



**HAL**  
open science

# Influence des traits de personnalité dans la réalisation de gestes de sauvetage : exemple de la pose du garrot tactique dans le Sauvetage au Combat de niveau 1

Quentin Vuillemin

## ► To cite this version:

Quentin Vuillemin. Influence des traits de personnalité dans la réalisation de gestes de sauvetage : exemple de la pose du garrot tactique dans le Sauvetage au Combat de niveau 1. Sciences du Vivant [q-bio]. 2017. hal-01932254

**HAL Id: hal-01932254**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01932254v1>**

Submitted on 23 Nov 2018

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

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



## AVERTISSEMENT

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

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

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

Contact : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

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

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

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

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

FACULTÉ DE MÉDECINE

2017

DE NANCY

**THÈSE-ARTICLE**

POUR OBTENIR LE GRADE DE

**DOCTEUR EN MÉDECINE**

Présentée et soutenue publiquement

dans le cadre du troisième cycle de Médecine Générale

par

**QUENTIN VUILLEMIN**

Né le 23 novembre 1990 à Nice (06)

ÉLÈVE DE L'ÉCOLE DU VAL-DE-GRÂCE, PARIS

ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE DU SERVICE DE SANTÉ DES ARMÉES DE LYON-BRON

Le 04 avril 2017

**INFLUENCE DES TRAITS DE PERSONNALITÉ DANS LA RÉALISATION DE  
GESTES DE SAUVETAGE**

Exemple de la pose du garrot tactique dans le Sauvetage au Combat de niveau 1

Membres du jury :

Monsieur le Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT  
Monsieur le Professeur Bernard KABUTH  
Monsieur le Professeur Bruno CHENUÉL  
Monsieur le Docteur Pierre-Eric SCHWARTZBROD  
Madame le Docteur Marie-Hélène FERRER

Président du jury  
Juge  
Juge  
Directeur de thèse  
Directrice de thèse

**Vice-doyens**

Pr Karine ANGIOI-DUPREZ, Vice-Doyen  
Pr Marc DEBOUVERIE, Vice-Doyen

**Asseseurs :**

**Premier cycle :** Dr Guillaume GAUCHOTTE

**Deuxième cycle :** Pr Marie-Reine LOSSER

**Troisième cycle :** Pr Marc DEBOUVERIE

*Innovations pédagogiques :* Pr Bruno CHENUUEL

*Formation à la recherche :* Dr Nelly AGRINIER

*Animation de la recherche clinique :* Pr François ALLA

*Affaires juridiques et Relations extérieures :* Dr Frédérique CLAUDOT

*Vie Facultaire et SIDES :* Pr Laure JOLY

*Relations Grande Région :* Pr Thomas FUCHS-BUDER

*Étudiant :* M. Lucas SALVATI

**Chargés de mission**

*Bureau de docimologie :* Dr Guillaume VOGIN

*Commission de prospective facultaire :* Pr Pierre-Edouard BOLLAERT

*Orthophonie :* Pr Cécile PARIETTI-WINKLER

*PACES :* Dr Chantal KOHLER

*Plan Campus :* Pr Bruno LEHEUP

*International :* Pr Jacques HUBERT

=====  
**DOYENS HONORAIRES**

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

=====  
**PROFESSEURS HONORAIRES**

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGE - Jean AUQUE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY  
Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL - Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE  
Jean-Louis BOUTROY - Serge BRIANÇON - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL  
Claude CHARDOT - Jean-François CHASSAGNE - François CHERRIER - Jean-Pierre CRANCE - Gérard DEBRY  
Emile de LAVERGNE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean DUHEILLE - Jean-Bernard DUREUX - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE  
Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Alain GERARD - Hubert GERARD  
Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Gilles GROSIDIER - Oliéro GUERCI - Philippe HARTEMANN  
Gérard HUBERT - Claude HURIET - Christian JANOT - Michèle KESSLER - François KOHLER - Jacques LACOSTE  
Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE  
Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - Jean-Claude MARCHAL - Pierre MATHIEU  
Michel MERLE - Pierre MONIN - Pierre NABET - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis PENIN - Gilbert PERCEBOIS  
Claude PERRIN - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL - Jean PREVOT - Francis RAPHAEL  
Antoine RASPILLER - Denis REGENT - Michel RENARD - Jacques ROLAND - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT  
Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON - Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ  
Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Gérard VAILLANT - Paul VERT - Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET  
Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WEBER

=====

## PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Etienne ALIOT - Professeur Gérard BARROCHE - Professeur Pierre BEY – Professeur Serge BRIANÇON  
Professeur Jean-Pierre CRANCE - Professeur Gilbert FAURE - Professeur Alain GERARD - Professeure Michèle KESSLER -  
Professeur Jacques LECLÈRE - Professeur Alain LE FAOU - Professeur Jean-Marie GILGENKRANTZ - Professeure Simone  
GILGENKRANTZ – Professeur Gilles GROSDIDIER - Professeur Philippe HARTEMANN - Professeur François KOHLER  
Professeur Alain LE FAOU - Professeur Pierre MONIN - Professeur Jean-Pierre NICOLAS – Professeur Luc PICARD -  
Professeur François PLENAT Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC - Professeur Jean-François STOLTZ - Professeur Paul  
VERT - Professeur Michel VIDAILHET

=====

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

### 42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (Anatomie)

Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (Histologie, embryologie et cytogénétique)

Professeur Christo CHRISTOV – Professeur Bernard FOLIGUET

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)

Professeur Jean-Michel VIGNAUD – Professeur Guillaume GAUCHOTTE

### 43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)

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

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (Radiologie et imagerie médicale)

Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD - Professeur Michel CLAUDON  
Professeure Valérie CROISÉ-LAURENT - Professeur Jacques FELBLINGER

### 44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)

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

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (Physiologie)

Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUÉL - Professeur François MARCHAL

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : (Nutrition)

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

### 45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière)

Professeur Alain LOZNIIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (Parasitologie et Mycologie)

Professeure Marie MACHOUART

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (Maladies infectieuses ; maladies tropicales)

Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI - Professeur Christian RABAUD

### 46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (Épidémiologie, économie de la santé et prévention)

Professeur François ALLA - Professeur Francis GUILLEMIN - Professeur Denis ZMIROU-NAVIER

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine légale et droit de la santé)

Professeur Henry COUDANE

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : (Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)

Professeure Eliane ALBUISSON - Professeur Nicolas JAY

### 47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (Hématologie ; transfusion)

Professeur Pierre FEUGIER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)

Professeur Thierry CONROY - Professeur François GUILLEMIN - Professeur Didier PEIFFERT - Professeur Frédéric MARCHAL

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (Immunologie)

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

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : (Génétique)

Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence)**

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

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Réanimation ; médecine d'urgence)**

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

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)**

Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU - Professeur Patrick NETTER

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie)**

Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL - Professeur Faiez ZANNAD

**49<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Neurologie)**

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

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Neurochirurgie)**

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

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre KAHN - Professeur Raymund SCHWAN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)**

Professeur Bernard KABUTH

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)**

Professeur Jean PAYSANT

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)**

Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur Daniel MOLE - Professeur François SIRVEAUX

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénéréologie)**

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pneumologie ; addictologie)**

Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT - Professeur Yves MARTINET

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cardiologie)**

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

Professeur Nicolas SADOUL

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)**

Professeur Thierry FOLLIGUET - Professeur Juan-Pablo MAUREIRA

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

**52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Néphrologie)**

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Urologie)**

Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE, CHIRURGIE GÉNÉRALE ET MÉDECINE GÉNÉRALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie)**

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

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

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie générale)**

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine générale)**

Professeur Jean-Marc BOIVIN – Professeur Paolo DI PATRIZIO

**54<sup>ème</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pédiatrie)**

Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET - Professeur Jean-Michel HASCOET  
Professeur Emmanuel RAFFO - Professeur Cyril SCHWEITZER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie infantile)**

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)**

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)**

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

**55<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)**

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Ophtalmologie)**

Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD - Professeur Jean-Luc GEORGE

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)**

Professeure Muriel BRIX

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

**61<sup>ème</sup> Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**

Professeur Walter BLONDEL

**64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER

=====

**PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Professeur associé Sophie SIEGRIST

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

**42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anatomie)**

Docteur Bruno GRIGNON

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Histologie, embryologie et cytogénétique)**

Docteure Chantal KOHLER

**43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)**

Docteur Jean-Marie ESCANYE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Radiologie et imagerie médicale)**

Docteur Damien MANDRY - Docteur Pedro TEIXEIRA

**44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)**

Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Isabelle AIMONE-GASTIN

Docteure Catherine MALAPLATE-ARMAND - Docteur Marc MERTEN - Docteur Abderrahim OUSSALAH

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Physiologie)**

Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Mathias POUSSEL

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Biologie Cellulaire)**

Docteure Véronique DECOT-MAILLERET

**45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)**

Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Parasitologie et mycologie)**

Docteure Anne DEBOURGOGNE

**46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Epidémiologie, économie de la santé et prévention*)**

Docteure Nelly AGRINIER - Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE

**2<sup>ème</sup> sous-section (*Médecine et Santé au Travail*)**

Docteure Isabelle THAON

**3<sup>ème</sup> sous-section (*Médecine légale et droit de la santé*)**

Docteur Laurent MARTRILLE

**47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)**

Docteure Aurore PERROT – Docteur Julien BROSEUS (*stagiaire*)

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie*)**

Docteure Lina BOLOTINE – Docteur Guillaume VOGIN (*stagiaire*)

**4<sup>ème</sup> sous-section : (*Génétique*)**

Docteure Céline BONNET - Docteur Christophe PHILIPPE

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Réanimation ; Médecine d'urgence*)**

Docteur Antoine KIMMOUN

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie*)**

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

**4<sup>ème</sup> sous-section : (*Thérapeutique ; Médecine d'urgence ; addictologie*)**

Docteur Nicolas GIRERD

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Rhumatologie*)**

Docteure Anne-Christine RAT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Dermato-vénéréologie*)**

Docteure Anne-Claire BURSZTEJN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (*Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie*)**

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire*)**

Docteur Fabrice VANHUUYSE

**52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie*)**

Docteur Jean-Baptiste CHEVAUX

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE, CHIRURGIE GÉNÉRALE ET MÉDECINE GÉNÉRALE**

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Médecine générale*)**

Docteure Elisabeth STEYER

**54<sup>ème</sup> Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**5<sup>ème</sup> sous-section : (*Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale*)**

Docteure Isabelle KOSCINSKI

**55<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Oto-Rhino-Laryngologie*)**

Docteur Patrice GALLET

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES**

**5<sup>ème</sup> Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES**

Monsieur Vincent LHUILLIER

**7<sup>ème</sup> Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GENERALES**

Madame Christine DA SILVA-GENEST

**19<sup>ème</sup> Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE**

Madame Joëlle KIVITS



**60<sup>ème</sup> Section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE, GÉNIE CIVIL**

Monsieur Alain DURAND

**64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA - Monsieur Pascal REBOUL

**65<sup>ème</sup> Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Monsieur Jean-Louis GELLY

Madame Céline HUSELSTEIN - Madame Ketsia HESS – Monsieur Hervé MEMBRE - Monsieur Christophe NEMOS

**66<sup>ème</sup> Section : PHYSIOLOGIE**

Monsieur Nguyen TRAN

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Docteur Pascal BOUCHE – Docteur Olivier BOUCHY - Docteur Arnaud MASSON – Docteur Cédric BERBE

Docteur Jean-Michel MARTY

=====

**DOCTEURS HONORIS CAUSA**

Professeur Charles A. BERRY (1982)  
*Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)*  
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)  
*Brown University, Providence (U.S.A)*  
Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)  
*Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)*  
Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)  
*Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)*  
*Université de Pennsylvanie (U.S.A)*  
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)  
*Research Institute for Mathematical Sciences de  
Kyoto (JAPON)*

Professeure Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS  
(1996)  
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)  
*Université d'Helsinki (FINLANDE)*  
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)  
*Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)*  
Professeur Daniel G. BICHET (2001)  
*Université de Montréal (Canada)*  
Professeur Marc LEVENSTON (2005)  
*Institute of Technology, Atlanta (USA)*

Professeur Brian BURCHELL (2007)  
*Université de Dundee (Royaume-Uni)*  
Professeur Yunfeng ZHOU (2009)  
*Université de Wuhan (CHINE)*  
Professeur David ALPERS (2011)  
*Université de Washington (U.S.A)*  
Professeur Martin EXNER (2012)  
*Université de Bonn (ALLEMAGNE)*

## **REMERCIEMENTS**

### **ÉCOLE DU VAL-DE-GRÂCE**

**À Monsieur le médecin général inspecteur François PONS**

Directeur de l'École du Val-de-Grâce

Professeur agrégé du Val-de-Grâce

Commandeur de la Légion d'honneur

Commandeur de l'ordre national du Mérite

\*\*\*

**À Monsieur le médecin chef des services Humbert BOISSEAUX**

Directeur-adjoint de l'École du Val-de-Grâce

Professeur agrégé du Val-de-Grâce

Chevalier de la Légion d'honneur

Officier de l'ordre national du Mérite

Chevalier de l'ordre des Palmes académiques

# **HÔPITAL D'INSTRUCTION DES ARMÉES LEGOUEST**

**Madame le médecin général Geneviève FIDELLE**

Médecin chef de l'Hôpital d'Instruction des Armées Legouest

Professeur agrégé du Val-de-Grâce

Chevalier de la Légion d'honneur

Officier de l'ordre national du Mérite

\*\*\*

**Monsieur le pharmacien en chef Patrick GENTES**

Médecin chef adjoint de l'Hôpital d'Instruction des Armées Legouest

Chevalier de la Légion d'honneur

Chevalier de l'ordre national du Mérite

\*\*\*\*

**Monsieur le médecin en chef Gaël CINQUETTI**

Référent pédagogique de l'Hôpital d'Instruction des Armées Legouest

## **À NOTRE PRÉSIDENT DE JURY**

**Monsieur le Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT**

Professeur des universités - Praticien Hospitalier du CHRU de Nancy

Service de Réanimation Médicale

*Vous nous faites le grand honneur d'assurer la présidence de notre jury de thèse.*

*Nous vous remercions de l'intérêt que vous avez voulu porter à notre travail.*

*Soyez assuré de notre reconnaissance et de notre profond respect.*

\*\*\*

## **AUX MEMBRES DE NOTRE JURY**

**Monsieur le Professeur Bruno CHENUÉL**

Professeur des universités - Praticien Hospitalier du CHRU de Nancy

Service d'explorations fonctionnelles respiratoires

*Nous vous remercions d'avoir bien voulu prendre le temps de juger ce travail et d'avoir accepté de siéger dans notre jury.*

*Votre présence parmi les membres du jury nous honore.*

\*\*\*

**Monsieur le Professeur Bernard KABUTH**

Professeur des universités - Praticien Hospitalier du CHRU de Nancy

Service de Pédopsychiatrie

*Vous nous faites l'honneur de siéger dans ce jury et de juger notre travail*

*Soyez assuré de notre plus grand respect.*

## **À NOS DIRECTEURS DE THÈSE**

**Monsieur le Médecin en Chef Pierre-Eric SCHWARTZBROD**

Chevalier de l'ordre national du Mérite

*Tu m'as fait l'honneur de diriger ce travail*

*Je tiens sincèrement à te remercier pour ton aide pour avoir su rester présent même dans les moments difficiles de l'élaboration de ce travail.*

*Je te remercie également pour ton accessibilité, ta patience, ta disponibilité et ta réactivité.*

\*\*\*

**Madame le Médecin en Chef Marie-Hélène FERRER**

*Merci d'avoir accepté de diriger ce travail de thèse, pour tes conseils et pour ton encadrement.*

*Ton expertise dans l'approche psychologique de ce sujet a été très précieuse*

## **AUX SERVICES DANS LESQUELS NOUS AVONS EFFECTUÉ NOS SEMESTRES**

À Madame le Médecin Principal Julia FACIONE, chef du service de MPR de l'HIA Legouest, aux Dr Aurore NGUYEN et Armelle STEPHAN ainsi qu'à toute l'équipe kinésithérapeute et paramédicale.

*Merci pour ce premier semestre qui a été enrichissant sans être épuisant, comme la rééducation : lentement mais sûrement.*

À Monsieur le Médecin en Chef Gaël CINQUETTI, chef du Service de Maladie Infectieuse et Systémique de l'HIA Legouest, aux Dr Fabien DUTASTA, Ludovic KARKOWSKI et Céline FOLNY. *Merci pour vos enseignements à travers les cas complexes mais non moins pédagogiques que nous avons pris en charge dans votre service.*

À Madame le Médecin en Chef Stéphanie JACQUEMIN et à Anne Catherine TOBIAS ainsi qu'à l'équipe d'infirmières et brancardiers-secouristes de l'antenne médicale du 1er RA.

*Merci pour ce premier pas à proprement parler dans la médecine d'armée qui m'a conforté dans cette voie.*

Au Docteur Eric WELTER et à son équipe de gynécologues et sages femmes de Bel-Air.

*Merci pour votre accueil chaleureux dans ce milieu à part.*

À Monsieur le Médecin en Chef Moni CHAI, chef du service des urgences de l'HIA Legouest, aux Dr David PRUNIER-DUPARGE, Sébastien DUMONS, Julien GALANT et à tous les autres urgentistes, à l'équipe paramédicale, ainsi qu'aux radiologues dévoués. *Merci pour toutes ces nuits et week-ends de garde passés en votre compagnie depuis notre arrivée à Legouest. Merci pour vos enseignements au cours de notre dernier semestre hospitalier et pour tous les gestes réalisés.*

## **À CEUX QUI ONT CONTRIBUÉ À CE PROJET**

A Madame le Médecin en Chef Marion TROUSSELARD et à Monsieur le Médecin en Chef Pierre PASQUIER. *Merci à vous, sans qui cette étude ne serait pas.*

A Barbara ANDREANI.

*Merci de nous avoir suivis depuis le début de ce cursus d'internat.*

## À NOS PROCHEs

À Lætitia, *en symbiose depuis déjà huit ans et à travers les quatre coins de continent, nos passions partagées nous amèneront encore plus loin. Merci de réussir à me supporter avec joie et de me donner la motivation d'avancer. Je t'aime.*

À mes parents, *vous m'avez donné les capacités et le soutien nécessaires pour atteindre ce moment. Merci pour tout.*

À Mamita, Jean-Jacques, Jean-François et les cousins, *merci pour ces moments de vacances et Noël festifs qui restent dans ma mémoire.*

À Mamie Nice, *merci d'avoir veillé sur moi, j'espère que tu te repose là où tu es.*

À Maeva, Nicolas, Eole, Antigone et Aliénor, *vous êtes un exemple d'humanité, de science et une belle source d'inspiration pour nous. Eole, mon filleul, je n'ai pas toujours été aussi présent que je l'aurais souhaité ces dernières années, mais je pense souvent à toi. Je suis sûr que tu feras de grandes choses.*

À ma belle-famille, *merci d'avoir conçu une fille si parfaite et de m'avoir accepté.*

À Benji et Romain, *parce que cette amitié dure malgré le temps et la distance.*

À Pierre, *pour la saine émulation qui pousse à se dépasser.*

À Thibaut, mon coth, *pour ces instants mémorables en chambre à la Boîte.*

À JB, *je ne te remercie pas pour les bouzes de notre chambre.*

Aux co-internes de Legouest, *des Lyon Sud réunis à l'Est... Merci pour les stages que nous avons partagés et pour votre participation à l'ambiance qui régnait à Legouest.*

Aux internes de gynécologie et de l'internat de Bel Air, *merci pour l'expérience artistique.*

## SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque.



○ ...ALLEZ OU LA PATRIE ET L'HUMANITÉ ○  
VOUS APPELLENT SOYEZ Y TOUJOURS  
PRETS A SERVIR L'UNE ET L'AUTRE ET S'IL  
LE FAUT SACHEZ IMITER CEUX DE VOS  
GENEREUX COMPAGNONS QUI AU MEME POSTE  
SONT MORTS MARTYRS DE CE DÉVOUEMENT  
INTRÉPIDE ET MAGNANIME  
QUI EST LE VERITABLE ACTE DE FOI  
DES HOMMES DE NOTRE ETAT.

---

BARON PERCY  
CHIRURGIEN EN CHEF DE LA GRANDE ARMÉE  
○ AUX CHIRURGIENS SOUS-AIDES. 1811 ○

## **TABLE DES MATIÈRES**

ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES .....	17
PARTIE I : INTRODUCTION ET PRÉSENTATION DU SUJET .....	18
1. Prise en charge du blessé de guerre .....	18
1.1. Blessures de guerre.....	18
1.2. Sauvetage au Combat de niveau 1 .....	19
1.3. Histoire du garrot-tourniquet .....	20
1.4. Garrot SOFTT® et difficultés de pose.....	22
2. La psychologie .....	23
2.1. Empathie et soins.....	23
2.2. Altruisme et soins .....	24
2.3. Estime de Soi.....	25
2.4. Mindfulness .....	25
PARTIE II : ARTICLE .....	27
Influence of personality traits in the realization of lifesaving interventions: example of the tourniquet application in Forward Combat Casualty Care .....	27
1. Abstract .....	27
2. Introduction .....	28
3. Methods.....	30
4. Results .....	33
5. Discussion .....	39
PARTIE III : CONCLUSION .....	44
1. Objectif principal.....	44
2. Résultats secondaires.....	45
3. Ouverture .....	45
RÉFÉRENCES.....	47
ANNEXE 1 : Programme et contenu du SC1 .....	53
ANNEXE 2 : Questionnaire d'évaluation de l'empathie inspiré de l'échelle HEXACO .....	54
ANNEXE 3 : Questionnaire d'évaluation de l'altruisme actif de Büssing .....	55
ANNEXE 4 : Echelle d'Estime de Soi .....	56
ANNEXE 5 : Freiburg Mindfulness Inventory .....	57
RÉSUMÉ .....	59

## **ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES**

CI95 : Confidence Interval (Intervalle de confiance) 95%

EES/RSES : Echelle d'Estime de Soi de Rosenberg

FMI : Freiburg Mindfulness Inventory

HEXACO : Honesty, Emotionality, eXtraversion, Agreeableness, Conscientiousness, Openness to experience

IQR : Inter Quartile Range (intervalle interquartile)

IRBA : Institut de Recherche Biomédical des Armées

LSI : Life Saving Interventions (gestes de sauvetage)

PAO : Pression Artérielle d'Occlusion

PAS : Pression Artérielle Systolique

PAD : Pression Artérielle Diastolique

SC1 : Sauvetage au Combat de niveau 1

SC2 : Sauvetage au Combat de niveau 2

SC3 : Sauvetage au Combat de niveau 3

SD : Standard Deviation (déviation standard)

SOFTT : Special Operations Forces Tactical Tourniquet

# PARTIE I : INTRODUCTION ET PRÉSENTATION DU SUJET

## 1. Prise en charge du blessé de guerre

### 1.1. Blessures de guerre

Les blessures de guerre sont polymorphes : les lésions par explosion (en particulier dues aux engins explosifs improvisés) sont les plus fréquentes et représentent près de 75% des blessures de guerre. Les autres agents vulnérants les plus courants sont les armes à feu et les armes blanches. Une analyse rétrospective parmi les soldats américains pendant la guerre du Vietnam a montré que les trois grandes causes de décès évitables sur le terrain étaient pour 60% des hémorragies des membres, pour 33% des épanchements thoraciques compressifs et pour 6% des obstructions des voies aériennes supérieures.<sup>1</sup>

Cette observation reste d'actualité : 15 à 20% des décès actuels en opération sont potentiellement évitables. Une analyse de 558 données d'autopsies portant sur des décès survenus dans les formations chirurgicales américaines entre 2001 et 2009 a confirmé que les hémorragies représentent 80% des causes de décès potentiellement évitables. A l'opposé, les traumatismes crânio-encéphaliques sont à l'origine de 83% des décès non évitables.<sup>2</sup>

Les exsanguinations et la coagulopathie traumatique expliquent la majorité des morts indues, alors que les sites hémorragiques étaient compressibles ou contrôlables par la pose d'un garrot. Toutes causes confondues, 90% des décès surviennent pendant la première heure après le traumatisme. Des études récentes suggèrent une limite exigeante en termes de délai d'intervention. En effet, le bénéfice attendu sur la réduction de la mortalité est maximal pour un geste de sauvetage réalisé dans les dix premières minutes (*platinum ten minutes*).<sup>3</sup>

Les blessures de guerre décrites ci-dessus sont la plupart du temps abordées sur le versant physique, il ne faut cependant pas négliger les blessures psychiques associées. En effet, le syndrome de stress post-traumatique représente jusqu'à 41% des complications à distance chez les blessés français en Afghanistan.<sup>4</sup> Ces complications psychiques, longtemps méconnues, sont de plus en plus prises en considération par les praticiens et font l'objet de nombreux travaux. L'Institut de Recherche Biomédicale des Armées (IRBA) collabore notamment avec le réseau national d'Approches Biologiques et Cliniques des Psychotraumas pour faire progresser la recherche et trouver des applications pratiques sur le terrain.

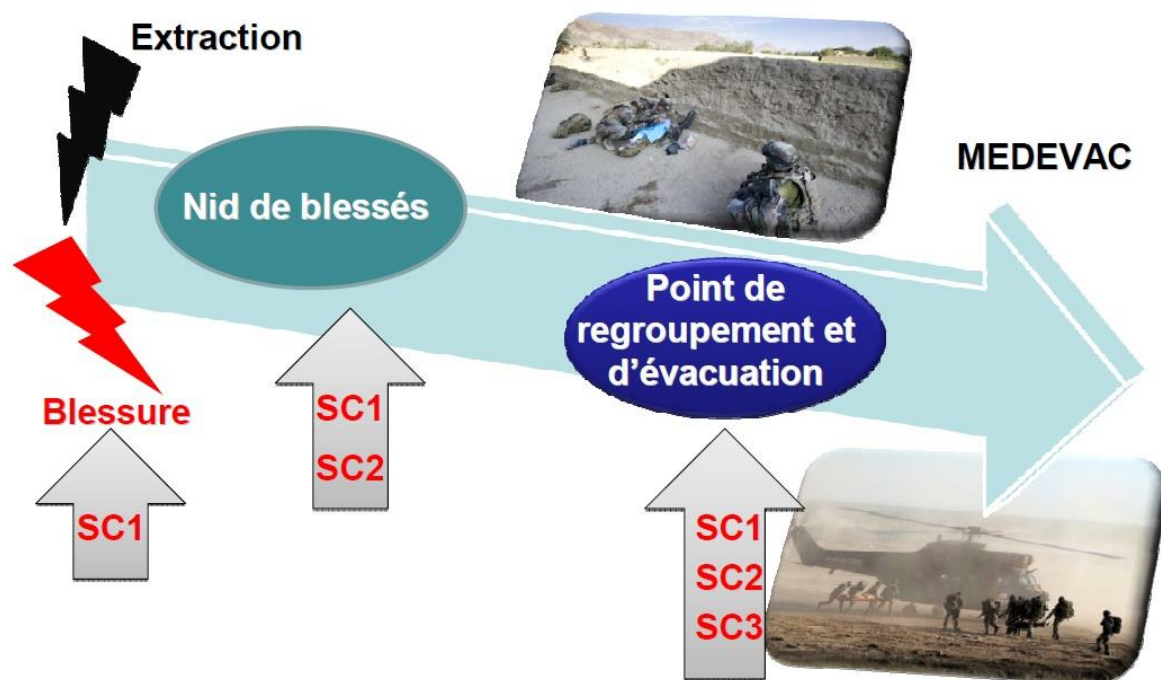
## 1.2. Sauvetage au Combat de niveau 1

Les Forces armées françaises assurent à chaque soldat de pouvoir bénéficier de soins médicaux d'urgence et d'un rapatriement rapide en cas de nécessité. La médicalisation de l'avant est une doctrine du Service de Santé des Armées et correspond à la mise en place de soins d'urgence au plus près de la zone de conflit. Elle se base sur le principe du *damage control resuscitation*.<sup>5</sup>

La prise en charge du blessé doit être très rapide et les premiers gestes de secours doivent être effectués dans les minutes qui suivent la survenue du traumatisme. Pour tenir ce court délai, la solution ne pourra parfois venir que du blessé lui-même, s'il est faiblement atteint, ou de l'un de ses camarades. Chaque soldat doit donc être formé et capable de réaliser les premiers gestes d'urgence afin de permettre la survie du blessé jusqu'à son évacuation vers une structure médicalisée. Si, du fait d'une menace omniprésente en opérations, chaque soignant doit pouvoir agir en combattant, il faut également que chaque combattant sache agir en soignant.

Le Sauvetage au Combat est le premier maillon de la chaîne de survie des blessés en opérations extérieures. Il est décliné en trois niveaux de soins successifs et répond à un objectif majeur : réduire le nombre des décès potentiellement évitables qui représente encore 15 à 20% des décès. Les premiers gestes à réaliser sont centrés sur les trois principales causes de décès évitables au combat que sont les hémorragies des membres, les épanchements thoraciques compressifs et les obstruction des voies aériennes.<sup>6</sup>

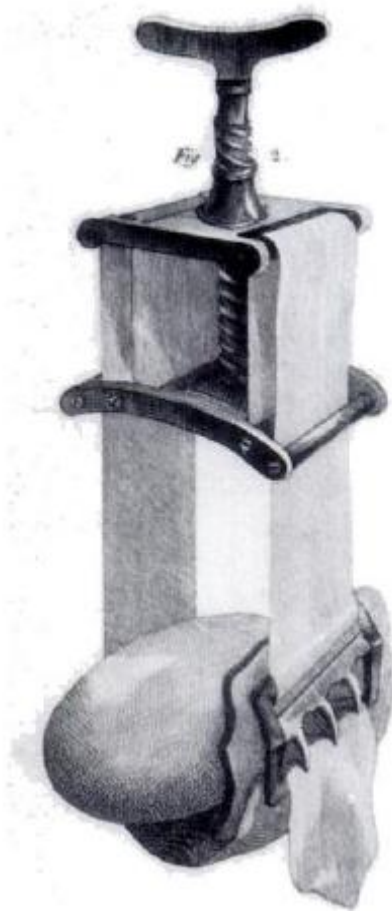
Son développement découle de l'expérience militaire récente, avec en particulier l'engagement des forces armées françaises en Afghanistan, qui a montré la nécessité de mise en œuvre de soins en extrême urgence sur les lieux de combat. Cependant, les situations de combat entraînent une complexité supplémentaire de rationalisation des gestes, en raison de l'exposition au feu du personnel soignant. Ce constat a conduit le Service de Santé des Armées à développer les techniques du Sauvetage au Combat (SC) et à former à grande échelle tous les militaires depuis 2009. Il existe trois niveaux de formation : les niveaux 2 et 3 (SC2 et SC3) sont réservés aux professionnels de santé : auxiliaires sanitaires, infirmiers et médecins. Le premier niveau (SC1), quant à lui, est destiné à tous les militaires et est un pré-requis indispensable avant tout déploiement en opération extérieure ou intérieure (mission Sentinelle). Le programme du SC1 est détaillé en Annexe 1.



**Figure 1 : Présentation du déroulé du Sauvetage au Combat**

### 1.3. Histoire du garrot-tourniquet

L'histoire du garrot remonte à la Renaissance : Guy de Chauliac au XIV<sup>e</sup> siècle utilisait des bandages serrés proximaux pour aider à contrôler les pertes sanguines lors des amputations. Au XVI<sup>e</sup> siècle, deux chirurgiens militaires ont permis le développement de techniques plus efficaces dans la prise en charge des hémorragies de membres. Etienne Morel, élaborera pour la première fois un garrot-tourniquet rudimentaire, composé d'une ceinture fixée aux extrémités d'une planche de bois et d'une tige servant à serrer cette ceinture autour du membre hémorragique. Ambroise Paré développa et recommanda en complément la ligature circulaire chirurgicale précoce des vaisseaux.<sup>7</sup> Au cours de la Guerre de Hollande menée par Louis XIV en 1674, les techniques de garrot de membres ont été largement utilisées, permettant le contrôle de nombreuses plaies hémorragiques.<sup>8,9</sup> La technique du garrot-tourniquet fut améliorée par Jean-Louis Petit en 1718 avec l'instauration d'une vis permettant de serrer ou desserrer le garrot et de le maintenir en place. Il lui donna le nom de « tourniquet », terme encore utilisé dans la dénomination anglaise de ce garrot, qui vient du français "tourner".



**Figure 2 : Illustration du tourniquet de J-L. Petit avec le système à vis**

La première guerre mondiale (1914-1918) fut un conflit difficile et sanglant, entraînant de nombreuses lésions périphériques. L'évacuation rapide des blessés était souvent impossible. Il n'était pas rare que des garrots soient appliqués et maintenus sur une période prolongée, avec des conséquences secondaires sur la viabilité du membre. Le Pr T-M. Tuffier, président de la Société de chirurgie et impliqué dans la prise en charge des blessés institua que dès qu'un garrot était vu dans une ambulance, il devait être enlevé immédiatement.<sup>9</sup> Mais les blessés avaient souvent attendu durant de nombreuses heures sans soins et la probabilité que le retrait du garrot améliore le pronostic fonctionnel du membre était faible. De plus, les effets adverses du retrait du garrot comme le syndrome de levée d'obstacle, étaient mal maîtrisés et source d'une importante morbi-mortalité pour ces patients.

En 1916, les complications des garrots commençaient à être identifiées et le *Journal of the Royal Army Medical Corps* concluait un article par « nous sommes enclins à penser que les garrots sont une invention du Malin ». <sup>10</sup> Une des plus dramatiques dénonciations fut publiée en 1918 dans *Injuries and Diseases of War* : « l'emploi d'un garrot, en dehors du

contexte chirurgical, montre l'ignorance totale de celui qui l'applique sur la façon correcte de stopper une hémorragie ainsi que sur le risque vital et fonctionnel induit par le garrot ». <sup>11</sup>

Des études récentes montrent désormais que le garrot, en plus de sauver des vies, ne représente pas un risque surajouté pour les soldats. Kragh *et al.* montraient que sur 428 garrots posés en contexte de combat, seuls quatre avaient entraîné des atteintes nerveuses réversibles. Il n'était rapporté aucune nécrose, paralysie, amputation, fasciotomie ou défaillance rénale pouvant être associées à la pose du garrot. <sup>12,13</sup>

#### **1.4. Garrot SOFTT® et difficultés de pose**

Le *Special Operation Forces Tactical Tourniquet* SOFTT® est un garrot produit par *Tactical Medical Solutions* (Anderson, Californie du Sud, USA).



**Figure 3 : Garrot de type SOFTT®**

Il s'agit d'un garrot conçu pour être utilisable à une main. Il dispose d'une boucle en métal permettant de régler initialement et rapidement la largeur nécessaire au passage du membre. La poignée en aluminium permet ensuite de réduire la circonférence du garrot par une succession de tours et d'appliquer ainsi la pression nécessaire à l'interruption du flux sanguin. Les deux anneaux triangulaires en acétyle permettent le blocage de la poignée et le maintien du garrot serré, en place. Enfin, une vis de sécurité permet d'empêcher que le dispositif soit accidentellement desserré pendant le transport du blessé. La largeur du garrot est de 5cm au niveau du châssis et de 2,7 cm au niveau de la bande.



La pression artérielle d'occlusion (PAO) d'un membre est la pression à appliquer nécessaire afin d'interrompre le flux sanguin et donc d'assurer l'efficacité du dispositif. Elle dépend du diamètre du membre, de la largeur du garrot, de la pression artérielle systolique (PAS) et diastolique (PAD).<sup>14</sup> La POA peut être calculée selon la formule de Graham :

$$POA = \frac{(PAS - PAD) \times (\text{circonférence du membre})}{\text{Largeur du garrot}} + PAD$$

Après toute pose de garrot, l'heure doit être notée (sur le garrot, directement sur le patient ou sur une fiche médicale de l'avant). Il est admis qu'au-delà de la 6<sup>e</sup> heure, l'ischémie du membre entraîne un risque de syndrome de levée d'obstacle en cas de retrait du garrot sans prise de précautions particulières.<sup>11</sup> Dans ces circonstances, le retrait du garrot doit être réalisé dans une structure de soins spécialisée, par un opérateur entraîné et qualifié.

Les contraintes mécaniques atteintes localement lors du serrage du garrot SOFTT sont très importantes, pouvant atteindre jusqu'à 700mmHg. La pose d'un tel dispositif est donc particulièrement douloureuse. Cette douleur, susceptible d'être ressentie par les blessés lors de la pose du garrot, nous conduit à la problématique de la présente étude. Une blessure hémorragique va obliger le militaire, qui n'est initialement pas un soignant, à réagir rapidement et à réaliser un geste de sauvetage douloureux qui va impliquer sa propre sensibilité et probablement susciter chez lui une certaine appréhension. Dans ce contexte, nous nous sommes intéressés aux dimensions psychologiques susceptibles d'intervenir dans la prise en charge des blessés de guerre par des militaires non spécialisés dans le domaine de la santé.

## **2. La psychologie**

Nous avons utilisé dans la présente étude quatre échelles psychométriques, sous forme d'auto-questionnaires rapides à renseigner (moins de 10 minutes). Les dimensions de personnalité que nous avons choisi d'évaluer étaient l'altruisme, l'estime de soi et la mindfulness.

### **2.1. Empathie et soins**

L'empathie est la faculté intuitive de se mettre à la place d'autrui, de percevoir ce qu'il ressent et d'en comprendre les raisons. Contrairement à la sympathie, cette notion implique de pouvoir se mettre à la place de l'autre en restant soi-même. Cependant, le fonctionnement

rapide et automatique de l'empathie risque toujours de faire éprouver à l'individu empathique les douleurs d'autrui comme si c'était les siennes propres, au point de le rendre incapable de porter secours.

Dans le milieu hospitalier, des études ont montré que les soignants disposant d'un niveau d'empathie élevé obtenaient un meilleur niveau de satisfaction en terme de relationnel et de qualité de soin. L'explication proposée était de deux ordres : d'une part pour le patient qui se sent écouté et digne d'intérêt et d'autre part pour le soignant qui obtient plus d'informations médicalement pertinentes grâce à la relation de confiance établie et à une meilleure perception des problématiques du patient.<sup>15,16</sup> Si l'empathie paraît être bénéfique pour la qualité des soins conventionnels, elle semble aussi rendre les individus plus enclins à aider en cas d'urgence.<sup>17</sup>

Notre échelle est dérivée de l'échelle HEXACO, composée de 200 items évaluant les principales dimensions psychologiques. Elle se concentre sur la composante empathique<sup>18,19</sup>. L'échelle est détaillée dans l'Annexe 2. Les items 6, 7 et 8 ont un score inversé.

## **2.2. Altruisme et soins**

L'altruisme est un comportement caractérisé par un souci désintéressé du bien d'autrui, c'est à dire sans bénéfice apparent pour celui qui va rendre service, et cela même envers un autrui "inconnu". Wilson définit quant à lui l'altruisme à travers l'aphorisme suivant : « je suis altruiste parce que je sacrifie certains de mes intérêts, de mon temps, de mon argent ou de mon énergie, de mes besoins propres ou certains de mes désirs dans l'intérêt d'autres gens ».<sup>20</sup>

Les soignants sont particulièrement sensibles au syndrome d'épuisement professionnel et au stress traumatique secondaire (traumatisme indirect lié à l'exposition aux victimes) en raison d'un environnement de travail émotionnellement intense.<sup>21</sup> L'altruisme et la recherche du bien-être d'autrui peuvent être motivés par la recherche d'une gratification secondaire. Lorsque l'individu agit de façon altruiste sans rechercher cette gratification secondaire, ses choix peuvent être dictés par une obligation morale ou un « devoir ». La recherche d'une satisfaction secondaire n'est cependant pas une attitude égoïste : le principal moteur de l'action altruiste est l'envie d'aider et d'accorder de l'attention à ceux qui sont dans le besoin. La satisfaction ressentie découlera donc du soulagement d'autrui.<sup>22</sup>

L'échelle que nous avons utilisée évaluait la composante d'altruisme actif en étant plus centrée sur les actions d'aide aux autres. Elle est dérivée d'un travail de Büssing.<sup>22</sup> Elle est présentée en Annexe 3. L'item 12 a un score inversé.<sup>23</sup> Cette échelle se concentre sur le comportement altruiste qui n'est justement pas décrit dans l'inventaire HEXACO.

### **2.3. Estime de Soi**

L'estime de soi fait l'objet de plusieurs définitions reprises dans le travail de Blascovich. La plus consensuelle définit l'estime de soi comme l'ensemble des évaluations subjectives, des impressions et des sentiments qu'un individu ressent envers lui-même. L'estime de soi témoigne du degré d'acceptation et de satisfaction de soi.<sup>24</sup>

Une étude menée en 2016 en milieu militaire a déjà montré un rôle positif de l'estime de soi dans la pose de garrot.<sup>25</sup> L'estime de soi est liée à la compétence effective qu'a l'individu pour réaliser la tâche ou plus globalement à une meilleure confiance en soi. Dans la mise en place d'un garrot, il est possible de supposer qu'un geste réalisé sans hésitation serait plus efficace et rapide que si l'opérateur doutait de lui-même.

Mäkikangas et Kinnunen (2003) suggèrent que l'estime de soi et l'optimisme ont chacune un effet important sur le bien être, bien que ces effets soit différents selon le sexe.<sup>26</sup> Un bas niveau d'estime de soi et d'optimisme aurait un effet significatif sur l'épuisement émotionnel et la détresse psychologique des sujets masculins.

L'échelle que nous avons utilisée est l'échelle d'estime de soi (EES) de Rosenberg<sup>27</sup>, détaillée dans l'Annexe 4. Les items 3, 5, 8, 9 et 10 ont un score inversé. L'EES a une consistance interne raisonnable (fidélité test-retest)<sup>28</sup> ainsi qu'une validité discriminante satisfaisantes (le test fait la différence entre le concept évalué et d'autres concepts).<sup>29</sup> Une étude antérieure montre la bonne valeur prédictive de l'EES pour établir une relation entre faible estime de soi et conséquences sociales ou comportementales (comme l'anxiété et la dépression).<sup>30</sup>

### **2.4. Mindfulness**

La mindfulness est un terme anglophone se traduisant littéralement par "état de pleine conscience". Il s'agit d'un état où chaque pensée ou sensation ressentie par l'individu est prise en compte et acceptée telle qu'elle est. Ce concept est dérivé de la psychologie Bouddhiste. La mindfulness est associée au bien-être avec des effets positifs notamment sur la gestion du stress, au travers d'une meilleure intégration des sensations stressantes pouvant à la fois améliorer le vécu instantané de la situation mais également ses conséquences au long terme.<sup>31</sup> Dans notre étude, c'est son rôle dans l'approche d'une situation stressante, ici la pose du garrot, qui a été évaluée.

Thieleman et Cacciato (2014) ont mis en évidence une relation positive entre la mindfulness et la satisfaction professionnelle, ainsi qu'une relation négative entre la mindfulness et l'épuisement professionnel.<sup>32</sup> Se résoudre à accepter ses défauts est un pré-

requis pour fournir des soins attentionnés. En effet un soignant qui est incapable d'être bienveillant avec lui-même risque de rencontrer des difficultés quand il sera confronté aux faiblesses de ses patients.<sup>33</sup>

Nous avons utilisé une échelle applicable aux personnes non initiées à la méditation ou aux principes dérivés du Bouddhisme : le Freiburg Mindfulness Inventory (FMI)<sup>34</sup>, détaillée en Annexe 5. L'item 13 a un score inversé. La version française du FMI dispose d'une bonne consistance interne.<sup>31</sup>

## PARTIE II : ARTICLE

### **Influence of personality traits in the realization of lifesaving interventions: example of the tourniquet application in Forward Combat Casualty Care.**

#### **1. Abstract**

**Introduction:** Health care delivery in military conflicts implies high-stress environments. Hemorrhage is the first cause of survivable death among combat casualties. Our study herein probes the correlation between personality traits (i.e. altruism, empathy, mindfulness, self-esteem) and tourniquet application (one of the most critical lifesaving interventions on the battlefield) in a simulated extremity hemorrhage.

**Materials:** Seventy-two French soldiers, previously trained, were evaluated by groups of six on a simulated leg hemorrhage. The effectiveness of the tourniquet was evidenced by the interruption of the popliteal artery flow Doppler signal. Dedicated questionnaires measured the empathic personality of the subjects as well as the quality of their peer-to-peer relationships (altruism) and as well as with themselves (mindfulness and self-esteem).

**Results:** Based on pulse elimination, tourniquet application was effective for 37 participants (51.39%). A composite variable called "efficiency" (i.e. elimination of popliteal pulse Doppler signal and time for application under 60 seconds) was attained by 19 participants (26.39%). We observed that some psychological features were associated with significant differences in tourniquet application performance. Notably, soldiers with low active altruism (OR 0.15 CI95%[0.04-0.59]) and high self-esteem scores (OR 3.95 CI95%[1.24-12.56]) yielded higher tourniquet efficiency scores.

**Conclusion:** Initial findings substantiate the following research requirement, namely: to explore the role of the quality of the relation to oneself and to others to appreciate the psychological processes involved in lifesaving interventions, technically simple but painful for patients. Self-esteem stands out as a real asset in terms of military competence and resilience, a major prerequisite in stressful situations. Therefore, focusing on programs and training prone to boost such traits and skills seem worthy of interest. To upgrade the tourniquet application training program by supplementing further psychological focus could be a valuable approach to enhance overall tourniquet application efficiency.

## 2. Introduction

Hemorrhage from injured limbs is still a leading cause of battlefield deaths (91% of potentially survivable battlefield deaths from 2001 to 2011 due to hemorrhage).<sup>35</sup> The "*Sauvetage au Combat*" doctrine laid out by the French Military Health Service aims to provide immediate emergency healthcare on the battlefield, without any delay. Every French soldier is trained to apply a tourniquet as part of a 'Forward Combat Casualty Care' program (*Sauvetage au Combat de niveau 1*, SC1). Such training involves an 8-hour program during the first year in service and is renewed every year.<sup>36</sup>

Tourniquet application is one of the major lifesaving interventions (LSI) intended to prevent death from extremity hemorrhage. Although seemingly easy practice, live tourniquet applications *in situ* (i.e. on the battlefield) result in a 34% failure rate, as records show.<sup>12</sup> Further, there is a substantial difference between tourniquet application time in laboratory and in simulated combat, respectively. Simulation generates a risk-free environment in which learners can successfully master the skills relevant to clinical practice.<sup>37</sup> Tourniquet pulse elimination under simulated combat conditions (full body armor and paint balls) can be as low as 40%, while it reaches a 100% success rate in laboratory experimental conditions.<sup>38,39</sup> Body armor provides a necessary protection from firearm hazards but impairs high-precision, accurate moves required under emergency medical care circumstances. Hence, the following prerequisite: to train in realistic and varied combat settings to provide a comprehensive appraisal of simulated combat training impact over performance, prior to deployment into combat zones and subsequent performance under real warfare conditions.

Technical and non-technical skills are both involved in patient care management. The former are acquired under standard course conditions, whereas the latter are instilled through realistic 'life-size' simulations. Social skills (communication and team work), as well as cognitive competencies (analytical and personal behavior), endorse a vital role in ensuring high quality, safe and effective care.<sup>40</sup> Although technical and non-technical skills are closely linked, the nature of their cross-relation has yet to be addressed within the framework of intra-operative crisis management.<sup>41</sup>

Empathy is a basic component of the therapeutic relationship.<sup>16</sup> It positively impacts patient satisfaction<sup>15,42</sup> and enablement.<sup>43-47</sup> Moreover, general practitioner empathy fosters positive health outcomes.<sup>48</sup>

Altruism implies for the actor to endorse the recipient's outlook and to empathize with him. It involves an attitude and commitment to help and care for others without expecting a

single reward or any direct benefit. Hence, altruism is intrinsically motivated by compassion.<sup>22</sup> There is a wide-spread evidence of strong positive correlations binding all at once well-being, happiness, health, and longevity among people who display genuine kindness and compassion while granting valuable assistance, provided they don't allow themselves to become overwhelmed as a result.<sup>49</sup> Altruism has been identified as an individual-level factor endowed with positive coping, positive affects, positive thinking, realism and behavioral control promoting psychological resilience.<sup>50</sup>

Self-esteem is a protective psychological trait, particularly effective against depressive symptoms when social network stressors increased.<sup>51</sup> Employees with high self-esteem use more adaptive skills and coping-strategies whenever under threat. In military environments, subjects endowed with high-level self-esteem exhibit enhanced well being, more positive attitudes toward the armed services and lower levels of depression.<sup>52</sup>

'Mindfulness' implies an ability to be mindful without prior practice in mindfulness-based meditation. Such a trait is associated with positive effects in several aspects of mental and physical health. It supports the development of concentration, attention and acceptance moment by moment in a non-judgmental way. In the health care literature, mindfulness is linked to self-compassion, with a corollary emphasis on reducing stress among health care workers and on providing compassionate patient care. Mindfulness practice reduces stress while enhancing well-being: such assets enable workers to perform safely and to be productive on a daily basis.<sup>34</sup> With reference to soldiers, transcendental meditation, mindfulness, and progressive muscle relaxation programs improves resilience.<sup>53</sup> Mindfulness is likely to further reduce burnout occurrences while developing empathy as well as self-compassion.<sup>21</sup>

### ***Rationale for Present Study***

Studies dedicated to assessing the impact of psychological features in the context of tourniquet application and potential implications remain scarce to date.<sup>25</sup> Both repeated training and type of tourniquet used are instrumental in terms of efficient application outcome.<sup>54</sup> Moreover, psychological factors are also involved.

The aim of this study was to assess how personality traits influence tourniquet application efficiency under simulated combat conditions. We hypothesized that soldiers with high mindfulness and high self-esteem scores may also exhibit high empathy and altruism

scores and that such psychological components are indeed associated with tourniquet application efficiency.

### **3. Methods**

#### *Population*

The study was conducted in accordance with all applicable regulatory requirements, and was approved by the ethics committee of the French Society of Anesthesia and Intensive Care Medicine. All volunteers provided written, informed consent before participation.

Participants comprised 72 French soldiers from the Overseas Operations Sangaris and Barkhane stationed in Central African Republic and Mali respectively, from October 2015 up to April 2016. Soldiers are the most likely to have to apply a tourniquet to themselves or in buddy-aid compared to medical providers on the battlefield. Every participant had completed the SC1 refresher training program before the mission.

#### *Experimental Protocol*

It consisted in an observational, cross-sectional, descriptive study. Participants were evaluated by groups of six (three pairs) on a daily basis, depending on operational availability. They were convoked to participate to the study, with full body armor and combat equipment (weight: 40kg approx.), in keeping with warfare conditions.

The simulation session focused on a leg hemorrhage on a friendly soldier. Each session began with socio-demographic and personality questionnaires. Physical characteristics of the simulated casualty were recorded (Body Mass Index and thigh circumference).

Subsequently, subjects were briefed on the simulation scenario accordingly: "You belong to a reconnaissance patrol. Your partner ahead of you just got shot in the leg and bleeds heavily. You are expected to apply a tourniquet to stop the hemorrhage". As soon as they started responding to the emergency, the stopwatch was triggered and subjects were carefully scrutinized. An intermediate time (i.e. seconds) was recorded with reference to the time needed to pick up the tourniquet from the body armor and to get it ready to be applied onto the leg. As soon as participants deemed the application process completed, they were expected to voice their claim by shouting the phrase "tourniquet set up". The stopwatch was then instantly stopped and the time elapsed recorded in seconds.

The effectiveness of the tourniquet was assessed through ultrasonographic Doppler occlusion of the popliteal artery flow.



Ultimately, all participants were individually debriefed about their respective performances.

### ***Materials***

The SOFTT<sup>®</sup> (Special Operation Forces Tactical Tourniquet, Tactical Medical Solutions, Anderson, South California) is a small, one-handed tourniquet in windlass design. The windlass uses a free-moving internal band to provide circumferential pressure to the extremity.<sup>55</sup> The application of a tourniquet on a leg is showed in Figure 4.

A Sonosite M-Turbo<sup>®</sup> Doppler (FUJIFILM SonoSite, USA) was used to identify the popliteal artery and check the elimination of blood flow after tourniquet application.



**Figure 4. SOFTT<sup>®</sup> Application**

### ***Efficiency measures***

#### *Time to Application*

Time to application was assessed as the time elapsed from the decision to use a tourniquet to the moment when the participant claimed the placement over. Time to application was measured by stopwatch and recoded to the second.

#### *Elimination of Blood Flow (Pulse)*

Tourniquet application was considered as effective if an elimination of pulsatile blood flow was recorded with the Doppler.

#### *Composite score*

A composite score named “efficiency” was created and defined by a short time to application (below 60 seconds) and an effective elimination of popliteal blood flow.

### ***Psychological measures***

#### *Socio-demographic questionnaire*

Sex, age, marital status, number of children, computer gaming were assessed. Overall training was appraised on account of their highest educational degree, highest military background, latest SC1 formation, military rank, years of service and number of operations. Questions about stressful professional events were added.

#### *Empathy scale*

We used an 8-item scale to evaluate Empathy-Altruism, from the HEXACO Personality Inventory Altruism Subscale (altruism versus antagonism). It was designed to assess sympathy and soft-heartedness known to migrate between honesty-humility, agreeableness, and emotionality factors.<sup>18,19</sup> Each item was evaluated using a five-point Likert scale ranging from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree).

#### *Active Altruism scale*

This scale focuses on altruistic behavior and explores active altruism. This 14-item scale stems from the Büssing's Generative Altruism Scale. All items are scored on a 4-point scale measuring the intensity of the respective attitude or behavior from 0 ('never') to 3 ('very often').<sup>23</sup>

#### *Rosenberg Self-Esteem Scale*

The Rosenberg Self-Esteem Scale (RSES) is a one-dimensional self-report measure of global self-esteem.<sup>30</sup> It measures both positive and negative feelings about the self. All items are

answered through a 4-point Likert scale format ranging from 'strongly agree' to 'strongly disagree'.

#### *Freiburg Mindfulness Inventory*

The Freiburg Mindfulness Inventory (FMI) is a short form encompassing 14 items developed for people without any background knowledge in mindfulness.<sup>34</sup> Each self-descriptive statement was evaluated using a four-point Likert scale ranging from 1 ('strongly disagree') to 4 ('strongly agree').

#### *Statistical analysis*

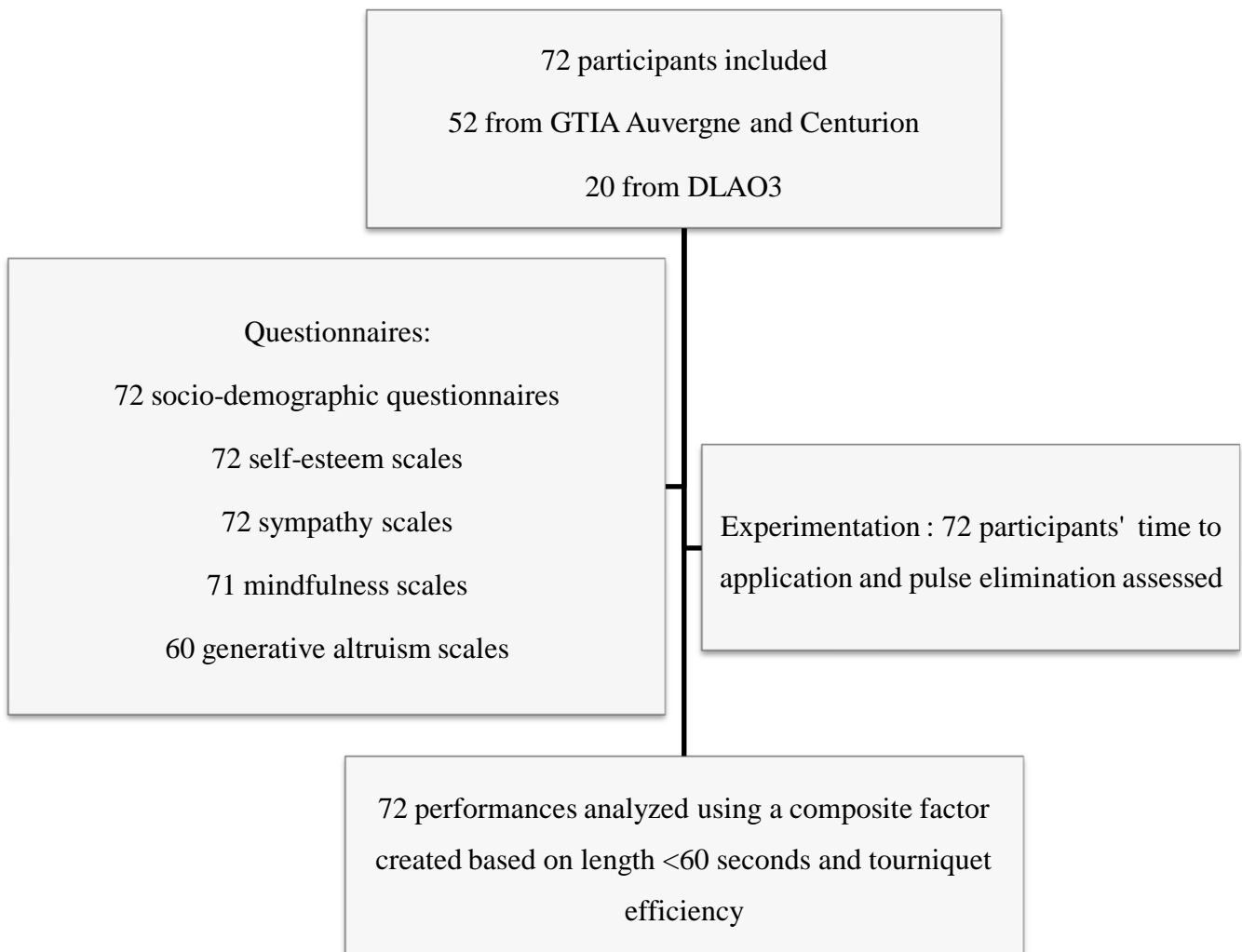
All statistics were performed using Epi-Info Version 7.2 (Centers for Disease Control and Prevention of Atlanta, Georgia USA). Means with standard deviation (SD) and medians with interquartile range (IQR) were used to report results for continuous variables. Groups were defined according to the median of the score for each personality scale, separately. Percentages were used to describe categorical variables. Student *t*-test was used to compare means for continuous variables. Pearson's Chi-Squared or Fisher-exact when relevant were used to calculate Odds-ratios for categorical variables. A  $p < 0,05$  was considered as the critical value for statistically significant results. We created categorical variables for psychological scales using a median based dichotomy.

## **4. Results**

### *Description of the population*

#### *Socio-demographic characteristics*

The flow chart is presented in Figure 5 and the main features pertaining to our population are displayed in Table 1. Concerning educational background, one subject (1,39%) had no specific diploma, three subjects (4.17%) were bearers of a national diploma (9th grade), 16 (22.22%) had a vocational certificate completed two years after the 8th or 9th grades, 29 (40.28%) were high-school degree recipients and 23 (31.94%) exhibited higher-level educational experience. All subjects underwent similar previous tourniquet training, with a median time from last training up to 9.04 months and a 3.58 month interquartile range.



**Figure 5. Flow Chart**

**Table 1. Socio-demographic characteristics**

	n	%	SD
Age (mean)	27.14		4.71
Years of duty (mean)	6.94		4.32
OPEX (mean)	3		2.40
<b>Sex</b>			
Male	71	98.6	
Female	1	1.4	
<b>Lifestyle</b>			
Single	32	45.07	
Married	39	54.93	
<b>Children</b>			
No child	42	58.33	
1 child	15	20.83	
2 children	10	13.89	
3 children	5	6.94	
<b>Video games</b>			
No	34	48.89	
Yes	37	52.11	
<2h/day	28	73.68	
>2h/day	10	26.32	
<b>Rank</b>			
Enlisted	54	75	
NCO	15	20.83	
Officers	3	4.17	

OPEX, *Opérations Extérieures*  
(Deployment)

NCO, Non Commissioned Officers

### *Psychological scores*

As regards military and personal stressful events, 45 subjects (63.38%) reported that they had never experienced any, and 26 (36.62%) claimed at least one occurrence. Among participants reporting stressful events, 48% had experienced one and 52% more than one. Personality scores are listed in Table 2. Youngest soldiers exhibited significant higher level of mindfulness, empathy and active altruism.

We observed a weak positive correlations between self-esteem and FMI scores ( $r^2 = 0.15$   $p < 0.001$ ), between empathy and active altruism scores ( $r^2 = 0.38$ ;  $p < 0.001$ ), as well as between mindfulness and empathy/altruism ( $r^2 = 0.18$   $p < 0.001$  and  $r^2 = 0.20$   $p < 0.001$  respectively).

**Table 2. Psychological scales and SOFTT<sup>®</sup> application results**

	Median	IQR	Mean	SD
Empathy-Altruism score	28.5	7	28.19	4.77
Active Altruism score	15.5	7.5	16.45	8.00
Mindfulness score	41	8	41.69	5.16
Self-Esteem score	32.5	8	32.33	4.77

### *Tourniquet application*

The mean time to application amounted to 59.29 seconds (SD 22.98s) and median time required 53.5 seconds (IQR 24). This time included a mean pick up time from equipment of 8.89 seconds (SD 8.02) and median pick up time of 6 seconds (IQR 6).

Based on pulse elimination, tourniquet application was effective for 37 participants (51.39%) and ineffective for 35 participants (48.61%).

The composite variable called "efficiency" (elimination of popliteal pulse Doppler signal and time to application under 60 seconds) was attained by 19 participants (26.39%).

### *Effects of individual characteristics*

#### *Socio-demographic effects*

The comparison of socio-demographics values, video gaming and stressful events based on the median of each psychological factor is shown in Table 3.

**Table 3. Comparison of means sociodemographic characteristics on the median of psychometry**

		Low Empathy	High Empathy	Low Active Altruism	High Active Altruism	Low Mindfulness	High Mindfulness	Low Self-Esteem	High Self-Esteem
Age	Mean	28.22	26.05 *	29.33 *	26.07 *	28.1 *	25.79 *	27.08	27.19
	t-test		1.9		2.78		2.22		-0.1
	p		0.05		0.0076		0.03		0.92
OPEX	Mean	3.92 *	2.08 *	4.27 *	2.27 *	3.37	2.45	2.92	3.09
	t-test		3.48		3.38		1.7		-0.29
	p		0.001		0.0014		0.09		0.77
Years of duty	Mean	8.56 *	5.22 *	9.1 *	5.8 *	7.92 *	5.58 *	6.86	6.91
	t-test		3.53		3.19		2.43		-0.05
	p		0.0007		0.0025		0.018		0.96
Children	Mean	0.97 *	0.42 *	1.03	0.53	0.66	0.66	0.66	0.72
	t-test		2.55		1.96		-0.04		-0.24
	p		0.013		0.054		0.97		0.81
Video gaming (no / yes)	OR (CI 95%)	0.48 (0.19 - 1.23)		0.22 (0.07-0.66) *		0.35 (0.13-0.93) *		0.42 (0.16 - 1.10)	
	p	0.12		0.006		0.03		0.07	
Stressful events (no / yes)	OR (CI 95%)	0.64 (0.24 - 1.70)		0.92 (0.32 - 2.61)		0.80 (0.30-2.13)		0.59 (0.22 - 1.56)	
	p	0.37		0.87		0.66		0.28	

\* p≤0.05

'High' and 'Low' are characterized by lower and higher values than median score  
 These Odds Ratio are calculated using psychological value as 0 for scores below median and 1 for higher than median. OR higher than one is in favor of a higher psychological score for the second described characteristic (i.e. yes to video games)

Video gamers who played over two hours a day yielded lower self-esteem scores than non-gamers (OR 0.15 CI95% [0.03-0.84]). There was no significant difference between video gamers and non-gamers in terms of tourniquet efficiency (OR 1.63 CI95% [0.55-4.85]).

We observed a significant difference of mean delay from last SC1 formation between effective Doppler pulse signal elimination versus ineffective (mean time for ineffective 11.03 months versus 7.84 months for effective application; t-test = 2.77; p=0.008). There was no significant difference for the composite variable (p=0.09) and application time alone (p=0.81).

BMI and thigh circumference were comparable between effective tourniquet and failures (23.75 versus 23.76 kg/cm<sup>2</sup> and 54.73 versus 54.03cm respectively).

#### *Psychological effects*

Odds-ratios comparing psychological medians with elimination of pulse and efficiency of SOFTT<sup>®</sup> application are described in Table 4. Regardless of efficiency variables used, there was no evidence of any difference according to the median score for mindfulness and empathy. We observed that the participants with the highest empathy score (i.e. score above 31/40 which is the 25% quartile) proved less efficient in applying the tourniquet (OR 0.25 CI95% [0.08 - 0.81]).

**Table 4. SOFTT result comparison with psychological scores**

		Empathy	Active Altruism	Mindfulness	Self-Esteem
Time to application (slower than mean time/ faster)	OR (CI 95%)	2.00 (0.77 - 5,18)	0.75 (0.27 - 2.13)	1.42 (0.54 - 3.68)	2.54 (0.97 - 6.67)
	p	0.15	0.6	0.47	0.06
Pulse elimination (no / yes)	OR (CI 95%)	0.57 (0.22 - 1.45)	0.39 (0.14 - 1.09)	1.33 (0.52- 3.40)	1.75 (0.69 - 4.45)
	p	0.24	0.07	0.55	0.24
Efficient application (no / yes)	OR (CI 95%)	0.66 (0.23 - 1.87)	0.15 (0.04 - 0.59) *	1.40 (0.49 - 4.02)	3.95 (1.24- 12.56) *
	p	0.42	0.002	0.53	0.016

\* p<0.05

These Odds Ratio are calculated using psychological value as 0 for scores below median and 1 for higher than median. OR higher than one is in favor of an higher psychological score for the second described characteristic (i.e. yes to efficient application)



Soldiers scoring above the median in terms of self-esteem tended to be faster in performing tourniquet application (OR 2.54 CI95%[0.97-6.67]), and exhibited better efficiency for application (OR 3.95 CI95%[1.24-12.56]). Soldiers above the median in active altruism tended to be less efficient for pulse elimination (OR 0.39 CI95%[0.14 - 1.09]) and proved less efficient in application (OR 0.15 CI95%[0.04 -0.59]).

## **5. Discussion**

Our investigations probed the role of psychological traits in operational tourniquet application performances among French Army soldiers.

Our study involved 72 French soldiers who underwent a SOFTT<sup>®</sup> application simulation: 51% reached effective pulse elimination whereas a mere 26% of the total pool of participants achieved it in less than 60 seconds. We observed that some psychological features were associated with significant differences in tourniquet application, whereby soldiers with low active altruism and high self esteem scores demonstrated better tourniquet efficiency.

### ***Soldier Profiles and Psychological characteristics***

Our sample included young males and one female. Most subjects were single and had fewer children than the entire French military population.<sup>56</sup> These characteristics were congruent with the recruitment policy catered to our study.

Concerning psychological characteristics, our population was comparable to general civilian population for empathy and active altruism.<sup>22</sup> They displayed however, higher scores in terms of self-esteem compared to those previously observed in civilian population<sup>29</sup>; this has already been described in military populations.<sup>57,58</sup> Hence, we contend that the Army's distinctive emphasis laid on both 'personal achievement' and 'confidence' may indeed account for such results. Our population exhibited a slightly higher level of mindfulness than French civilians.<sup>31,34</sup> Military training may account for such a discrepancy inasmuch as it requires extended openness to the environment, greater breathing pattern control for fight training purposes, and heightened awareness of present situation. Training further includes combat sport programs which generate enhanced mindfulness.<sup>59</sup>

Higher empathy and active altruism scores were found among younger participants. These findings stand in sharp contrast with data gathered from civilians showing more altruists within the older range population.<sup>60</sup> In our sample, older soldiers were endowed with more operational experience. We contend therefore that multiple exposures to conflicts and

possibly fire fights may fend off the subject's readiness to provide immediate helpful assistance. This has already been described in studies among medical students showing a decrease in empathy whenever exposure to clinical practice increases.<sup>61,62</sup> Moreover, altruistic ideals and empathy tend to decrease among some medical students as they evolve throughout their curriculum.<sup>63</sup> Whether military experience generates a similar adjustment in terms of attitude and commitment towards providing effective assistance remains to be further investigated.

Correlations between psychological scores were congruent with existing literature : a higher level of mindfulness was associated with higher levels in self-esteem<sup>31,64</sup> and empathy-altruism.<sup>65</sup> In keeping with such findings, Burks and Birnie showed that Mindfulness-based stress reduction, one of the main ways to train for mindfulness, is effective to increase altruistic concern among in medical professionals.<sup>63,66</sup> A high empathy-related score is associated with a high score in active altruism. This is congruent with processes of generative altruism driven by empathy and affection along with resulting feelings of responsibility.<sup>22</sup>

Finally, video game players exhibited lower scores in mindfulness and active altruism while displaying similar efficiency rates as regards tourniquet application.

### ***SOFTT<sup>®</sup> Application***

Our objective evaluation of SOFTT<sup>®</sup> application yielded a 49% failure rate in pulse elimination with a 59 second-long mean time to application. Low performance levels were congruent with previous studies. While resorting to classroom conditions, Schreckengaust et al. evidenced that pulse elimination with SOFTT<sup>®</sup> could fail up to 60%, with a mean application time for SOFTT<sup>®</sup> of 55 seconds.<sup>38</sup> Savage et al. found a SOFTT<sup>®</sup> application time of 45 seconds and 28% failure rate.<sup>67</sup> In a simulation involving the evaluation of distal arterial flow cessation, Heldenberg et al. found a 23% failure rate for the SOFTT<sup>®</sup> with a 26 second application.<sup>68</sup> In Savage and Heldenberg's studies, quicker and more effective applications may have resulted from the lack of any combat body armor. These findings are strikingly different from the ones of Walters et al. demonstrating a 100% efficacy of SOFTT<sup>®</sup> and CAT<sup>®</sup> tourniquets in laboratory tests.<sup>39</sup> The procedure for the tourniquet position requires for it to be tightly fastened to the body armor so as to preclude any risk of losing it. Tight fastening of the contraption makes it difficult to grasp, while extending thereby application time in simulated combat. The bulk of the body armor and equipment is likely to further hinder somewhat proper tourniquet application.

It is noteworthy however, that we did not find any difference for SOFTT<sup>®</sup> application time, elimination of pulse or both, based on either mindfulness or empathy. Moreover, the lesser efficacy trend in pulse elimination for the highest active-altruism participants is strengthened by the results of the composite score. Presumably, highly altruistic characters tend to award greater care towards their peer's benefit/pain ratio, a feature which requires more time while alleviating the pressure exerted on the tourniquet. Basically, the non-realistic hemorrhage from the simulated injured limbs may increase such behavior among most altruistic soldiers.

Self-esteem is the sole psychological facet associated with efficiency. Baruch et al. underscored the fact that users exhibiting high-ranking confidence levels stood a better chance displaying competent performances in tourniquet application while ensuring all at once higher pressure and lower hemorrhage volume.<sup>25</sup> Increased self-esteem or confidence may alleviate the burden of *in situ* decision making processes when having to assess the stakes in case of emergency, one may also be less wary to do what is necessary, even if harmful. Another explanation is that participants who reported high levels of self-esteem happened to have more experience and thus feel more confident.

Participants who applied the tourniquet with popliteal pulse Doppler interruption had benefited from recent SC1 trainings (7.84 months since their last formation versus 11.03 months in cases of ineffective tourniquet application). Kragh et al. found that within a short 6 day time-span, renewed training had no effect over skill decay.<sup>69</sup> However, as previously underscored by Schreckengast and Unlu, we observed a positive and mildly lasting effect of frequent training associated with more effective tourniquet application.<sup>38, 70</sup>

### ***Limitations***

The sample size of the study was somewhat restricted and involved mostly male subjects due to heavy warfare-induced operational constraints.

It is noteworthy that some declarative bias may have altered the subjects' self-appraisals: indeed, when engaged in warfare, soldiers remain perhaps somewhat reluctant to describe themselves as 'soft-hearted' (as opposed to civilian environments). The self-filled questionnaire system may also be subject to a declarative bias in itself. Ogle et al. found that observed empathy (hetero-evaluation) was associated with a better clinical competence among medical students while self-rated empathy was not.<sup>71</sup>

We were also subject to a data collection bias since twelve active altruism scales remained blank, possibly because edited on the reverse side of the paper sheet. Given the operational context of our study, such a shortcoming was not detected early enough.

Our study is also based on a simulation exercise implying therefore that the SOFTT<sup>®</sup> application is not in itself lifesaving: hence, soldiers may prove reluctant to apply a potentially harmful device on a healthy friend.

### ***Openings***

Further studies required to investigate correlations between personality traits and realization of LSI for improved training and maintenance in technical and non-technical skills.

Sharma and Agarwala revealed the effectiveness of behavioral interventional programs in enhancing self-esteem and collective self-esteem<sup>72</sup> which can be dually useful since increasing self-esteem will lower the risk of depression and anxiety, while upgrading technical performance.

Insofar as adaptive learning implies catering the complexity of the task to the user's level, such training is likely to optimize renewed skill acquisition intended to make up for skill depletion over time.

The effectiveness of tourniquets and the role of psychological characteristics may be different in real-life situation. Serious gaming is a new learning approach that may be useful for emergency scenario simulation jointly with augmented reality and adaptive learning. By resorting to more realistic training, combat casualty care could be more immersive. Moreover, successful actions may be praised as a way to boost self-esteem and satisfaction, thus enhancing the results of technical actions. Recent US studies (e.g. Sottolare, Townsend and Siu) endeavored to assess the potential benefits of such slants of approach: these were applicable in cases of hemorrhage control, compared to traditional briefing-debriefing methods and were further applicable in hemorrhage control settings<sup>73-75</sup>. Within the framework of a French program, Pasquier *et al.* developed 3D-SC1, a serious game dedicated to the training of forward combat casualty. 3D-SC1 could further participate to explore our findings by creating a simulation setup prone to studies.<sup>76</sup>

Our proposed composite variable of efficiency included several skills implied in the process of tourniquet application. However, thorough appraisal of each and every stage involved within rescue behavioral patterns would deserve further scrutiny.

### ***Conclusion***

Although an effective lifesaving intervention for limb hemorrhage control on the battlefield, tourniquet application remains a challenging procedure. Since outstanding military stakes involve upgrading operational success rates, the regular and systematic implementation of tailored training programs supplementing a distinctive psychological focus would deserve therefore further consideration. We observed that some psychological features were associated with significant differences in tourniquet application. Notably, soldiers with low active altruism and high self-esteem scores presented better tourniquet efficiency.

Extended studies are required to account for the role of altruism as a thought/slowing factor in operational situations. Self-esteem emerges as a true asset in terms of military competence and resilience, highly needed in stressful situations, hence the need to implement adequate training programs prone to foster such psychological traits.

### **ACKNOWLEDGMENTS**

The authors acknowledge the research participants for their service and their participation.

The opinions or assertions expressed here are the private views of the authors and are not considered as official or as reflecting the views of the French Military Health Service.

## PARTIE III : CONCLUSION

### 1. Objectif principal

Nous avons choisi d'utiliser un critère composite dans l'analyse des résultats, qui était l'efficacité de la pose du garrot, définie par la mise en place du dispositif à la fois de manière efficace et rapide (en moins de 60 secondes). Ces deux critères sont en effet indissociables et essentiels dans la pose d'un garrot en situation d'extrême urgence où une hémorragie massive menace à très court terme la vie du soldat. Si l'efficacité de la pose est indispensable, la rapidité l'est tout autant, a fortiori en contexte de guerre : une pose rapide est nécessaire à la fois pour la survie du blessé mais également pour celui qui dispense les premiers gestes de secours sous le feu ennemi. Dans notre étude, l'efficacité de la pose du garrot a été jugée sur l'interruption totale du flux artériel. En situation réelle, elle correspond à un arrêt clinique du saignement. Il s'agit là d'un point fondamental car un garrot appliquant une pression insuffisante peut entraîner un garrot veineux et être délétère au patient par aggravation du saignement. La création et l'emploi de ce critère composite nous semblait donc indispensable afin d'obtenir un critère cliniquement significatif. Le temps retenu de 60 secondes et l'utilisation de l'interruption du flux artériel ont été discutés dans l'article.

Nous avons cherché à identifier des facteurs psychologiques significativement associés à l'efficacité de pose du garrot parmi l'altruisme, l'empathie, la mindfulness et l'estime de soi. Nos résultats ont montré une différence statistiquement significative en termes d'efficacité de pose du garrot selon les niveaux d'altruisme actif et d'estime de soi. Un niveau d'altruisme actif élevé était significativement associé à un risque plus important d'échec de pose du garrot (OR=0,15 IC95% [0,04-0,59] p=0,002). Un niveau d'estime de soi élevé était significativement associé à une pose plus efficace du garrot (OR=3,95 IC95% [1,24-12,56] p=0,016). Dans notre contexte, l'effet négatif de l'altruisme observé pourrait être expliqué par l'appréhension de faire souffrir, entraînant un doute chez le sauveteur et une réalisation suboptimale du geste.

Nous n'avons pas retrouvé de corrélation statistiquement significative entre l'efficacité de la pose du garrot et les scores d'empathie et de mindfulness.

## 2. Résultats secondaires

Le taux global de garrots posé de façon à interrompre le flux artériel, 51%, peut sembler faible dans notre étude. Cependant, comme nous l'avons envisagé dans l'article, les études obtiennent des résultats très hétérogènes selon les conditions de simulation utilisées : en tenue de combat avec protection balistique versus tenue légère, utilisation de mannequins de simulation ou de volontaires sains... Dans notre étude qui s'est déroulée en Opérations Extérieures au Mali et en République Centrafricaine, nous avons cherché à nous rapprocher le plus possible des conditions réelles d'utilisation à savoir en tenue de combat complète, avec la pose sur un soldat.

Une étude française réalisée sur des militaires du 13e Bataillon de Chasseurs Alpains en 2016 a cherché à évaluer l'efficacité de la pose du garrot SOFTT® en auto-application. L'expérimentation était réalisée tenue de combat complète et le critère de jugement de l'efficacité était similaire au nôtre (interruption du flux artériel au Doppler). Les taux de pose efficace obtenus étaient faibles, de l'ordre de 20-25%.<sup>77</sup> Toutefois, l'étude évaluait l'auto-application (qui peut être ardue) et la pose était réalisée après un exercice physique intense qui peut expliquer le taux d'échec encore plus important que le nôtre.

Malgré tout, même en simulant des contraintes proches de celles rencontrées en opérations extérieures, il reste évident que les conditions réelles et notamment le stress lié au combat, ne sont pas strictement reproductibles et aucune étude ne pourra parfaitement simuler les conditions de guerre.

## 3. Ouverture

L'application optimale d'un garrot tactique est un geste difficile à réaliser, mais son rôle dans la prise en charge d'un blessé hémorragique n'en reste pas moins primordiale. Les taux d'échec importants lors de sa mise en œuvre soulignent l'importance d'une formation adaptée.

D'une part, ces résultats sont en faveur de la promotion de l'estime de soi comme d'un marqueur de performance. McGraw a montré que des militaires avec des scores d'estime de soi élevés avaient des scores plus faibles de désespoir, de solitude, de dépression, d'anxiété, de stress et de colère.<sup>57</sup> D'une façon générale, l'estime de soi joue un rôle positif dans la résilience<sup>78</sup> qui elle-même protège des syndromes de stress post-traumatique. Baumeister suggère que le renforcement positif est un moyen efficace pour renforcer l'estime de soi.<sup>79</sup> De la même façon, Judge a montré qu'une haute estime de soi était prédictive de satisfaction et de performance professionnelle.<sup>53</sup> Les interventions cognitivo-comportementales permettent

d'améliorer l'estime de soi personnelle et collective.<sup>72</sup> De telles interventions, adaptées au milieu militaire, pourraient être doublement intéressantes : en améliorant le "savoir-être" des soldats, un bénéfice sur la santé mentale (anxiété, dépression,..) serait obtenu en parallèle d'une amélioration des performances techniques comme la pose de garrot. On peut notamment évoquer les techniques de Cohérence Cardiaque et les Techniques d'Optimisation du Potentiel qui pourraient être explorées dans ce cadre.<sup>81</sup>

D'autre part, nos résultats semblent indiquer que d'autres facteurs psychologiques individuels sont probablement impliqués dans la réalisation du geste de sauvetage. De nouvelles études sont nécessaires pour confirmer ces résultats et envisager des applications pratiques, comme par exemple l'adaptation des séances d'enseignement du Sauvetage au Combat en fonction des inclinaisons psychologiques des stagiaires.



## RÉFÉRENCES

1. Bellamy RF: The causes of death in conventional land warfare: implications for combat casualty care research. *Mil Med* 1984; 149(2): 55–62.
2. Eastridge BJ, Hardin M, Cantrell J, et al: Died of wounds on the battlefield: causation and implications for improving combat casualty care. *J Trauma* 2011; 71(1 Suppl): S4-8.
3. Tai N, Brooks A, Midwinter M, Clasper J, Parker P: Optimal Clinical Timelines - A Consensus from the Academic Department of Military Surgery and Trauma. *J R Army Med Corps* 2009; 155(4): 253–6.
4. Hoffmann C: Blessés de guerre français en Afghanistan: de la blessure à la réinsertion. [Th. D : Médecine Générale]. Université Pierre et Marie Curie, Paris, 2014.
5. Ball CG: Damage control resuscitation: history, theory and technique. *Can J Surg* 2014; 57(1): 55–60.
6. Precloux P, Berend M, Petitjeans F, et al: Évolution de la stratégie de prise en charge des blessés de guerre au Role 1. Concepts pédagogiques et intérêts d'un registre des soins d'urgence au combat. *Médecine Armées* 2011; 39(5): 387–93.
7. Regnault J-B: *Journal des sciences médicales*. 1826.
8. Kragh Jr JF, Swan KG, Smith DC, Mabry RL, Blackburne LH: Historical review of emergency tourniquet use to stop bleeding. *Am J Surg* 2012; 203(2): 242–52.
9. Welling DR, McKay PL, Rasmussen TE, Rich NM: A brief history of the tourniquet. *J Vasc Surg* 2012; 55(1): 286–90.
10. Blackwood: Treatment of Wounds from Fire Trench to Field Ambulance. *J R Army Med Corps* 1916; 27(2): 230–40.
11. Richey SL: Tourniquets for the control of traumatic hemorrhage: a review of the literature. *World J Emerg Surg WJES* 2007; 2: 28.
12. Kragh JF, Walters TJ, Baer DG, et al: Practical use of emergency tourniquets to stop bleeding in major limb trauma. *J Trauma* 2008; 64(2 Suppl): S38-49-50.
13. Kragh JF, Walters TJ, Baer DG, et al: Survival with emergency tourniquet use to stop bleeding in major limb trauma. *Ann Surg* 2009; 249(1): 1–7.
14. des Déserts MD, Commandeur D, Huynh-Moynot S, Montelescaut E, Nguyen B, Ould-Ahmed M: Actualisation sur l'utilisation des garrots de type tourniquet. *Méd Armées* 2014; 42(4): 321–8.
15. Neumann M, Wirtz M, Bollschweiler E, et al: Determinants and patient-reported long-term outcomes of physician empathy in oncology: A structural equation modelling approach. *Patient Educ Couns* 2007; 69(1–3): 63–75.
16. Mercer SW, Reynolds WJ: Empathy and quality of care. *Br J Gen Pract* 2002; 52(Suppl): S9-12.
17. Liebhart EH: Empathy and emergency helping: The effects of personality, self-concern, and acquaintance. *J Exp Soc Psychol* 1972; 8(5): 404–11.

18. Boies K, Yoo T-Y, Ebacher A, Lee K, Ashton MC: Validity Studies Psychometric Properties of Scores on the French and Korean Versions of the Hexaco Personality Inventory. *Educ Psychol Meas* 2004; 64(6): 992–1006.
19. Lee K, Ashton MC: Further assessment of the HEXACO Personality Inventory: two new facet scales and an observer report form. *Psychol Assess* 2006; 18(2): 182–91.
20. Wilson J: Excessive altruism. *J Beliefs Values* 2004; 25(3): 339–45.
21. Raab K: Mindfulness, self-compassion, and empathy among health care professionals: a review of the literature. *J Health Care Chaplain* 2014; 20(3): 95–108.
22. Büssing A, Kerksieck P, Günther A, Baumann K: Altruism in adolescents and young adults: validation of an instrument to measure generative altruism with structural equation modeling. *Int J Child Spiritual* 2013; 18(4): 335–50.
23. Koenig LB, McGue M, Krueger RF, Bouchard TJ: Religiousness, antisocial behavior, and altruism: genetic and environmental mediation. *J Pers* 2007; 75(2): 265–90.
24. Blascovich J, Tomaka J: Measures of self-esteem. *Meas Personal Soc Psychol Attitudes* 1991; 1: 115–60.
25. Baruch EN, Kragh JF, Berg AL, et al: Confidence-Competence Mismatch and Reasons for Failure of Non-Medical Tourniquet Users. *Prehosp Emerg Care* 2017; 21(1): 39–45.
26. Mäkikangas A, Kinnunen U: Psychosocial Work Stressors and Well-Being: Self-Esteem and Optimism as Moderators in a One-Year Longitudinal Sample. *Personal Individ Differ* 2003; 35(3): 537–57.
27. Petersen W: Self Esteem and the Adolescent. (*Economics and the Social Sciences: Society and the Adolescent Self-Image*). *Science* 1965; 148: 804.
28. Byrne BM: *Measuring self-concept across the life span: Issues and instrumentation*. Washington, DC, US, American Psychological Association, 1996. 297 p.(Measurement and instrumentation in psychology.; vol. xxiv).
29. Robins RW, Hendin HM, Trzesniewski KH: Measuring Global Self-Esteem: Construct Validation of a Single-Item Measure and the Rosenberg Self-Esteem Scale. *Pers Soc Psychol Bull* 2001; 27(2): 151–61.
30. Rosenberg M: *Society and the adolescent self-image*. Princeton, N.J., Princeton University Press, 1965.
31. Trousselard M, Steiler D, Raphel C, et al: Validation of a French version of the Freiburg Mindfulness Inventory - short version: relationships between mindfulness and stress in an adult population. *Biopsychosoc Med* 2010; 4: 8.
32. Thieleman K, Cacciatore J: Witness to suffering: mindfulness and compassion fatigue among traumatic bereavement volunteers and professionals. *Soc Work* 2014; 59(1): 34–41.
33. Wiklund Gustin L, Wagner L: The butterfly effect of caring - clinical nursing teachers' understanding of self-compassion as a source to compassionate care. *Scand J Caring Sci* 2013; 27(1): 175–83.

34. Walach H, Buchheld N, Büttenmüller V, Kleinknecht N, Schmidt S: Measuring mindfulness—the Freiburg Mindfulness Inventory (FMI). *Personal Individ Differ* 2006; 40(8): 1543–55.
35. Eastridge BJ, Mabry RL, Seguin P, et al: Death on the battlefield (2001–2011): implications for the future of combat casualty care. *J Trauma Acute Care Surg* 2012; 73(6 Suppl 5): S431–437.
36. Pasquier P, Dubost C, Boutonnet M, et al: Predeployment training for forward medicalisation in a combat zone: the specific policy of the French Military Health Service. *Injury* 2014; 45(9): 1307–11.
37. Maran NJ, Glavin RJ: Low- to high-fidelity simulation - a continuum of medical education? *Med Educ* 2003; 37 Suppl 1: 22–8.
38. Schreckengaust R, Littlejohn L, Zarow GJ: Effects of training and simulated combat stress on leg tourniquet application accuracy, time, and effectiveness. *Mil Med* 2014; 179(2): 114–20.
39. Walters TJ, Wenke JC, Kauvar DS, McManus JG, Holcomb JB, Baer DG: Effectiveness of self-applied tourniquets in human volunteers. *Prehosp Emerg Care* 2005; 9(4): 416–22.
40. Gordon M, Box H, Farrell M, Stewart A: Non-technical skills learning in healthcare through simulation education: integrating the SECTORS learning model and complexity theory. *BMJ Simul Technol Enhanc Learn* 2015; 1(2): 67–70.
41. Riem N, Boet S, Bould MD, Tavares W, Naik VN: Do technical skills correlate with non-technical skills in crisis resource management: a simulation study. *BJA Br J Anaesth* 2012; 109(5): 723–8.
42. Larson EB, Yao X: Clinical empathy as emotional labor in the patient–physician relationship. *JAMA* 2005; 293(9): 1100–6.
43. Mercer SW, Reilly D, Watt GCM: The importance of empathy in the enablement of patients attending the Glasgow Homoeopathic Hospital. *Br J Gen Pract* 2002; 52(484): 901–5.
44. Bikker AP, Mercer SW, Reilly D: A pilot prospective study on the consultation and relational empathy, patient enablement, and health changes over 12 months in patients going to the Glasgow Homoeopathic Hospital. *J Altern Complement Med* 2005; 11(4): 591–600.
45. Price S, Mercer SW, MacPherson H: Practitioner empathy, patient enablement and health outcomes: a prospective study of acupuncture patients. *Patient Educ Couns* 2006; 63(1–2): 239–45.
46. MacPherson H, Mercer SW, Scullion T, Thomas KJ: Empathy, enablement, and outcome: an exploratory study on acupuncture patients’ perceptions. *J Altern Complement Med* 2003; 9(6): 869–76.
47. Mercer SW, Howie JG: CQI-2 — a new measure of holistic interpersonal care in primary care consultations. *Br J Gen Pract* 2006; 56(525): 262–8.
48. Mercer SW, Higgins M, Bikker AM, et al: General Practitioners’ Empathy and Health Outcomes: A Prospective Observational Study of Consultations in Areas of High and Low Deprivation. *Ann Fam Med* 2016; 14(2): 117–24.
49. Post SG: Altruism, happiness, and health: it’s good to be good. *Int J Behav Med* 2005; 12(2): 66–77.

50. Meredith LS, Sherbourne CD, Gaillot SJ: Promoting psychological resilience in the US military. Rand Corporation, 2011. Available at [http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monographs/2011/RAND\\_MG996.pdf](http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monographs/2011/RAND_MG996.pdf); accessed March 3, 2017
51. Fernandez ME, Mutran EJ, Reitzes DC: Moderating the effects of stress on depressive symptoms. *Res Aging* 1998; 20(2): 163–82.
52. Rohall DE, Prokopenko O, Ender MG, Matthews MD: The role of collective and personal self-esteem in a military context. *Curr Res Soc Psychol* 2014; 22(2): 10–21.
53. Rees B: Overview of outcome data of potential meditation training for soldier resilience. *Mil Med* 2011; 176(11): 1232–42.
54. Baruch EN, Benov A, Shina A, et al: Does practice make perfect? Prospectively comparing effects of 2 amounts of practice on tourniquet use performance. *Am J Emerg Med* 2016; 34(12): 2356–61.
55. Johnson J, Johnson R: US Patent 7776064B2: Tourniquet article. 2010. Available at <https://www.google.com/patents/US7776064>; accessed March 15, 2017.
56. Direction des ressources humaines du ministère de la Défense: Les militaires et leur famille. 2010. Available at [http://www.defense.gouv.fr/content/download/96612/934432/file/Rapport\\_Famille\(def\\_avec\\_signets\).pdf](http://www.defense.gouv.fr/content/download/96612/934432/file/Rapport_Famille(def_avec_signets).pdf); accessed September 11, 2016.
57. McGraw L, Pickering MA, Ohlson C, Hammermeister J: The influence of mental skills on motivation and psychosocial characteristics. *Mil Med* 2012; 177(1): 77–84.
58. Milla A: Relations entre soutien familial et santé psychique chez les militaires en opération extérieure: une étude prospective à partir du suivi de 125 militaires [doctoral thesis]. Lyon, France, University Claude Bernard Lyon 1, 2014.
59. Trousselard M, Steiler D, Claverie D, Canini F: Relationship between Mindfulness and Psychological Adjustment in Soldiers According to Their Confrontation with Repeated Deployments and Stressors. *Psychology* 2012; 3(1): 100.
60. Freund AM, Blanchard-Fields F: Age-related differences in altruism across adulthood: making personal financial gain versus contributing to the public good. *Dev Psychol* 2014; 50(4): 1125–36.
61. McRae, PharmD J, Calusi G, Liu M, et al: Erosion of Empathy in Primary Care Trainees. Jefferson College of Population Health Posters 2016. Available at <http://jdc.jefferson.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1006&context=jcphposters>; accessed March 15, 2017.
62. West CP, Huschka MM, Novotny PJ, et al: Association of perceived medical errors with resident distress and empathy: a prospective longitudinal study. *JAMA* 2006; 296(9): 1071–8.
63. Burks DJ, Kobus AM: The legacy of altruism in health care: the promotion of empathy, prosociality and humanism. *Med Educ* 2012; 46(3): 317–25.
64. Thompson BL, Waltz JA: Mindfulness, Self-Esteem, and Unconditional Self-Acceptance. *J Rat-Emo Cognitive-Behav Ther* 2007; 26(2): 119–26.

65. Atkins PW: Empathy, self-other differentiation and mindfulness training. *Organ Empathy* 2014; : 49–70.
66. Birnie K, Speca M, Carlson LE: Exploring self-compassion and empathy in the context of mindfulness-based stress reduction (MBSR). *Stress Health* 2010; 26(5): 359–71.
67. Savage E, Pannell D, Payne E, O’Leary T, Tien H: Re-evaluating the field tourniquet for the Canadian Forces. *Mil Med* 2013; 178(6): 669–75.
68. Heldenberg E, Aharony S, Wolf T, Vishne T: Evaluating new types of tourniquets by the Israeli Naval special warfare unit. *Disaster Mil Med* 2015; 1: 1. Available at <https://disastermilitarymedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/2054-314X-1-1>; accessed March 15, 2017.
69. Kragh JF, Dubick MA: Skill decay or maintenance between tourniquet uses among first aid caregivers: Exploration in a manikin model. *Am J Emerg Med* 2016; 34(9): 1897–9.
70. Unlu A, Kaya E, Guvenc I, et al: An evaluation of combat application tourniquets on training military personnel: changes in application times and success rates in three successive phases. *J R Army Med Corps* 2015; 161(4): 332–5.
71. Ogle J, Bushnell JA, Caputi P: Empathy is related to clinical competence in medical care. *Med Educ* 2013; 47(8): 824–31.
72. Sharma S, Agarwala S: Self-Esteem and Collective Self-Esteem Among Adolescents: An Interventional Approach. *Psychol Thought* 2015; 8(1): 105–13.
73. Siu K-C, Best BJ, Kim JW, Oleynikov D, Ritter FE: Adaptive Virtual Reality Training to Optimize Military Medical Skills Acquisition and Retention. *Mil Med* 2016; 181(5 Suppl): 214–20.
74. Sottolare R, Hackett M, Pike W, LaViola J: Adaptive instruction for medical training in the psychomotor domain. *J Def Model Simul* 2016. Available at <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1548512916668680>; accessed February 16, 2017.
75. Townsend L, Milham L, Riddle D, Phillips CH, Johnston J, Ross W: Training Tactical Combat Casualty Care with an Integrated Training Approach. In: *Foundations of Augmented Cognition: Neuroergonomics and Operational Neuroscience* Springer International Publishing, 2016. p. 253–62
76. Pasquier P, Mérat S, Malgras B, et al: A Serious Game for Massive Training and Assessment of French Soldiers Involved in Forward Combat Casualty Care (3D-SC1): Development and Deployment. *JMIR Serious Games* 2016; 4(1)
77. Donat A, Kedzierewicz R, Ramdani E, Loheas D, Leroulley D, Précloux P: Évaluation comparative de deux garrots « tourniquet » en auto-application et en ambiance tactique. *Méd Armées* 2016; 44(3): 246–50.
78. Rutter M: Psychosocial resilience and protective mechanisms. *Am J Orthopsychiatry* 1987; 57(3): 316–31.
79. Baumeister RF, Heatherton TF, Tice DM: When ego threats lead to self-regulation failure: negative consequences of high self-esteem. *J Pers Soc Psychol* 1993; 64(1): 141–56.

80. Judge TA, Bono JE: Relationship of core self-evaluations traits--self-esteem, generalized self-efficacy, locus of control, and emotional stability--with job satisfaction and job performance: a meta-analysis. *J Appl Psychol* 2001; 86(1): 80–92.
81. Trousselard M, Dutheil F, Ferrer M-H, Babouraj N, Canini F: Tactics to Optimize the Potential and CardioBioFeedback in Stress Management: The French Experience. *Med Acupunct* 2015; 27(5): 367–75.

## ANNEXES

### **ANNEXE 1 : Programme et contenu du SC1**

Bénéficiaires : Tous les combattants, projetés en OPEX

Formation : - initiale et continue, réalisées au sein de l'unité, au moins 4 heures, tous les ans

- réalisée par section, et combattants par binôme pour les exercices
- sous la responsabilité du commandement et de la cellule de secourisme de l'unité
- avec une aide à la préparation et une validation, par les médecins et infirmiers d'unité, eux-mêmes ayant bénéficiés d'une formation

Programme :

#### **MISES EN POSTURE**

Mise en position d'attente d'un camarade blessé, une fois mis à l'abri

Position latérale, encore appelée PLS : Pour le camarade inconscient (qui ne répond pas à l'appel de son nom) ou pour celui qui saigne de la face, sang qu'il n'arrive pas à avaler

Position demi-assise : Pour le camarade conscient mais qui dit qu'il manque d'air, porteur d'une blessure maxillo-faciale ou thoracique, le plus souvent douloureuse

Décubitus dorsal, jambes semi fléchies (sac) : Position d'attente par défaut du blessé conscient, en particulier blessé abdominal qui souffre

#### **HEMOSTASE EXTERNE**

Situations caricaturales : Cuir chevelu, face, cou, membres, arrachements, plaies du tronc, fesses et périnée

Pansement compressif : Types en dotation, pose, démonstration

Pansement hémostatique : Pour information, types en dotation, pose, démonstration

Garrot tactique : Qu'est-ce ? Circonstances restrictives de pose, garrot tourniquet SOFTT de la dotation (intérêts, précautions), garrot de fortune.

#### **THORAX OUVERT**

Plaies par balles ou éclats : danger d'obstruer de façon étanche un thorax ouvert

#### **MORPHINE SYRETTE**

Circonstances de l'auto-injection, réalisation, conséquences, injection à un camarade, manipulation

Source : Référentiel de formation 0309/EVDG/DPMO 30 mars 2015

## ANNEXE 2 : Questionnaire d'évaluation de l'empathie inspiré de l'échelle HEXACO

	<b>Echelle d'Altruisme</b> Vous allez trouver une série d'affirmations vous concernant. Lisez SVP chaque affirmation et dites-nous si vous êtes en accord ou non avec elle	<b>En total désaccord</b>	<b>En désaccord</b>	<b>Pas d'avis</b>	<b>D'accord</b>	<b>Totalement d'accord</b>
1	Je suis une personne au cœur tendre	1	2	3	4	5
2	Je me sentirais très mal si je devais blesser quelqu'un	1	2	3	4	5
3	J'ai de la sympathie pour les gens qui sont moins chanceux que moi	1	2	3	4	5
4	J'essaie de donner généreusement à ceux qui sont dans le besoin	1	2	3	4	5
5	J'essaie de respecter les sentiments des autres	1	2	3	4	5
6	Je considère que seuls les forts doivent survivre	1	2	3	4	5
7	Cela ne me dérangerait pas de nuire à quelqu'un que je n'aime pas.	1	2	3	4	5
8	Les gens me voient comme une personne insensible.	1	2	3	4	5



## ANNEXE 3 : Questionnaire d'évaluation de l'altruisme actif de Büssing

### QUESTIONNAIRES D'AUTO-EVALUATION DE L'ALTRUISME

<b>Echelle d'Altruisme Actif</b>		<b>Jamais</b>	<b>Parfois</b>	<b>Souvent</b>	<b>Très souvent</b>
	Chacun à son point de vue personnel. Les propositions suivantes ne vous sont peut-être pas applicables. Cependant, merci de les lire avec attention puis d'indiquer dans quelle mesure elles s'appliquent à vous, dans votre situation actuelle, en entourant pour chaque affirmation le chiffre correspondant à ce qui vous correspond. Merci d'être le plus sincère possible sachant qu'il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses				
1A	Pendant mes périodes de repos, je donne gracieusement de mon temps aux autres (oeuvre de charité, association, etc.)	0	1	2	3
2A	Je donne de l'argent aux oeuvres de bienfaisance	0	1	2	3
3B	Quand je vois des personnes dans le besoin, je leur demande comment je peux les aider.	0	1	2	3
4B	Quand je vois des personnes dans le besoin, je leur donne de l'argent.	0	1	2	3
5B	Quand je vois des personnes dans le besoin, je réfléchis aux moyens de soulager leur détresse ou de répondre à leurs besoins.	0	1	2	3
6C	Si quelqu'un que je ne connais pas me demande l'aide, je le fais immédiatement.	0	1	2	3
7C	Si quelqu'un que je ne connais pas souhaite m'emprunter quelque chose à laquelle je tiens beaucoup, je n'hésite pas à lui prêter malgré tout	0	1	2	3
8C	Je prête mes objets comme mon argent même à ceux qui ne sont pas dans mon cercle proche d'amis.	0	1	2	3
9D	Je place mes propres préoccupations en second plan par rapport à celles des autres.	0	1	2	3
10D	J'aide les autres même si je n'en retire aucun avantage personnel	0	1	2	3
11D	Je peux renoncer à mes biens matériels pour l'intérêt commun.	0	1	2	3
12E	L'obligation morale de se soucier des d'autres m'ennuie.	0	1	2	3
13E	Quand je vois de la souffrance j'essaye de trouver des façons de la soulager.	0	1	2	3
14E	Pour toute personne, j'essaye de trouver les moyens de soulager la souffrance	0	1	2	3

## ANNEXE 4 : Echelle d'Estime de Soi

### EES

#### CONSIGNE :

Dans ce questionnaire, vous trouverez 10 phrases qui expriment des sentiments, des opinions ou des réactions.

Lisez attentivement chacune de ces phrases.

Pour chacune de ces caractéristiques ou descriptions suivantes, indiquez à quel point chacune est vraie pour vous en encerclant le chiffre approprié.

Répondez à toutes les phrases. Aucune réponse n'est juste, elle doit avant tout être personnelle.

	Tout à fait en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt en accord	Tout à fait en accord
1/... Je pense que je suis une personne de valeur, au moins égal(e) à n'importe qui d'autre	1	2	3	4
2/... Je pense que je possède un certain nombre de belles qualités	1	2	3	4
3/... Tout bien considéré, je suis porté(e) à me considérer comme un(e) raté(e)	1	2	3	4
4/... Je suis capable de faire les choses aussi, bien que la majorité des gens	1	2	3	4
5/... Je sens peu de raisons d'être fier(e) de moi	1	2	3	4
6/... J'ai une attitude positive vis-à-vis de moi-même	1	2	3	4
7/... Dans l'ensemble, je suis satisfait(e) de moi	1	2	3	4
8/... J'aimerais avoir plus de respect pour moi-même	1	2	3	4
9/... Parfois, je me sens vraiment inutile	1	2	3	4
10/... Il m'arrive de penser que je suis un(e) bon(ne) à rien	1	2	3	4

## ANNEXE 5 : Freiburg Mindfulness Inventory

### QUESTIONNAIRE D'AUTO-EVALUATION MINDFULNESS

**Consignes** : Le but de ce test est de décrire comment vous vous situez face aux situations décrites ci-dessous. Cela concerne votre façon d'être **en général**. Répondez de votre mieux à chaque déclaration. S.V.P., répondez aussi franchement et spontanément que possible. Il n'y a pas de réponses « justes » ou « fausses », « bonnes » ou « mauvaises ». Ce qui est important est votre expérience personnelle.

**S.V.P., UTILISEZ LES 2 DERNIERS MOIS COMME PERIODE POUR CONSIDERER CHAQUE ITEM.**

		Presque jamais	Occasion- nellement	Assez souvent	Presque toujours
1.	Je suis réceptif (ve) à ce que je vis dans le moment présent	1	2	3	4
2.	Je ressens mon corps dans les actes de la vie quotidienne (manger, cuisiner, parler, faire le ménage, .....)	1	2	3	4
3.	Lorsque je réalise que je m'égarais dans mes pensées, je reviens naturellement à ce que je suis en train de vivre dans le moment présent	1	2	3	4
4.	Je suis capable d'apprécier à sa juste valeur la personne que je suis	1	2	3	4
5.	Je prête attention à ce qui me fait agir dans mon quotidien	1	2	3	4
6.	Je regarde mes erreurs et difficultés sans les juger	1	2	3	4
7.	Je suis pleinement en lien avec ce que je vis dans le moment présent	1	2	3	4
8.	J'accepte les expériences désagréables	1	2	3	4
9.	Je prends soin de moi-même lorsque les choses vont mal	1	2	3	4
10.	Je suis à l'écoute de mes sentiments sans me laisser déborder par eux	1	2	3	4
11.	Dans les situations difficiles, je sais marquer une pause avant de réagir	1	2	3	4
12.	Je vis des moments de calme et de paix intérieurs, même lorsque les choses sont mouvementées et stressantes	1	2	3	4
13.	Je suis impatient(e) envers moi-même et envers les autres	1	2	3	4
14.	Je sais sourire lorsque je me rends compte à quel point je peux parfois me rendre la vie difficile	1	2	3	4

Vous êtes vous sentis concernés par ce questionnaire ?     **oui**             **non**

## **PERMIS D'IMPRIMER**

VU

NANCY, le **14 février 2017**  
Le Président de Thèse

NANCY, le **27 février 2017**  
Le Doyen de la Faculté de Médecine

**Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT**

**Professeur Marc BRAUN**

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE/ 9463

NANCY, le **06 mars 2017**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE,

**Professeur Pierre MUTZENHARDT**

**RÉSUMÉ**

**Influence des traits de personnalité dans la réalisation de gestes de sauvetage : exemple de la pose du garrot tactique dans le Sauvetage au Combat de niveau 1**

**Introduction :** La médicalisation de l'avant lors des conflits militaires implique la réalisation de gestes de sauvetage dans un environnement à haut risque et stressant. Les hémorragies de membre sont la première cause de mort évitable au combat. Nous avons cherché à explorer la relation entre certains traits de personnalité et la pose efficace d'un garrot tactique type SOFTT®.

**Matériel :** Soixante-douze militaires français de l'armée de Terre, formés au préalable au Sauvetage au Combat de niveau 1, ont été inclus. La simulation reposait sur une hémorragie de jambe à prendre en charge sur un camarade. L'efficacité du garrot était définie par l'interruption de la pulsativité du flux Doppler de l'artère poplitée. Des questionnaires spécifiques ont évalué la personnalité empathique des sujets, la qualité de leur relation à autrui (altruisme) ainsi qu'à eux-mêmes (mindfulness et estime de soi).

**Résultats :** La pose du garrot était efficace pour 37 participants (51,39%). 19 participants (26,39%) ont satisfait au critère composite d'efficacité défini par une pose efficace et rapide (disparition du pouls poplitée en moins de 60 secondes). Nous avons observé que les soldats avec des scores faibles d'altruisme actif posaient plus de garrots efficaces que ceux ayant un score élevé d'altruisme actif (OR 0,15 IC95% [0,04-0,59]). Les participants avec des scores élevés d'estime de soi posaient également les garrots de façon efficace plus fréquemment que ceux ayant des scores bas d'estime de soi (OR 3,95 IC95% [1,24-12,56]).

**Discussion :** L'estime de soi apparaît bénéfique en termes de compétence et de résilience en milieu militaire, ce qui est un atout dans les environnements stressants rencontrés en opération. Ces résultats ouvrent la voie à des recherches complémentaires pour explorer l'implication des processus psychologiques dans la réalisation des gestes de sauvetage potentiellement douloureux. Une prise en compte des facteurs psychologiques pourrait permettre d'améliorer l'efficacité de la réalisation de ces gestes, notamment la pose du garrot. L'enseignement du Sauvetage au Combat pourrait également prendre en compte ces composantes psychologiques afin d'améliorer l'impact de la formation.

---

**TITRE ANGLAIS**

**Influence of personality traits in the realization of lifesaving interventions: example of the tourniquet application in Forward Combat Casualty Care**

---

**THÈSE de MÉDECINE GÉNÉRALE – ANNÉE 2017**

---

**MOTS-CLÉS :** Tourniquet ; Hémorragie ; Sauvetage au combat ; Combat Casualty Care ; Self-esteem ; Psychology ; Education ; Caregivers ; Treatment Outcome

---

**INTITULÉ ET ADRESSE : UNIVERSITÉ DE LORRAINE**

**Faculté de Médecine de Nancy**

9, avenue de la Forêt de Haye

54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex

---