 2014. Disponible sur:
<https://minusma.unmissions.org>
5. Congrès de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. Médicalisation de l'avant. Martinez J-Y, Wey P.F, Letourneur F, Lebleu C, Melaine R, Bérend M, Précloux P, et al. 2012.11p.
6. Soutien médical opérationnel [Internet]. Disponible sur:
<https://www.defense.gouv.fr/sante/operations-exterieures/chaine-de-soutien-medical/soutien-medical-operationnel>
7. Ausset S, Mion G, Noel AL. Le concept de damage control ressuscitation (DCR) en quelques questions. Académie nationale de chirurgie. 2013;12(2):41-44.
8. tccc guidelines for medical personnel [Internet]. Disponible sur:
<https://www.naemt.org>
9. Enseignement du Sauvetage au Combat Referentiel de formation [Internet]. Disponible sur: <https://sofia.medicalistes.fr>

10. Le Bars R. Les sacs médicaux à visée opérationnelle dans le Service de santé des armées. *Médecine Armées*. 2013;41(1):91-95.
11. Corcostegui S-P, Becheau A, Castello R, David M, Fabries P, Morin F. Le sauvetage au combat, au service du blessé de guerre. *Asnom*. 2014;128(94):20-22.
12. Hoffmann C, Poyat C, Alhanati L, Bouix J, Falzone É, Donat N, et al. Épidémiologie des blessés de guerre français en Afghanistan : de la blessure à la réinsertion. *Urgences 2015- Congrès de la Société Française de Médecine d'Urgence*. Paris; 2015.
13. Poyat C, Boutonnet M, Pelée de Saint Maurice G, Ausset S, Daban J-L, Blot R-M. Profil des blessés de guerre Français en Afghanistan : expérience du service de santé des armées sur la période 2001–2010. *Anesth Réanimation*. sept 2017;3(5):403-12.
14. Peleg K, Rivkind A, Aharonson-Daniel L, Israeli Trauma Group. Does body armor protect from firearm injuries? *J Am Coll Surg*. avr 2006;202(4):643-8.
15. Travers S, Carfantan C, Luft A, Aigle L, Pasquier P, Martinaud C, et al. Five years of prolonged field care: prehospital challenges during recent French military operations. *Transfusion*. 2019;59(S2):1459-66.
16. Spott MA, Kurkowski CR. The Joint Trauma System Teams Dedicated to Optimizing Combat Casualty Care. *Mil Med*. 1 sept 2018;183(suppl_2):190-2.
17. Spott MA, Kurkowski CR, Stockinger Z. The Joint Trauma System: History in the Making. *Mil Med*. 1 sept 2018;183(suppl_2):4-7.
18. Précloux P, Bérend M, Petitjeans F, Lamblin A, Lohéas D. Pratique médico-militaire. *Médecine et armées*. 2011;39(5):387-93.
19. Précloux P. Opération « Pamir » : bilan et analyse de l'activité des postes médicaux de Role 1 à partir du Registre santé de l'avant pour l'année 2011. *Médecine et armées*. 2014; 42(4):299-308.

20. Congrès de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. Les nouveaux profils lésionnels en OPEX. Pasquier P, Merat S, Rudnicki SD, Donat N, Lenoir B, Debien B. Les nouveaux profils lésionnels en OPEX. 2012. 13p
21. Le TD, Gurney JM, Nnamani NS, Gross KR, Chung KK, Stockinger ZT, et al. A 12-Year Analysis of Nonbattle Injury Among US Service Members Deployed to Iraq and Afghanistan. *JAMA Surg.* 01 2018;153(9):800-7.
22. Sławiński G, Malesa P, Świerczewski M. Analysis Regarding the Risk of Injuries of Soldiers Inside a Vehicle during Accidents Caused by Improvised Explosive Devices. *Appl Sci.* 29 sept 2019;9(19):4077.
23. Giraud J. Ophtalmologie en Afghanistan. *Médecine Armées.* 2011;39(4):327-32.
24. Beekley AC, Sebesta JA, Blackburne LH, Herbert GS, Kauvar DS, Baer DG, et al. Prehospital tourniquet use in Operation Iraqi Freedom: effect on hemorrhage control and outcomes. *J Trauma.* févr 2008;64(2 Suppl):S28-37; discussion S37.
25. Mabry R, McManus JG. Prehospital advances in the management of severe penetrating trauma. *Crit Care Med.* juill 2008;36(7 Suppl):S258-266.
26. Moronval F-X. Les gestes techniques de médecine d'urgence: description, apprentissage et maintien des compétences. A propos d'une étude réalisée en Lorraine. [Thèse d'exercice]. Nancy, France : Université de Lorraine; 2012.
27. Peleg K, Rivkind A, Aharonson-Daniel L. Does Body Armor Protect from Firearm Injuries? *J Am Coll Surg.* 1 avr 2006;202:643-8.
28. Eastridge BJ, Mabry RL, Seguin P, Cantrell J, Tops T, Uribe P, et al. Death on the battlefield (2001-2011): implications for the future of combat casualty care. *J Trauma Acute Care Surg.* déc 2012;73(6 Suppl 5):S431-437.

29. Cap AP, Pidcoke HF, Spinella P, Strandenes G, Borgman MA, Schreiber M, et al. Damage Control Resuscitation. *Mil Med.* 1 sept 2018;183(suppl_2):36-43.
30. Mise_en_condition_du_blesse_de_guerre_selon_la_methode_SAFE-ABC_MARCHE-RYAN.pdf. CITERA Lyon; 2009.
31. Vial V. Soins d'urgence et médicalisation à l'avant: étude de la mise en œuvre des compétences de médecine d'urgence par les médecins généralistes militaires français en médecine de guerre et de leurs modes d'acquisition [Thèse d'exercice]. Marseille, France : Aix Marseille Université; 2017.
32. Chang R, Eastridge BJ, Holcomb JB. Remote Damage Control Resuscitation in Austere Environments. *Wilderness Environ Med.* juin 2017;28(2):S124-34.
33. D'Alessandro A, Moore HB, Moore EE, Wither MJ, Nemkov T, Morton AP, et al. Plasma First Resuscitation Reduces Lactate Acidosis, Enhances Redox Homeostasis, Amino Acid and Purine Catabolism in a Rat Model of Profound Hemorrhagic Shock: SHOCK. août 2016;46(2):173-82.
34. Innovation : la Golden Hour Box [Internet]. Disponible sur: <https://www.defense.gouv.fr/sante/actualites/innovation-la-golden-hour-box>
35. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. *The Lancet.* 3 juill 2010;376(9734):23-32.

VIII. ANNEXES

A. Annexe 1 : 9 Line Medevac Request

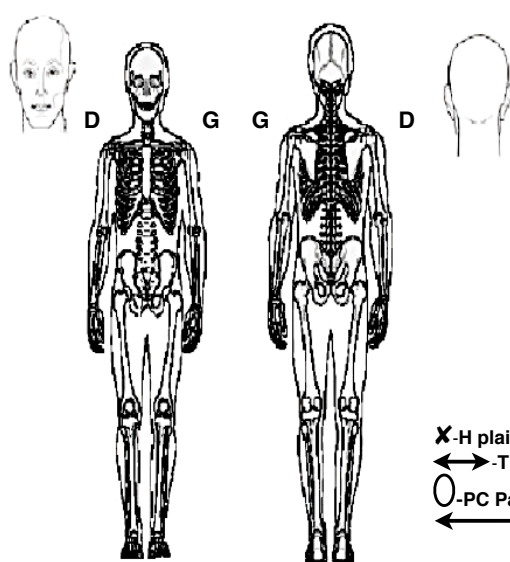
MEDEVAC "9-Liner" REQUEST		DTG _____ D* ____ _	UNIT				
1	LOCATION (HLS) (UTM GRID/IVO)	(1)					
2	CALLSIGN & FREQ	(2)					
3	# OF PATIENTS/PRECEDENCE	(3) A _____ B _____ C _____					
	A – URGENT (to be at MTF within 1hrs of first notification)	B – PRIORITY (to be at MTF within 4hrs of first notification)	D – ROUTINE (to be at MTF within 24hrs of first notification)				
4	SPECIAL EQUIPMENT REQUIRED	(4)					
	A – NONE <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>B – HOIST (Winch)</td> <td>C – EXTRACTION</td> <td>D – VENTILATOR</td> </tr> </table>	B – HOIST (Winch)	C – EXTRACTION	D – VENTILATOR			
B – HOIST (Winch)	C – EXTRACTION	D – VENTILATOR					
5	# OF PATIENTS / TYPE	(5) L _____ A _____ E _____					
	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>L – LITTER (Stretcher)</td> <td>A – AMBULATED (walking)</td> <td>E – ESCORTS (e.g. for child patient)</td> </tr> </table>	L – LITTER (Stretcher)	A – AMBULATED (walking)	E – ESCORTS (e.g. for child patient)			
L – LITTER (Stretcher)	A – AMBULATED (walking)	E – ESCORTS (e.g. for child patient)					
6	SECURITY AT HLS	(6)					
	N – NO ENEMY	E – ENEMY IN AREA					
	P – POSSIBLE ENEMY	X – ARMED ESCORT REQUIRED					
7	HLS MARKING METHOD	(7)					
	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>A – PANALS</td> <td>B – PYRO</td> <td>C – SMOKE</td> <td>D – NONE</td> <td>E – OTHER</td> </tr> </table>	A – PANALS	B – PYRO	C – SMOKE	D – NONE	E – OTHER	
A – PANALS	B – PYRO	C – SMOKE	D – NONE	E – OTHER			
8	# / NATIONALITY-STATUS	(8) A _____ B _____ C _____ D _____ E _____ F _____ G _____					
	A – ISAF/COALITION FORCES (CF)	B – EMBEDDED INTERPRETER	C – ISAF/COALITION CIVILIAN				
	D – NON-ISAF/COAL. SECURITY FORCES	E – CIVCAS CAUSED BY ISAF/CF	F – NON- ISAF/COALITION CIVILIAN				
	G – OPPOSING FORCES/DETAINEE	H – CHILD					
9	HLS TERRAIN / OBSTACLES	(9)					
DO NOT DELAY LAUNCH OF MEDEVAC – SUPPLY FURTHER INFORMATION (MIST) ONCE AVAILABLE:							
M	MECHANISM OF INJURY (and at what time if known)	(M)	(Time)				
I	INJURY OR ILLNESS SUSTAINED	(I)					
S	SYMPTOMS AND VITAL SIGNS (A – airway, B – breathing rate, C – pulse rate, D – conscious/unconscious, E – other signs)	(S) A _____ B _____ C _____ D _____ E _____					
T	TREATMENT GIVEN (e.g. Tourniquet and time applied, Morphine)	(T)					
NOTES: (Specify if critical medical supplies are needed to be brought in with MEDEVAC, 9-liner is not used for requests to move KIA at the scene)							
ISAF APRV'S MSN		AVN AUTH'S LAUNCH					
W/D		W/D					

B. Annexe 2 : Fiche du RSA V1.4

Identification du poste de secours:

unité / Mandat :

REGISTRE SANTE DE L'AVANT (v 1.4)		RECTO	
Fiche de recueil des gestes de sauvetage médical au combat et d'analyse des blessures Ce registre est destiné à recueillir les éléments médicaux concernant la prise en charge des blessés en OPEX. Les fiches individuelles sont à remplir juste après la prise en charge du blessé et ne doivent pas le suivre pendant l'évacuation.			
Blessé pris en charge <input type="checkbox"/> FOB, PS <input type="checkbox"/> terrain	Date & heure de la prise en charge	Identification du blessé - Age - sexe	Nature du blessé : <input type="checkbox"/> militaire français <input type="checkbox"/> militaire allié <input type="checkbox"/> civil <input type="checkbox"/> Ennemi
Mode d'arrivée du blessé (si au PS) <input type="checkbox"/> ramassé sur place (par équipe santé) <input type="checkbox"/> blessé arrivé à pied ou porté <input type="checkbox"/> blessé amené en véhicule santé Accompagnement dans ce véhicule <input type="checkbox"/> BS <input type="checkbox"/> Infirmier <input type="checkbox"/> Médecin <input type="checkbox"/> Véhicule tactique terrestre <input type="checkbox"/> Véhicule tactique voie aérienne <input type="checkbox"/> Véhicule civil	Date & heure de la blessure	Circonstances de la blessure : <input type="checkbox"/> action de combat <input type="checkbox"/> Patrouille <input type="checkbox"/> frappe amie <input type="checkbox"/> frappe ennemie <input type="checkbox"/> Entraînement <input type="checkbox"/> autre (précisez: _____)	
Mécanisme(s) lésionnel(s) : <input type="checkbox"/> balle(1) <input type="checkbox"/> balles(>1) <input type="checkbox"/> éclat (1 à 2) <input type="checkbox"/> polycriblage (≥3) <input type="checkbox"/> traumatisme fermé <input type="checkbox"/> arme blanche <input type="checkbox"/> explosion <input type="checkbox"/> IED <input type="checkbox"/> Incendie <input type="checkbox"/> écrasement/incarcération <input type="checkbox"/> autre (précisez: _____)			
Protections balistiques portées par le blessé : <input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> casque <input type="checkbox"/> gilet pare-éclat (kevlar seul) <input type="checkbox"/> gilet pare-balle (kevlar+ céramique) <input type="checkbox"/> protections oculaires <input type="checkbox"/> autres (précisez: _____)			
Massive bleeding control : Mise en œuvre du "MARCHE"			
marquez sur le dessin ci-dessous la localisation des éventuelles hémorragies, (voir légende ci-dessous et mode d'emploi joint) Avez vous posé : (reportez les gestes faits, sur le dessin ci-dessous, voir mode d'emploi sur la page de gauche et en bas de cette page) •Un ou plusieurs garrots <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON si oui, à quelle heure ? : _____ •Un ou plusieurs pansements compressifs <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Une ceinture pelvienne <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON: •un ou plusieurs pansements hémostatiques <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON: - lequel? : _____ •Autre (immobilisation cervicale, autre immobilisation...) : _____ •Avez vous réévalué le garrot ? Précisez : _____			
Airways : Obstruction des voies aériennes <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON •Gestes simples (postures, BPTA, guédel etc) <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON •Posture (½ assis, PLS, ventral...) ? : _____ •Quel(s) geste(s) ? _____ •Efficace ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON suffisant? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON •Intubation <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON quelle anesthésie ? : _____ <input type="checkbox"/> échec <input type="checkbox"/> succès → et après ? <input type="checkbox"/> ventilation spontanée <input type="checkbox"/> ventilation manuelle <input type="checkbox"/> respirateur de transport •Coniotomie ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> avec un kit <input type="checkbox"/> à la pince <input type="checkbox"/> échec <input type="checkbox"/> succès	Respiration : Oxygène disponible ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON •Fréquence Respiratoire: combien (approx) ? _____ <input type="checkbox"/> Adaptée <input type="checkbox"/> Trop lente <input type="checkbox"/> Trop rapide •Respiration : Harmonieuse ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Efficace ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Symétrique ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON •Veines jugulaires externes visibles ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON •Trachée déviée ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON •Thorax ouvert et soufflant ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Actions : <input type="checkbox"/> Oxygénation <input type="checkbox"/> Intubation ou Conio(détails dans Airways) <input type="checkbox"/> Exsufflation <input type="checkbox"/> Pansement 3 côtés ou équivalent		
Choc : Pouls radial perceptible ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Fréquence ? _____ Voie(s) veineuse(s) posée(s) ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON combien ? _____ Remplissage : <input type="checkbox"/> Salé iso Quantité ? _____ <input type="checkbox"/> Plasmion <input type="checkbox"/> Voluven Quantité ? _____ <input type="checkbox"/> Sérum salé hypertonique <input type="checkbox"/> Hyper-HES Quantité ? _____ Utilisation d'adrénaline titrée <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Quantité ? _____ Reportez sur le dessin les gestes effectués (VVP, PIO)			
Head : Conscience : A V P U (entourez la bonne lettre) Traitement ? Pupilles symétriques ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Traitement ? Paralysies ? → Membres sup <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Immobilisation, traitement ? Membres inf <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Hypothermie : Température du blessé ?°C à ...h.... Avez vous réchauffé votre blessé ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Comment ? _____			



Registre N°

Fiche N°



Brûlure

X-H plaie Hémorragique X-P Plaie non Hémorragique

←→-T Garrot posé + heure de pose

○-PC Pansement compressif ○-PH Pansement hémostatique

←-CP Ceinture pelvienne

← VVP Voie veineuse périphérique

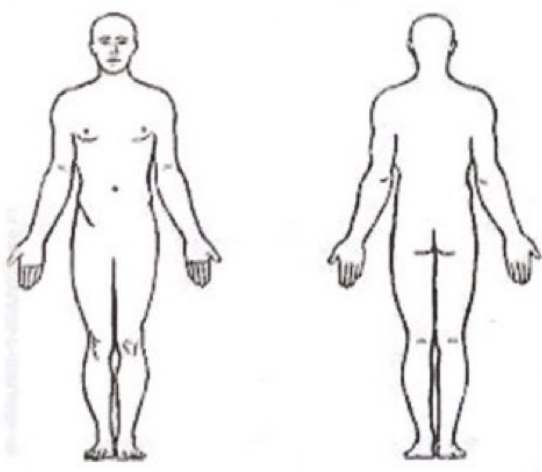
←-PIO Perfusion Intra-Osseuse

Evolution & réévaluation du blessé

Détaillez les blessures, leurs conséquences, le traitement spécifique éventuel et leur évolution entre le début de la prise en charge et l'évacuation du blessé.

Région	Détails des blessures, gestes faits, évolution dans le temps	
Tête & cou		
Thorax		
abdomen		
Membres		
Bassin, périnée fesses		
Colonne vertébrale, rachis		
Peau		
Patient décédé à votre arrivée : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Avez vous tenté de le réanimer ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Si oui, comment ? Exsufflation bilatérale <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Autre méthode de sauvetage : (laquelle?) Quelle était selon vous la lésion principale, responsable du décès ?		
Analgésie : Avez vous évalué la douleur du blessé ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Comment ? Quel résultat ? Traitement : <input type="checkbox"/> Paracétamol <input type="checkbox"/> voie orale <input type="checkbox"/> injectable Combien ? : <input type="checkbox"/> Morphine <input type="checkbox"/> syrette combien ? <input type="checkbox"/> en titration combien ? <input type="checkbox"/> PCA Go Médical <input type="checkbox"/> Autre Quoi ? :		Antibiotiques : Avez administré des antibiotiques <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Le(s)quel(s) et combien ? Nettoyage des plaies : Avez vous nettoyé ou rincé la(es) plaie(s) ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Comment ?
Devenir du blessé <input type="checkbox"/> Retour à l'unité, <input type="checkbox"/> Évacué vers : quand ? : (date&heure) quel moyen ? : quel message ? : <input type="checkbox"/> Décédé De quoi selon vous ? :		Catégorie d'évacuation : <input type="checkbox"/> A -Urgent <input type="checkbox"/> B -Urgent-surgery <input type="checkbox"/> C -Priority <input type="checkbox"/> D -Routine Autre :
Qui a pris en charge ce blessé ? (plusieurs réponses possibles) <input type="checkbox"/> BS <input type="checkbox"/> Infirmier <input type="checkbox"/> Médecin		

C. Annexe 3 : Fiche du RSA V1.5

Identification Poste Médical :		Unité / Mandat :	
DIFFUSION RESTREINTE		REGISTRE SANTE DE L'AVANT (V1.5)	
CONFIDENTIEL MEDICAL		RECTO	
Analyse des lésions et recueil des gestes de sauvetage au combat entre blessure et début de MEDEVAC			
<small>Cette fiche est destinée à faciliter le debriefing après la prise en charge des blessés en OPEX puis à colliger des éléments de RETEX Elle doit être remplie après la prise en charge de chaque blessé et ne doit pas le suivre pendant l'évacuation.</small>			
Date/ heure de la blessure :	Lieu de prise en charge médicale : <input type="checkbox"/> FOB, PM <input type="checkbox"/> Terrain	Identification du blessé - age - sexe	Nature du blessé : <input type="checkbox"/> militaire français <input type="checkbox"/> militaire allié <input type="checkbox"/> civil <input type="checkbox"/> ennemi
Heures de 1 ^{er} contact du blessé avec : <input type="checkbox"/> SC2 ou équivalent : <input type="checkbox"/> infirmier : <input type="checkbox"/> médecin :	Heure(s) demande MEDEVAC :	Circonstances de la blessure : <input type="checkbox"/> action de combat <input type="checkbox"/> patrouille <input type="checkbox"/> frappe amie <input type="checkbox"/> frappe ennemie <input type="checkbox"/> entraînement <input type="checkbox"/> autre (précisez) :	
Heure début évacuation : <input type="checkbox"/> terrestre <input type="checkbox"/> HM <input type="checkbox"/> CASA <input type="checkbox"/> Autre :	Heure arrivée structure chir :	Mécanisme(s) lésionnel(s) : <input type="checkbox"/> balle (1) <input type="checkbox"/> balles (>1) <input type="checkbox"/> éclat (1 à 2) <input type="checkbox"/> polycrillage (≥3) <input type="checkbox"/> traumatisme fermé <input type="checkbox"/> arme blanche <input type="checkbox"/> explosion <input type="checkbox"/> IED <input type="checkbox"/> incendie <input type="checkbox"/> écrasement/incarcération <input type="checkbox"/> autre (précisez) :	
Protections balistiques portées par le blessé : <input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> casque <input type="checkbox"/> gilet pare-éclat (kevlar seul) <input type="checkbox"/> gilet pare-balle (kevlar+ céramique) <input type="checkbox"/> protections oculaires <input type="checkbox"/> autres (précisez) :			
Massive bleeding control : Mise en œuvre du "MARCHE"			
<small>Marquez sur le dessin ci-dessous la localisation des éventuelles lésions et des gestes effectués (cf. légende)</small>			
Avez vous posé :		Heure de pose : Heure(s) de réévaluation :	
• un ou plusieurs garrots : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Si oui →		<input type="checkbox"/> Maintien <input type="checkbox"/> Resserrage <input type="checkbox"/> Doublement <input type="checkbox"/> Retrait ou conversion (heure):	
• un ou plusieurs pansements compressifs : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON			
• un ou plusieurs pansements hémostatiques : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON - lequel :			
• une ceinture pelvienne <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON			
• autre (immobilisation cervicale, autres immobilisations, autres gestes ou dispositifs d'hémostase ...) :			
Airways : Obstruction des voies aériennes <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Gestes simples (postures, BPTA, guédel etc) <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON • Posture (1/2 assis, PLS, ventral...) : • Quel(s) geste(s) : • Efficace <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON suffisant <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Intubation <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON quelle anesthésie : <input type="checkbox"/> échec <input type="checkbox"/> succès et après ? <input type="checkbox"/> ventilation spontanée <input type="checkbox"/> ventilation manuelle <input type="checkbox"/> respirateur de transport <input type="checkbox"/> sédation : Coniotomie : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> avec un kit <input type="checkbox"/> à la pince <input type="checkbox"/> échec <input type="checkbox"/> succès		Respiration : Oxygène disponible <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON • Fréquence Respiratoire: combien (approx) : <input type="checkbox"/> Adaptée <input type="checkbox"/> Trop lente <input type="checkbox"/> Trop rapide • Respiration : Harmonieuse <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Efficace : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Symétrique : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON • Veines jugulaires externes visibles : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON • Trachée déviée : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON • Thorax ouvert et soufflant : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Actions : <input type="checkbox"/> Oxygénation <input type="checkbox"/> Pansement 3 côtés ou équivalent <input type="checkbox"/> Valve type Asherman <input type="checkbox"/> Exsufflation <input type="checkbox"/> Thoracostomie <input type="checkbox"/> Autre :	
		Choc : Puls radial perceptible <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Fréquence : Voie(s) veineuse(s) posée(s) : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON combien : Intra osseuse : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON siège : Remplissage et quantité : <input type="checkbox"/> Salé iso : <input type="checkbox"/> Plasmion : <input type="checkbox"/> Voluven : <input type="checkbox"/> Sérum salé hypertonique : <input type="checkbox"/> PLYO : <input type="checkbox"/> CGR : <input type="checkbox"/> Sang Total : Utilisation d'adrénaline titrée <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Quantité : Acide tranexamique : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Heure :	
		Head : Conscience : A V P U (entourez la bonne lettre) Traitement ? Pupilles symétriques ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Traitement ? Paralysies ? Membres sup <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Immobilisation, traitement ? Membres inf <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Hypothermie : Température du blessé : °C à h Dispositifs de lutte contre l'hypothermie utilisés :	
Registre N° Fiche N°		-H : plaie Hémorragique -P : Plaie non ↔ -T : Garrot posé + heure de pose PC : Pansement compressif PH : Pansement hémostatique ↔ CP : Ceinture pelvienne ← VVP : Voie veineuse périphérique ← PIO : Perfusion Intra- Osseuse ◊ : Brûlure	
DIFFUSION RESTREINTE		CONFIDENTIEL MEDICAL	

REGISTRE SANTE DE L'AVANT

DIFFUSION RESTREINTE CONFIDENTIEL MEDICAL **VERSO**

Evolution & réévaluation du blessé

Détaillez les blessures, leurs conséquences, les gestes et traitements effectués (en précisant par qui : SC2, IDE, MED ...) et leur évolution entre le début de la prise en charge et l'évacuation ainsi que les difficultés rencontrées et retex (matériel / formation...)

Région	blessures, gestes	évolution	difficultés rencontrées/retex
Tête & cou			
Thorax			
Abdomen			
Membres			
Bassin, périnée fesses			
Colonne vertébrale, rachis			
Peau			

Arrêt cardiaque avant ou pendant prise en charge : OUI NON Heure approximative de survenue :

Avez-vous tenté de le réanimer : OUI NON

Si oui, comment : Exsufflation bilatérale OUI NON Autre méthode de sauvetage (laquelle ?) :

Quelle était selon vous la lésion principale, responsable de l'arrêt cardiaque :

Analgésie : Avez-vous évalué la douleur du blessé : OUI NON

comment : quel résultat :

Traitement :

- Paracétamol voie orale injectable combien :
 Morphine syrette, combien : en titration, combien :
 PCA Go Médical Kétamine voie d'administration et dose :
 Autre (quoi) :

Antibiotiques :

OUI NON Le(s)quel(s) et combien :

Nettoyage des plaies :

Avez-vous nettoyé ou rincé la(es) plaie(s) :
 OUI NON Comment :

Devenir du blessé :

- Retour à l'unité
 Évacué vers :
 Décédé De quoi selon vous :

Catégorie d'évacuation :

- A-** Urgent
 B- Urgent-surgery
 C- Priority
 D- Routine Autre :

Réalisation échographie avant évacuation :

OUI NON
Lésions observées, impact sur la prise en charge :

Commentaires / enseignements / propositions :

Cette fiche RSA est à renvoyer au DIRMED pour transmission à l'EMO SANTE (ne pas oublier de renvoyer également une fiche retex spécifique si justifié)

DIFFUSION RESTREINTE

CONFIDENTIEL MEDICAL



Nom, prénom du candidat : BARGUIL Solène

CONCLUSIONS

L'Opération Barkhane est actuellement le théâtre d'opération extérieure le plus engagé de l'armée française. Le service de santé des armées est contraint de s'adapter à cette nouvelle zone de conflit tout en respectant la doctrine de médicalisation de l'avant qui lui est propre.

Ce théâtre d'opération est le siège d'un conflit asymétrique, les blessés pris en charge sont majoritairement des blessés par explosion avec des lésions complexes.

L'étude des données du Registre Santé de l'Avant permet d'analyser l'activité des équipes médicales et d'avoir un retour direct des expériences vécues sur le terrain.

L'analyse des prises en charge met en évidence la faible réalisation des gestes techniques de sauvetage au combat de niveau 3. La réussite des gestes techniques et invasifs comme l'intubation orotrachéale dépend de l'expérience de l'opérateur et de l'environnement tactique.

Ces techniques sont enseignées aux équipes médicales avant leur déploiement en opération extérieure par le module de « Mise en Condition et Survie du Blessé de Guerre ». Cette formation initiale est primordiale et devrait être associée à des formations continues en situations variées pour permettre le maintien des compétences techniques et garantir une réalisation optimale de ces gestes sur le terrain.

L'analyse du Registre Santé de l'Avant permet également de vérifier que les pratiques des équipes médicales soient conformes aux procédures du sauvetage au combat.

Dans cette étude, les grands principes du sauvetage au combat sont respectés, notamment en ce qui concerne la gestion des hémorragies et de la douleur. Mais notre travail met en évidence des incohérences sur l'utilisation des solutés de remplissage par rapport aux procédures enseignées. Ces résultats nécessiteraient une étude complémentaire plus large pour préciser les conditions de leur administration.

Le perfectionnement de nos prises en charge à l'avant ne peut se faire sans l'expérience acquise sur les zones de conflit. Le Registre Santé de l'Avant a été instauré il y a plus de dix ans pour recueillir ces données mais des progrès restent à faire pour optimiser ce recueil.

L'informatisation de ces fiches a été mis en place récemment par le Centre d'Epidémiologie et de Santé Publique des Armées pour faciliter leur collecte. Ces améliorations devraient permettre d'obtenir un recueil plus exhaustif et donc une meilleure exploitation des données du terrain, pour toujours porter à un niveau d'excellence la prise en charge de nos blessés au combat.

Le Président de la thèse,

Nom et Prénom du Président

Signature

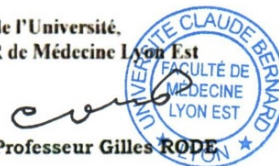
MC AIGLE LUC

Responsable MA - 15ème Antenne Médicale
06 06 498 30 22

Vu :

Pour le Président de l'Université,

Le Doyen de l'UFR de Médecine Lyon Est



Professeur Gilles RODE

Vu et permis d'imprimer

Lyon, le 19 FEV. 2020



UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD LYON 1

BARGUIL Solène : Opération Barkhane : État des lieux de l'activité de sauvetage au combat à partir du Registre Santé de l'Avant entre janvier 2018 et juin 2019

RESUME

Introduction : le Service de Santé des Armées (SSA) français est le seul à avoir une stratégie de médicalisation de l'avant pour la prise en charge des blessés sur les théâtres d'opérations extérieures. Pour diminuer le nombre de morts évitables, le SSA a mis en place le Sauvetage au Combat, en 2009, suite au conflit afghan. En parallèle, le Registre Santé de l'Avant a été créé afin d'analyser l'activité des équipes médicales. **Problématique et objectifs** : pour garantir la qualité des soins d'urgence réalisés à l'avant, le service de santé doit s'appuyer sur les expériences vécues sur les zones de conflit. L'objectif de cette étude est de décrire les cas de traumatologie pris en charge à l'avant et d'analyser les gestes de sauvetage au combat appliqués par les équipes médicales lors de l'Opération Barkhane qui est actuellement le théâtre le plus engagé de l'armée française. **Méthode** : une étude épidémiologique descriptive rétrospective a été réalisée à partir des fiches du Registre Santé de l'Avant rédigées par les équipes médicales mobiles entre le 1^{er} janvier 2018 et le 30 juin 2019 lors de l'Opération Barkhane. **Résultats** : l'analyse des 81 fiches du Registre permet de montrer que les blessés pris en charge à l'avant sont majoritairement des blessés par explosion, présentant des lésions complexes. Les gestes techniques et invasifs sont peu réalisés sur le terrain et nécessitent une formation continue et complémentaire pour être maîtrisés dans toutes les situations. Le Registre Santé de l'Avant est un outil riche d'enseignements qui permet d'avoir un retour d'expérience du terrain et contribue à la formation des équipes médicales.

MOTS CLES : Sauvetage au combat, médecine militaire, blessés de guerre, médicalisation de l'avant, Opération Barkhane

JURY

Président : Monsieur le Professeur Luc AIGLE
Assesseurs : Monsieur le Professeur Karim TAZAROURTE
Monsieur le Professeur Thierry FUSAÏ
Madame le Docteur Adeline GOUILLOU
Madame le Docteur Gwennaëlle MILLIAT
Membre invité : Monsieur le Docteur Benjamin ROEHRIG

DATE DE SOUTENANCE : Mardi 10 mars 2020

ADRESSE POSTALE DE L'AUTEUR VOTRE EMAIL : 36 rue Boileau, 69006 Lyon

EMAIL : solene.barguil@gmail.com