



HAL
open science

**Soins de premier recours non programmés en cabinet de
médecine des forces dans les suites de sauts à ouverture
automatique en parachutisme militaire : étude
descriptive des motifs de consultation sur une période
de 2 ans**

Yanic M'Djahidi

► **To cite this version:**

Yanic M'Djahidi. Soins de premier recours non programmés en cabinet de médecine des forces dans les suites de sauts à ouverture automatique en parachutisme militaire : étude descriptive des motifs de consultation sur une période de 2 ans. Médecine humaine et pathologie. 2018. dumas-01804158

HAL Id: dumas-01804158

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01804158>

Submitted on 31 May 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.

Université de Bordeaux
U.F.R. DES SCIENCES MEDICALES

Année 2018

N° 56

Thèse pour l'obtention du
DIPLOME d'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE
Spécialité Médecine Générale

Présentée et soutenue publiquement le : 25 Avril 2018
à Bordeaux

Par Yanic M'DJAHIDI
Élève de l'École du Val-de-Grâce
Ancien élève de l'École du Service de Santé des Armées de Bordeaux

Né le 28/08/1990 à Longjumeau (91)

**SOINS DE PREMIER RECOURS NON PROGRAMMÉS EN CABINET DE
MÉDECINE DES FORCES DANS LES SUITES DE SAUTS A OUVERTURE
AUTOMATIQUE EN PARACHUTISME MILITAIRE**
Etude descriptive des motifs de consultation sur une période de 2 ans.

Directeurs de thèse :

Monsieur le Professeur Luc AIGLE
Et Monsieur le Docteur Gabriel MORAND

Jury :

Monsieur le Professeur Matthieu DE-SEZE : Président
Monsieur le Professeur Thierry FABRE : Juge
Monsieur le Professeur Christophe ADAM : Juge
Monsieur le Docteur Julien GAUBERT : Juge

Université de Bordeaux
U.F.R. DES SCIENCES MEDICALES

Année 2018

N° 56

Thèse pour l'obtention du
DIPLOME d'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE
Spécialité Médecine Générale

Présentée et soutenue publiquement le : 25 Avril 2018
à Bordeaux

Par Yanic M'DJAHIDI
Élève de l'École du Val-de-Grâce
Ancien élève de l'École du Service de Santé des Armées de Bordeaux

Né le 28/08/1990 à Longjumeau (91)

**SOINS DE PREMIER RECOURS NON PROGRAMMÉS EN CABINET DE
MÉDECINE DES FORCES DANS LES SUITES DE SAUTS A OUVERTURE
AUTOMATIQUE EN PARACHUTISME MILITAIRE**
Etude descriptive des motifs de consultation sur une période de 2 ans.

Directeurs de thèse :

Monsieur le Professeur Luc AIGLE
Et Monsieur le Docteur Gabriel MORAND

Jury :

Monsieur le Professeur Matthieu DE-SEZE : Président
Monsieur le Professeur Thierry FABRE : Juge
Monsieur le Professeur Christophe ADAM : Juge
Monsieur le Docteur Julien GAUBERT : Juge

ÉCOLE DU VAL-DE-GRÂCE

A Monsieur le Médecin Général Inspecteur Jean-Didier CAVALLO

Directeur de l'École du Val-de-Grâce

Professeur agrégé du Val-de-Grâce

Officier de la Légion d'honneur

Commandeur dans l'Ordre National du Mérite

Chevalier de l'Ordre des Palmes Académiques

A Monsieur le Médecin Général 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

REMERCIEMENTS

A NOTRE PRESIDENT DE JURY

Monsieur le Professeur Matthieu DE-SEZE
Professeur des Universités
Professeur Agrégé de Médecine et Réadaptation
Université de Bordeaux

Vous nous faites l'honneur de présider notre jury de thèse. Nous vous adressons nos plus sincères remerciements pour votre intérêt à l'égard de ce travail. Soyez assuré de notre plus profond respect.

A NOTRE DIRECTEUR DE THESE

Monsieur le Médecin en Chef Luc AIGLE
Professeur Agrégé du Val-de-Grâce
Professeur de Médecine Générale

Merci de m'avoir accompagné dans la réalisation de ce travail. Vous m'avez fait confiance pour mener cette thèse à bien. Nous vous remercions d'incarner l'exemple du médecin des forces et de transmettre votre savoir et votre sagesse aux générations futures. Soyez assuré de notre plus profond respect.

A NOTRE CO-DIRECTEUR DE THESE

Monsieur le Médecin Principal Gabriel MORAND

Docteur en Médecine Générale

Médecin Adjoint à l'Antenne Médicale Spécialisée de Bayonne

Merci à toi de m'avoir accompagné dans l'accomplissement de ce travail. Merci pour ton soutien, ta rigueur et ton expertise. Les moments passés au sein de l'AMS sont inoubliables. J'espère que nous aurons l'opportunité de travailler de nouveau ensemble. Je te remercie sincèrement, avec tout mon respect.

A NOS JUGES

Monsieur le Professeur Thierry FABRE
Professeur des Universités
Professeur Agrégé d'Orthopédie
Université de Bordeaux

Vous nous faite l'honneur de siéger dans le jury de notre thèse. Nous vous remercions de l'intérêt porté à ce travail. Nous vous exprimons notre plus profond respect et notre considération sincère

Monsieur le Professeur Christophe ADAM
Professeur Agrégé de Médecine Générale
Université de Bordeaux

En vous remerciant d'avoir accepté d'être membre du jury. Vous nous avez suivi tout au long de notre internat. Recevez l'expression de notre profonde reconnaissance.

Monsieur le Médecin en Chef Julien GAUBERT
Docteur en Médecine
Assistant en Anesthésie-Réanimation

Vous nous faite l'honneur de siéger dans le jury de notre thèse. Je sais qu'il s'agit d'un sujet que vous maitrisez. Nous vous remercions de l'intérêt porté à ce travail. Soyez assuré de notre profond respect.

Merci à tous

SERMENT MEDICAL

Au moment d'être admis(e) 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 leurs 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(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu(e) 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(e) et méprisé(e) si j'y manque.

Les positions exprimées dans cette thèse ne sont que les points de vue des auteurs, et ne doivent pas être considérées comme le point de vue officiel du Service de Santé des Armées français.

Lexique

AM : Antenne Médicale

CLM : Congé Longue Maladie

CMA : Centre Médical des Armées

CMAP : Certificat de Médecine Appliqué au Parachutisme

DAD : Dispositif d'Aide au Déploiement

DMF : Division de Médecine des Forces

DZ : Drop Zone

DRSSA : Direction Régionale du Service de Santé des Armées

EAP : Exercice Aéroporté

ENAP : Entraînement Aéroporté

EPC : Ensemble de Parachutage du Combattant

EPI : Ensemble de Parachutage Individuel

ETAP : Ecole des Troupes Aéroportées

IMC : Indice de Masse Corporel

LUMM : Logiciel Unique Médico-Militaire

MTE : Masse Totale Equipée

OA : Ouverture Automatique

OAP : Opération Aéroportée

OPEX : Opération Extérieure

OTAN : Organisation du Traité de l'Atlantique Nord

RPIMa : Régiment Parachutiste d'Infanterie de Marine

RTP : Régiment du Train Parachutiste

SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation

SOA : Sangle à ouverture Automatique

SOGH : Saut Opérationnel à Ouverture à Grande Hauteur

SOTGH : Saut à Ouverture à Très Grande Hauteur

TAP : Troupe Aéroportée

UF : Unité Fonctionnelle

ZMT : Zone de Mise à Terre

Index des figures

Figure 1 : Croquis du parachute par Léonard de Vinci	17
Figure 2 : Sortie de l'avion et mise en tension de la SOA	20
Figure 3 : Parachute dorsal en cours de pliage	21
Figure 4 : Voilure du parachute.....	21
Figure 5 : Parachute ventral en cours de pliage	22
Figure 6 : Gaine EL 110.....	23
Figure 7 : Parachutiste équipé avec gaine et armement assujetti en EPI	24
Figure 8 : EPI composé du parachute dorsal à gauche et ventral à droite.....	25
Figure 9 : Parachute dorsal EPC	26
Figure 10 : Parachute ventral EPC.....	27
Figure 11 : Insigne du brevet parachutiste.....	28
Figure 12 : CASA CN-235	30
Figure 13 : TRANSALL C-160	31
Figure 14 : HERCULES C-130.....	31
Figure 15 : ATLAS A400M	32
Figure 16 : Personnel en position avant l'ouverture des portes en saut d'entraînement sur Caylus ...	33
Figure 17 : Position de sortie	33
Figure 18 : Incident majeur à la sortie de l'avion, SOA non accroché au câble de l'aéronef	34
Figure 19 : Double coupole avec parachute de secours (en blanc) ouvert.	36
Figure 20 : Formule du choc à l'atterrissage selon Teyssandier.....	36
Figure 21 : Position d'atterrissage recommandée	37
Figure 22 : Fautes à éviter lors de l'atterrissage et leurs conséquences.....	38
Figure 23: Fautes à éviter et conséquences en cas de "roulé boulé" avant.....	38
Figure 24 : Fautes à éviter et conséquences en cas de "roulé boulé" latéral	38
Figure 25 : Fautes à éviter et conséquences en cas de "roulé boulé" arrière.....	38

Figure 26 : technique du "roulé-boulé"	39
Figure 27 : Niveau de soutien médical en fonction du type de saut à ouverture automatique	42
Figure 28 : Diagramme des flux.....	51

Index des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques de la population.....	52
Tableau 2 : Répartition anatomique des lésions. Région anatomique : n (%)	53
Tableau 3 : Diagnostics lésionnels.....	54
Tableau 4 : Association de lésions par entité anatomique en cas de blessure multiple.....	54
Tableau 5 : Répartition des inaptitudes au sport ; TAP et congé maladie.....	55
Tableau 6 : Régression linéaire univariée, relation entre les conditions du saut et la durée de l'inaptitude TAP.....	56

Table des matières

I	Introduction	17
I.1	Histoire du parachutisme	17
I.2	Le parachutisme et l'armée	18
I.3	Equipement du parachutiste en saut à ouverture automatique (OA)	19
I.3.1	Généralités	19
I.3.2	Le parachute dorsal	20
I.3.2.1	La Sangle à Ouverture Automatique (SOA)	20
I.3.2.2	Sac à voile	20
I.3.2.3	La voilure	21
I.3.2.4	L'ensemble de manœuvre	22
I.3.2.5	Le harnais	22
I.3.3	Le parachute ventral de secours	22
I.3.3.1	Poignée d'ouverture	22
I.3.3.2	Dispositif d'Aide au Déploiement (DAD)	22
I.3.3.3	La voilure	23
I.3.4	La gaine	23
I.3.5	Ensemble de Parachutage individuel (EPI)	24
I.3.6	Ensemble de Parachutage du Combattant (EPC)	26
I.3.7	La formation militaire au saut à ouverture automatique	28
I.3.8	Déroulement d'un saut à ouverture automatique	29
I.3.8.1	Type de saut	29
I.3.8.2	Zone de saut	29
I.3.8.3	Les vecteurs de largage	30
I.3.8.4	Phase de largage	32
I.3.8.5	Phase sous voile	35
I.3.8.6	Phase d'atterrissage	36
I.3.8.7	Phase d'exercice et remise en condition du matériel	39
I.4	Aptitude militaire médicale au service dans les troupes aéroportées	40
I.4.1	Le SIGYCOP	40
I.4.2	L'aptitude du parachutiste	41
I.4.3	Principe du soutien médical sur zone de saut à l'entraînement	41
I.5	Organisation d'une antenne médicale soutenant des unités parachutistes	43
I.5.1	Définition	43
I.5.2	Missions	43
I.5.3	Personnels	43
I.5.4	Infrastructure	44
I.5.5	Véhicule	44
I.5.6	Déroulement sur zone de saut	44
I.6	Objectifs de l'étude	45
II	Matériel et méthode	46
II.1	Population étudiée :	46
II.2	Fiche de recueil	46
II.2.1	Première partie	46
II.2.2	Seconde partie	47
II.2.3	Troisième partie	47

II.3	Le dossier médical papier	49
II.4	LUMM	49
II.5	Critère d'inclusion	49
II.6	Critère de non inclusion	49
II.7	Outils et méthode statistique	50
III	Résultats	51
III.1	Population et caractéristiques des sauts	52
III.2	Motifs de consultation	53
III.3	Retentissement médico-professionnel	54
III.4	Relation : conditions du saut et inaptitude TAP	56
IV	Discussion	58
IV.1	Qualité de l'étude	58
IV.1.1	Biais et facteur limitatif.....	58
IV.1.2	Facteur positif	59
IV.2	Interprétation des résultats	60
IV.2.1	Population.....	60
IV.2.1.1	L'âge	60
IV.2.1.2	Le poids.....	60
IV.2.1.3	Le sexe	61
IV.2.1.4	L'expérience.....	61
IV.2.1.5	Delai de consultation	61
IV.2.2	Circonstance du saut.....	61
IV.2.2.1	Le vent.....	61
IV.2.2.2	Le vecteur de largage.....	62
IV.2.2.3	Le type de parachute.....	62
IV.2.2.4	L'équipement du parachutiste.....	62
IV.2.2.5	Contact entre parachutiste.....	63
IV.2.3	Motifs de consultation	63
IV.2.3.1	Répartition anatomique	63
IV.2.3.2	Typologie des blessures	64
IV.2.4	Retentissement médico professionnel.....	65
IV.3	Enjeux et perspectives	67
V	Conclusion	69
VI	Bibliographie	71
VII	Annexe	75

I Introduction

I.1 Histoire du parachutisme

Si le mythe d'Icare met bien en lumière la volonté de l'Homme à s'approprier les cieux depuis le sol et vaincre la gravité pour se rapprocher des Dieux, rien n'illustre sa quête voisine, mais néanmoins différente, de maîtrise des hauteurs et d'affranchissement du vide.



Figure 1 : Croquis du parachute par Léonard de Vinci

Les premiers sauts auraient été effectués dès l'Antiquité (1). En effet, on retrouve dans la culture chinoise des écrits concernant des dispositifs ressemblants à des parachutes et qui permettaient de se jeter du haut d'une tour afin d'échapper à un incendie. Le saut de l'Empereur Shun d'une grange enflammée, tenant deux larges chapeaux de roseaux pour amortir sa chute en serait une illustration.

Mais la première ébauche de parachute fut dessinée par Léonard de Vinci (1452-1519) vers l'an 1500 (Figure 1). Ce parachute était fait d'une toile pyramidale et mesurait environ sept mètres de haut sur sept mètres de large. Il n'y avait pas encore de harnais.

Peu avant l'ère « moderne », le 26 décembre 1783, Louis Sébastien Lenormand, alors qu'il cherchait à mettre au point un moyen d'évacuation des immeubles en feu, effectua une première expérience en sautant de l'observatoire de Montpellier tenant dans ses mains deux parasols. Il inventa ainsi le terme "parachute", à partir du mot "parasol" pour désigner l'engin. Il pourrait ainsi être considéré comme le premier « BASE jumper » de l'Histoire.

Le 22 octobre 1797 André Jacques Garnerin effectuera le premier véritable saut de l'histoire du parachutisme en s'élançant avec succès depuis un ballon à 680 mètres au-dessus du Parc Monceau de Paris. Le brevet n'est déposé qu'en octobre 1802 avec une version améliorée et plus stable.

L'ère de développement du parachute commence réellement avec celle de l'aviation. Inhérent à l'emploi de ce vecteur, on compta rapidement les premiers morts en vol. Ainsi, en novembre 1913, on dénombrait 78 morts dont 40% avaient fait une chute de plus de cent mètres. La nécessité d'un moyen de sauvetage s'imposait : en 1912 eu lieu le premier saut en parachute depuis un avion, effectué par l'Américain Albert Berry, au-dessus de Saint-Louis dans le Missouri. Son parachute, lourd et encombrant, s'accrocha au train d'atterrissage de son avion mais par chance il atterrit vivant.

Le 19 août 1913, le Français Adolphe Pégoud sauta depuis un avion Blériot, sacrifié pour l'occasion, à 200 mètres au-dessus de l'aérodrome de Châteaufort dans les Yvelines. Heurtant l'empennage de son avion, il se fractura l'épaule et termina sa chute dans un arbre.

I.2 Le parachutisme et l'armée

Les premières utilisations militaires du parachute eurent lieu lors de la première Guerre Mondiale. Elles n'étaient alors destinées qu'au sauvetage de personnels à bord des ballons sphériques. Puis rapidement, le ravitaillement par voie aérienne parachutée devint une solution tactique à part entière.

Ce n'est que lors de la Seconde Guerre Mondiale qu'apparu le parachutisme militaire que nous connaissons aujourd'hui, c'est à dire comme moyen de mise à terre de personnels sur un théâtre d'opération.

Les premiers régiments parachutistes français, les 601 et 602^{ème} Groupes d'Infanterie de l'Air, furent créés en 1937. Après 1940, ces unités furent « remaniées » et étroitement liées au parachutisme allié en étant incorporées au sein des armées américaines et britanniques (les 1^{er}, 2^{ème} et 3^{ème} Régiments de Chasseurs Parachutistes). Dans la nuit du 5 au 6 juin 1944, les alliés larguèrent en Normandie 13 000 hommes et trois mois plus tard, lors de l'opération Market Garden en Hollande, 41 000 soldats alliés furent engagés par la voie des airs (parachutages et planeurs) afin de saisir intacts les ponts qui auraient permis aux blindés de bénéficier d'un accès direct vers le cœur industriel de l'Allemagne, la Ruhr et ainsi d'achever la guerre avant la fin de l'année 1944. Cette dernière fut la plus grosse opération aéroportée de tous les temps mais surtout un échec complet sur le plan des pertes

humaines (18 000 tués ou blessés) et un échec vis à vis des objectifs (2). Le film de R. Attenborough « un pont trop loin (a bridge too far) » diffusé en 1977 rend hommage aux héros tombés au cours de cet épisode de la seconde Guerre Mondiale.

Lors de la guerre d'Indochine, ce type de mise en place fut très largement employé par l'Armée française avec plus de 250 opérations aéroportées, dont le déploiement historique au-dessus de Dien Bien Phu, au décours de l'opération Castor, avec plus de 2500 parachutistes largués entre le 20 et 21 novembre 1953.

Le parachutisme militaire opérationnel a ensuite connu une période plus calme. De la guerre d'Indochine à 2010, les deux seules opérations aéroportées d'envergures furent l'opération Mousquetaire à Suez en 1956 et Bonite à Kolwezi en 1978 (3)(4).

Ce mode de mis en place de combattants a retrouvé depuis quelques années tout son intérêt. Les Sauts à Ouverture Automatique (OA) pour le largage de masse ou à Grande Hauteur (SOGH) et Très Grande Hauteur sous oxygène (SOTGH) pour le déploiement discret de troupes d'élites, mais également le ravitaillement des troupes au sol sont essentiels sur les théâtres d'Opération Extérieures (OPEX) actuels.

I.3 Equipement du parachutiste en saut à ouverture automatique (OA)

I.3.1 Généralités

La décision de projeter des parachutistes en OA relève d'une volonté de mettre au sol de façon rapide, fulgurante et brutale un nombre important d'hommes. Largués à très faible hauteur (quelques centaines de mètres), la rapidité de mise à terre de ces soldats, en un seul passage d'avion(s), compense le bruit et le peu de discrétion de celui-ci. Le parachute militaire est hémisphérique, c'est à dire qu'il possède la forme semi-ronde en coupole des premiers parachutes (contrairement aux parachutes rectangulaires qu'utilisent les parachutistes sportifs). S'il est de fait moins maniable sur le plan horizontal, il permet

néanmoins d'éviter les collisions entre les hommes, parfois très proches lors du largage et soumis à la force et la direction du vent.

Le parachutiste est équipé d'un parachute dorsal principal, d'un parachute ventral de secours et parfois d'une gaine.

I.3.2 Le parachute dorsal

I.3.2.1 La Sangle à Ouverture Automatique (SOA)

Il s'agit d'une sangle de quatre mètres (variable selon les vecteurs utilisés) en tissu extrêmement résistant à la traction et se terminant par un système élastique absorbeur de choc et un mousqueton. Ce dernier est, peu avant le saut, accroché à un câble tendu dans la soute de l'avion et permet, lors de la mise en tension de la SOA durant la chute, l'extraction du sac à voile (Figure 2) (5) .

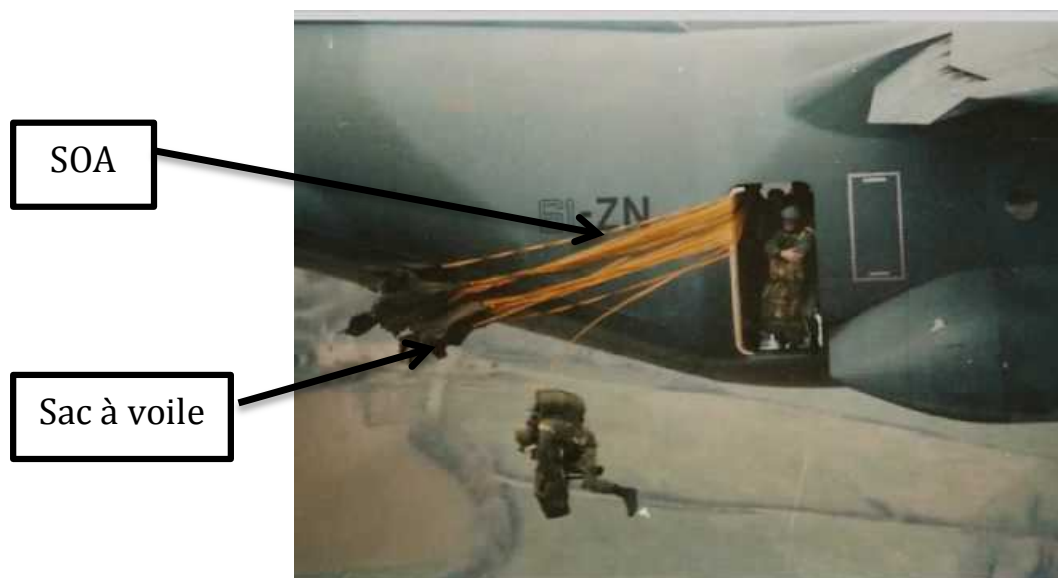


Figure 2 : Sortie de l'avion et mise en tension de la SOA

I.3.2.2 Sac à voile

Il contient la voilure principale du parachute (Figure 3), porte les accessoires nécessaires de liaison à la SOA et permet un délovage harmonieux des suspentes.

L'ensemble « SOA- sac à voile » reste accroché au câble de parachutage au moment du saut. Il est ensuite ramené à l'intérieur de l'avion par les largueurs.



Figure 3 : Parachute dorsal en cours de pliage

1.3.2.3 La voile

Elle assure la sustentation du parachutiste avec une faible vitesse de descente. Certains de ces fuseaux sont fenêtrés et leur fermeture durant le vol permet une certaine manœuvrabilité sous voile. En son centre, une cheminée permet à l'air de s'échapper et d'éviter un effet d'oscillation et de balancement ce qui offre une meilleure stabilité lors de la descente. Cette voile est faiblement poreuse afin d'améliorer la stabilité en vol. Plus la voile est poreuse, avec l'usure par exemple, plus la vitesse de descente s'accroît (6). Enfin, elle est reliée au harnais par le cône de suspension et à un ensemble de manœuvre (Figure 4).



Figure 4 : Voilure du parachute

1.3.2.4 L'ensemble de manœuvre

Il est composé de quatre poignées de traction. Deux poignées sont situées au contact des éleveurs « avant » et deux au contact des éleveurs « arrière ». Ce sont les commandes qui permettent un degré de manœuvrabilité en fonction du parachute utilisé.

1.3.2.5 Le harnais

Il se présente sous une forme de « U ». Le harnais relie le parachutiste aux parachutes dorsal et ventral et à la gaine.

1.3.3 Le parachute ventral de secours

1.3.3.1 Poignée d'ouverture

Le parachute ventral de secours est actionné au moyen d'une poignée rouge située par-dessus le sac à voile. Par une action sur celle-ci, l'éjecteur mécanique est activé, ce qui entraîne le parachute extracteur. Grâce à la vitesse de descente, le vent s'engouffre dans celui-ci et entraîne la voileure du parachute ventral, permettant son déploiement complet.

1.3.3.2 Dispositif d'Aide au Déploiement (DAD)

Le DAD est un ensemble puissant destiné à extraire la voile hors de la traînée du parachute principal par simple action sur une poignée et donc d'en accélérer le déploiement correct. Il est constitué d'un parachute extracteur qui entraîne la voileure, aidé par un éjecteur mécanique à ressort (5) (Figure 5).



Figure 5 : Parachute ventral en cours de pliage

I.3.3.3 La voile

Elle est toujours de couleur blanche, hémisphérique avec une taille moindre par rapport au parachute dorsal. Son temps d'ouverture est compris entre 3 secondes en cas d'incident majeur et 15 secondes en fonction du type d'incident.

I.3.4 La gaine

L'équipement du parachutiste est placé dans un étui, communément appelé « gaine », fermé par un système de sangles (Figure 6). Elle s'accompagne d'un fourreau d'arme assujetti à celle-ci (5)(7).

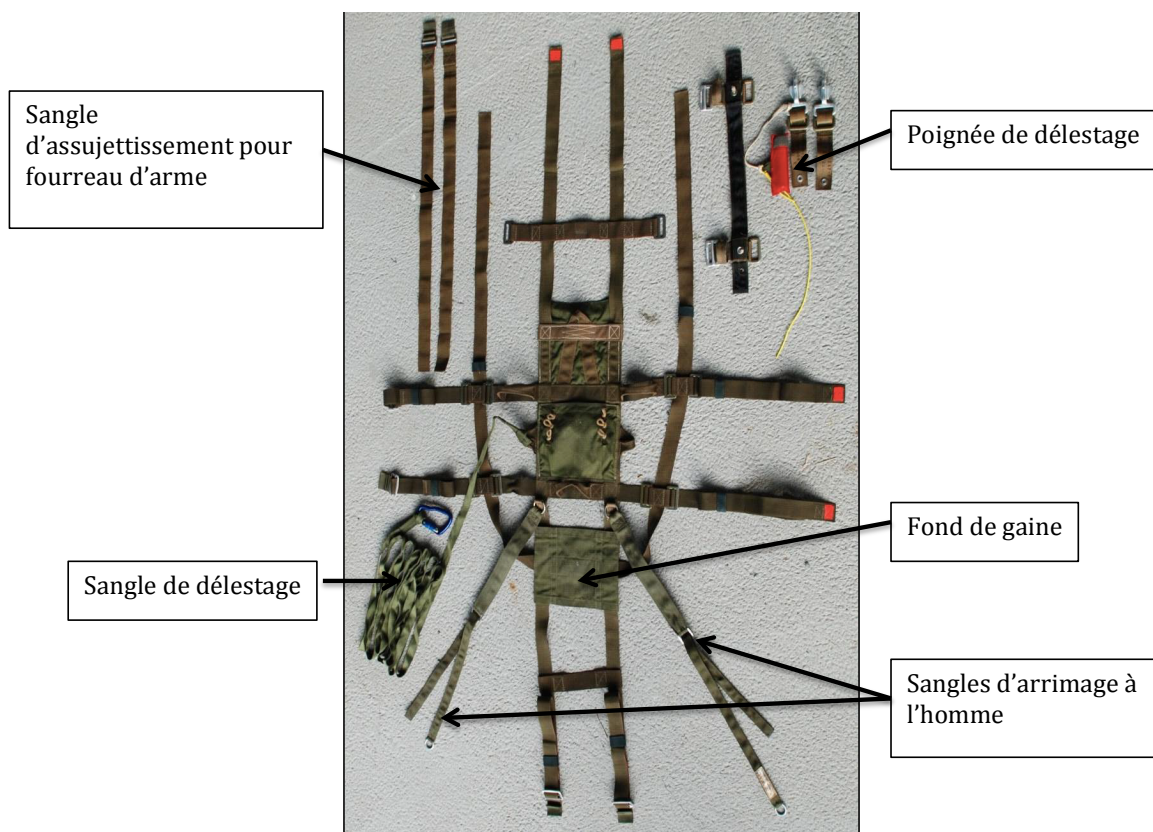


Figure 6 : Gaine EL 110

La gaine est fixée au harnais du parachutiste par le biais de mousquetons amovibles mais reste toujours rattachée à celui-ci par une corde de délestage de six mètres de long, fixée à une boucle de port de charge (Figure 7). De l'équipée du parachutiste jusqu'aux secondes précédant le poser, la gaine est positionnée sous le ventral du parachutiste. Un système de dégrafage rapide permet de délester la gaine à quelques dizaines de mètres du sol facilitant ainsi le poser du parachutiste.



Figure 7 : Parachutiste équipé avec gaine et armement assujetti en EPI

Il existe deux types de parachute à ouverture automatique utilisés dans l'armée française que sont l'Ensemble de Parachutage Individuel (EPI) et l'Ensemble de Parachutage du Combattant (EPC).

I.3.5 Ensemble de Parachutage individuel (EPI)

Toutes les caractéristiques de vitesse sont données en m/s, unité de la législation mais seront doublées, à titre indicatif et pour une meilleure visualisation, en km/h sous le format suivant : 1 m/s (3,6 km/h).

D'un poids de 20 kg, l'EPI du combattant est composé d'un parachute dorsal TAP 696/26 d'une surface de 74 m² et d'un parachute ventral de secours TAP 511 d'une surface de 54 m² (Figure 8). A cet ensemble, s'assujettit une gaine de type EL 32 ou EL 22, permettant au parachutiste d'emporter son paquetage opérationnel (5).



Figure 8 : EPI composé du parachute dorsal à gauche et ventral à droite

Le profil de vol de l'EPI (ventral et dorsal) est conçu pour être optimal pour une masse totale équipée (MTE) de 130 kg, parachute et parachutiste compris.

Ce parachute est dit « manœuvrable ». La conception de la voile permet de moduler le déplacement du parachute dans la masse d'air elle-même en mouvement. La voilure est composée de 24 fuseaux. La traction sur les élévateurs permet une déformation de la voile. La vitesse horizontale propre du parachute est de 2 à 3 m/s (7,2 à 10,8 km/h). Elle peut encore varier de 2 à 3 m/s, en fonction de la direction prise par la traction, en se soustrayant (dans l'idéal) ou en s'ajoutant (en cas d'erreur d'analyse) à la vitesse du vent. Cela permet de favoriser un atterrissage dans de meilleures conditions et contre le vent.

La vitesse de descente du parachutiste équipé est de l'ordre de 6 m/s (21,6 km/h), variant en fonction de la vitesse du vent au moment du largage, du poids et de la température extérieure (portance de la masse d'air).

La législation militaire (8) actuelle autorise la pratique du saut à ouverture automatique en EPI jusqu'à une vitesse de vent de 8 m/s (28,8 km/h) en entraînement de jour, 6 m/s (21,6 km/h) de nuit et 12 m/s (43,3 km/h) en opération. La hauteur de largage avec ce parachute est classiquement de 300 mètres (minimum 125 m en saut guerre, 400 m en saut école et maximum à 700 m).

Depuis 2010, l'EPI tend à être remplacé entièrement par l'EPC.

I.3.6 Ensemble de Parachutage du Combattant (EPC)

D'un poids de 23 kg, l'EPC se compose d'un parachute dorsal facilement identifiable (Figure 9), TAP EPC PP, de 115 m² et 15,230 kg et un parachute ventral de secours, TAP EPC VS, de 60 m² et 7,6 kg (Figure 10) (5).



Figure 9 : Parachute dorsal EPC

La gaine individuelle, EL-110, permet l'emport d'un sac d'un volume de 80 litres et d'un poids de 50 kg maximum sur le même principe que l'EL-56. La MTE autorisée est de 165 kg.



Figure 10 : Parachute ventral EPC

Ce parachute est dit « orientable ». En effet, à la possibilité de manœuvrer sa voile, déjà présente sur l'EPI, s'ajoute l'avantage de pouvoir orienter celle-ci. Il est composé de 28 fuseaux. Les commandes de manœuvre permettent une rotation de la voile dans la masse d'air et ainsi de moduler la vitesse horizontale de +/- 3 m/s (7,2 km/h). De plus, un système d'affichage, fermeture de panneaux vides dans la voile, permet également de diminuer la vitesse horizontale de +/- 3 m/s en contrant le vent au poser.

La vitesse verticale de descente sous voile à masse maximale est inférieure à 6 m/s (21,6 km/h).

L'EPC permet d'effectuer des sauts jusqu'à 9 m/s de vent sol (32,4 km/h) en entraînement et officiellement 10 m/s en opération (36 km/h). La hauteur de largage avec ce parachute est de minimum 200 mètres à l'entraînement, de jour comme de nuit. A l'avenir, Il devrait pouvoir être abaissée à 80 m en opération (8).

I.3.7 La formation militaire au saut à ouverture automatique

A l'issue d'une sélection médicale stricte et d'un processus de recrutement sélectif, la formation militaire au saut à ouverture automatique débute par des épreuves physiques. Elles comprennent successivement deux blocs séparés d'épreuves : des flexions-extensions des membres inférieurs, des pompes, des abdominaux, des tractions, un grimpe de corde (6m) pour le premier bloc. Le second bloc est une marche course chronométrée, chargée avec un sac à onze kilogrammes, et composée d'une épreuve initiale de 1500m suivie après 15min de récupération d'une épreuve de résistance de huit kilomètres (9). Ces deux blocs d'épreuve, organisés sur deux matinées successives, sont obligatoires avant le début de la formation.

Cette dernière, aboutissant à l'attribution du Brevet de Parachutiste Militaire et le port de son insigne, (Figure 11) se déroule sur deux semaines, soit onze jours ouvrés, à L'Ecole des Troupes Aéroportée (ETAP) à Pau, en deux modules :

- L'unité de formation (UF) n°1 correspond à la phase EPI. Cette phase inclut une instruction au sol et sur des agrès spéciaux (maquettes au sol). Elle est suivie de trois sauts en EPI dont un premier saut en position (cadence lente avec un parachutiste toutes les deux secondes « laissant le temps » à chacun d'eux de prendre une position de sortie correcte), le deuxième avec ouverture du ventral et le troisième au numéro (cadence rapide proche du réel, soit un parachutiste par seconde) par les deux portes.
- L'UF 2 correspond à la phase EPC qui est comparable à l'UF 1.



Figure 11 : Insigne du brevet parachutiste

I.3.8 Déroulement d'un saut à ouverture automatique

I.3.8.1 Type de saut

Il existe différents types de saut répartis en niveau. Ils graduent le niveau d'exigence du saut et modulent les conditions du largage détaillés dans l'annexe 1 (8).

Le niveau 1 correspond aux séances de formation : elles visent à délivrer les différents brevets parachutistes et qualifications de base ainsi que les qualifications complémentaires indispensables à la mise en œuvre de matériels spécifiques.

Le niveau 2 correspond aux séances d'entretien et de progression : elles visent à entretenir les qualifications détenues et en faire acquérir de nouvelles ; elles permettent essentiellement aux personnes qualifiées d'évoluer dans la mise en œuvre des différents matériels et procédures.

Le niveau 3 correspond aux séances de préparation opérationnelle : elles visent à préparer l'exécution des opérations aéroportées. Elles sont réalisées à l'occasion des Entraînements aéroportés (ENTAP) ou des Exercices aéroportés (EAP).

Le niveau 4 correspond aux séances de mise en place opérationnelle : elles visent à exécuter des Opérations aéroportées (OAP) réelles. Elles sont réalisées en temps de guerre ou de crise lors d'une opération.

Les sauts de démonstration sont destinés à faire connaître la mise à terre des troupes aéroportées. Elles se rattachent, selon l'ampleur des moyens engagés et le contenu de la démonstration, à l'une ou à l'autre des catégories précédentes.

I.3.8.2 Zone de saut

Les zones idéales pour le parachutage présentent une surface unie dénuée d'obstacles et un sol souple. Toutefois, des sauts sur plan d'eau, sur zone boisée ou en montagne peuvent être exécutés par du personnel spécialement équipé et entraîné.

Le choix de la zone de saut se base sur la dispersion du personnel à son arrivée au sol mais aussi sur les contraintes tactiques imposées par l'opération militaire à venir. La

dispersion du personnel dépend de la hauteur de largage, du type d'aéronef utilisé et sa vitesse de largage, du nombre de parachutistes ainsi que de leur cadence de sortie de l'avion dans des conditions météorologiques acceptables. Ces dernières, en particulier la force du vent, ont un impact important pour la sécurité du parachutiste.

I.3.8.3 Les vecteurs de largage

I.3.8.3.a CASA CN-235

L'Airbus Military CN-235, anciennement dénommé CASA CN-235, est un avion de transport tactique et logistique biturbopropulseur, à cabine pressurisable, capable d'opérer sur des pistes courtes et non revêtues (Figure 12). Conçu au début des années 1980 en coopération entre des sociétés espagnoles et indonésiennes, le CN-235 emporte jusqu'à 28 parachutistes, pouvant sauter par les deux portes latérales arrières ou par la rampe, en ouverture automatique ou retardée. Il existe différentes versions de cet appareil comme le CN-200 et le CN-275 (8) (10).



Figure 12 : CASA CN-235

I.3.8.3.b TRANSALL C-160

Le C-160 TRANSALL est un avion de transport militaire tactique logistique fabriqué par un consortium franco-allemand (Figure 13). Mis en service en 1963 en Europe, il a bénéficié d'une mise à jour en 1987 pour la France. Pourvu d'un fuselage pressurisable, le C-160 comporte une rampe de chargement arrière et des portes latérales, toutes les trois employées pour les parachutages. Il possède une capacité d'atterrissage et de décollage court sur terrains sommaires. Il peut emporter jusqu'à 56 parachutistes équipés avec gaine en ouverture automatique (8) (10).



Figure 13 : TRANSALL C-160

I.3.8.3.c HERCULES C-130

Le Lockheed C-130 HERCULES est un avion de transport militaire quadrimoteur à cabine pressurisable conçu par les États-Unis à la fin des années 1950 (Figure 14). De nombreuses versions de cet avion militaire de transport ont été fabriquées, parmi lesquelles le C-130H-30 qui est doté d'un fuselage rallongé de 4,57 m. L'HERCULES peut larguer jusqu'à 58 parachutistes équipés avec gaine en ouverture automatique et 77 parachutistes équipés pour le C-130H-30 (8) (10).

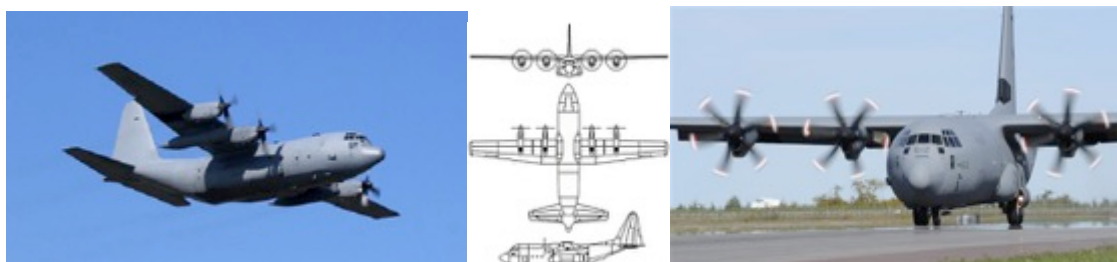


Figure 14 : HERCULES C-130

I.3.8.3.d ATLAS A400M

A400M d'Airbus Military est un avion de transport militaire, spécialement conçu pour répondre aux besoins européens d'harmonisation au sein de l'OTAN, ainsi que les exigences des forces aériennes internationales (Figure 15). Il est conçu pour remplacer les flottes vieillissantes de C-130 Hercules et Transall C-160 et dispose de plus de deux fois la capacité de charge utile et volume de ces deux appareils. Propulsé par quatre turbopropulseurs modernes équipés de huit hélices tripales, l'A400M est capable d'une vitesse de croisière maximale de Mach 0,72 (env.889 km/h) et une altitude maximum de 37.000 pieds. L'A400M est conçu pour l'utilisation de pistes sommairement aménagées. Il peut théoriquement transporter jusqu'à 116 parachutistes qui peuvent sauter, par la rampe ou les deux portes

latérales. Malheureusement, le largage de parachutiste n'est pas autorisé en routine pour le moment. En effet, le flux d'air généré par les hélices est tel que les sautants peuvent se croiser sous l'avion et favoriser les collisions, et ce malgré la mise en place de déflecteurs. Il a été mis en service en 2013 au sein de l'Armée Française (11 exemplaires dont 6 en service) mais est pour le moment cantonné à des missions de transport de fret et de troupes. Cet aéronef reste perfectible, mais il représente l'avenir des avions de transport militaire (8) (10).



Figure 15 : ATLAS A400M

I.3.8.4 Phase de largage

Classiquement, les parachutistes s'équipent au sol et sont vérifiés avant d'embarquer. Néanmoins, l'équipée et la vérification en vol restent possibles bien que peu pratiques.

L'ensemble des commandements est donné par l'équipe de largage, à la voix, souvent couverte par le bruit des moteurs, au geste et à l'écrit grâce à un panneau afficheur.



Figure 16 : Personnel en position avant l'ouverture des portes en saut d'entrainement sur Caylus

La vitesse de l'avion au largage est d'environ 65 m/s soit 200 km/h (11). L'altitude de largage est fonction du type de saut, de la contrainte tactique ou d'entrainement, du type de parachute (EPI ou EPC), du type d'aéronef et de l'issue choisie (nombre de portes, issue axiale). Elle varie de 125 à 700 m (annexe 1).

Avant l'ouverture des portes, les militaires, déjà équipés, se lèvent puis se mettent en colonne dans la soute d'avion. Ils accrochent la SOA à un câble situé en hauteur parcourant la longueur de la soute (figure 16).

Dès son éjection, la sangle reliée à l'aéronef se tend et extrait le parachute dorsal. La coupole s'ouvre trois secondes après la sortie, puis s'en suit un temps de descente sous voile d'environ une minute (Figure 17).



Figure 17 : Position de sortie

Une fois le compte de trois secondes achevé, le parachutiste doit ressentir une nette et franche décélération accompagnée d'un choc dit « choc à l'ouverture ». Dans le cas contraire (rupture de SOA par exemple), il procédera de manière immédiate et urgente à la mise en œuvre manuelle de sa voile de secours par action sur la poignée de son parachute ventral (Figure 18). Une analyse rapide du type d'incident est cependant nécessaire avant l'action ventrale car certaines situations contre indiquent formellement la réalisation d'une procédure de secours sous peine d'aggravation de celle-ci (ex : accrochage à la carlingue de l'avion, jambe ou pied resté accroché dans les suspentes lors de l'ouverture du parachute dorsal et les torsades simples n'influençant pas la vitesse de descente) (5).



Figure 18 : Incident majeur à la sortie de l'avion, SOA non accroché au câble de l'aéronef

Lors de cette phase, de nombreuses études (12) (13) (14) (15) ont décrit la survenue d'incidents traumatogènes tels que :

- Une chute à l'intérieur de l'aéronef en raison de la charge et de l'encombrement du parachutiste, favorisée par la précipitation pour maintenir la cadence d'extraction de l'avion ;

- Une mauvaise position à la sortie de l'avion, pouvant entraîner un choc contre la carlingue de l'avion ou encore un risque d'emmêlage dans les suspentes du parachute ;
- Un positionnement anormal de la SOA peut être à l'origine de brûlures du membre supérieur, de la face et du cou, de luxation d'épaule voire de fracture et, dans le pire des cas, à l'origine de décès suite à un traumatisme du rachis cervical ou de strangulation lors de l'extraction du parachute.

1.3.8.5 Phase sous voile

Dès perception de l'ouverture de la voile, principale ou ventrale en cas de procédure de secours, le parachutiste procède à différentes étapes de sécurité. Il vérifie la bonne ouverture de sa voile et l'absence d'incident dans l'épanouissement de celle-ci, pouvant conduire à la réalisation d'une procédure de secours. Puis il effectue un tour d'horizon afin d'éviter tout accrochage avec d'autres parachutistes.

Il repère également le sens du vent de la zone de poser ou zone de mise à terre (ZMT) afin de préparer son atterrissage.

De nombreux incidents peuvent se dérouler à ce moment du saut, pouvant aboutir à la réalisation d'une procédure de secours :

- Un problème à l'ouverture du parachute ou à l'épanouissement de la voile :
 - Ouverture incomplète de la voile (communément appelée « torche ») ;
 - Torsade jusqu'au bord d'attaque ;
 - Déchirure de voile ;
 - Double ou multiple coupole (Figure 19) ;
 - Suspentes cassées.
- Un accrochage entre parachutistes ;
- Une accélération de la vitesse de descente, voire une chute libre causées par un trou d'air dû à un déventement avec un parachutiste situé en dessous ou au-dessus de lui.



Figure 19 : Double coupole avec parachute de secours (en blanc) ouvert.

1.3.8.6 Phase d'atterrissage

La vitesse de descente ne correspond pas à la vitesse d'atterrissage : il faut tenir compte du vent (20). Le choc à l'atterrissage est proportionnel au carré de la vitesse du vent et du poids du sujet (Figure 26).

$$F = 1/2mv^2$$

F : Force d'impact

m : masse total équipé du parachutiste

v : vecteur résultant des différentes vitesses accumulées par la descente sous voile et le vent au sol

Figure 20 : Formule du choc à l'atterrissage selon Teysandier

A cinquante mètres du sol, le parachutiste se déleste de sa gaine qui se retrouve pendue au bout d'une sangle, effectue une traction sur les élévateurs face au vent permettant de réduire de 2 à 3 m/s (7,2 à 10,8 km/h) la vitesse puis adopte la position d'atterrissage. Cette position est décrite par les pieds joints et serrés l'un contre l'autre, semelles parallèles au sol. Les genoux sont joints, légèrement fléchis avec le dos arrondi. La tête est baissée avec le menton contre la poitrine. Les mains se tiennent au niveau des poignées de commande, en avant des épaules et coudes collés au corps (17). Elle est illustrée par Bouvet (1998) (Figure 21).



Figure 21 : Position d'atterrissage recommandée

Les fautes classiques à éviter sont récapitulées dans la figure 22 (5).

FAUTES A EVITER	CONSEQUENCES
Talons vers le bas. Pointes des pieds vers le bas. Pieds vers l'avant. Pieds vers l'arrière. Genoux relevés. Jambes tendues. Jambes écartées. Relâchement de traction. Tête relevée.	Risque de talonnade. Arrivée sur les orteils. Pas d'amortissement. Chute sur le coccyx. Pas d'amortissement. Chute genoux face. Pas d'amortissement. Ecrasement. Pas d'amortissement. Tassement. Risques de blessures. Risques de blessures aux coudes. Risques de blessures aux cervicales.

Figure 22 : Fautes à éviter lors de l'atterrissage et leurs conséquences

L'atterrissage se conclut par le traditionnel « Roulé Boulé » (Figure 26), phase technique permettant de limiter au maximum les blessures. Cette technique varie en fonction de l'orientation de la chute qui peut être vers l'avant, latérale ou vers l'arrière. Les erreurs à éviter sont détaillées dans les figures 23, 24 et 25 avec respectivement le « roulé boulé » avant, latéral et arrière (5).

FAUTES A EVITER	CONSEQUENCES
<u>Arrivée au sol :</u> toutes les fautes de la position d'atterrissage. Ne pas orienter les pieds.	Mauvais roulé-boulé, risque de blessures. Chute 100% avant.

Figure 23: Fautes à éviter et conséquences en cas de "roulé boulé" avant

FAUTES A EVITER	CONSEQUENCES
Toutes les fautes de la position d'atterrissage. Manque de rotation. Trop de rotation.	Mauvais roulé-boulé, risque de blessures. Chute sur le côté. Chute sur le coccyx et le dos.

Figure 24 : Fautes à éviter et conséquences en cas de "roulé boulé" latéral

FAUTES A EVITER	CONSEQUENCES
Toutes les fautes de la position d'atterrissage. Ne pas orienter les pieds.	Mauvais roulé-boulé, risque de blessures. Chute 100% arrière.

Figure 25 : Fautes à éviter et conséquences en cas de "roulé boulé" arrière



Figure 26 : technique du "roulé-boulé"

Il s'agit de la phase la plus traumatogène. La technicité du geste, le vent, la nature du terrain de la ZMT, l'équipement du parachutiste, le poids, l'indice de masse corporelle associé à l'état de fatigue du personnel, le degré de concentration et le niveau d'entraînement sont des facteurs de risques connus de la traumatologie de l'atterrissage en parachutisme militaire.

1.3.8.7 Phase d'exercice et remise en condition du matériel

Dans le cadre de l'entraînement, s'en suit la remise en condition du matériel avec récupération de la voilure, ramassage de la gaine et de l'armement pour une réintégration du parachute avant le début de l'exercice au sol.

En contexte opérationnel, le parachutiste rallie un point de regroupement où il déposera, voire camouflera son matériel avant de poursuivre sa mission au sol.

Les blessures survenant à ce moment relèvent de la traumatologie plus classique du sportif, favorisées par le port de charge sur des terrains accidentés, une visibilité souvent réduite en ambiance nocturne et la fatigue accumulée durant les phases précédentes.

I.4 Aptitude militaire médicale au service **dans les troupes aéroportées**

I.4.1 Le SIGYCOP

Les données recueillies au cours d'un examen médical effectué, dans l'optique de l'appréciation ou de la détermination d'une aptitude, sont exprimées par la formule dite « profil médical ». Ce profil est défini par sept sigles (ou rubriques) auxquels peuvent être attribués un certain nombre de coefficients (18).

L'éventail de ces coefficients couvre les différents degrés allant de la normalité qui traduit l'aptitude sans restriction jusqu'à l'affection grave ou l'impotence fonctionnelle majeure qui définit l'inaptitude totale.

De ce fait, les résultats d'un bilan médical sont transposés en plusieurs niveaux qui permettent d'émettre un avis sur l'aptitude du personnel à servir ou à l'emploi, à partir de critères ou normes définis par le commandement.

Le choix du sigle dépend du système examiné. Chacun d'eux est pondéré par un coefficient allant de 0 à 6. Ils correspondent respectivement :

S : à la ceinture scapulaire et aux membres supérieurs (de 1 à 6)

I : à la ceinture pelvienne et aux membres inférieurs (de 1 à 6)

G : à l'état général (de 1 à 6)

Y : aux yeux et à la vision (sens chromatique exclu) (de 1 à 6)

C : au sens chromatique (de 1 à 5)

O : aux oreilles et à l'audition (de 1 à 6)

P : au psychisme (de 0 à 5)

La cotation des sigles se fait de manière standardisée en répondant à l'instruction ministérielle 2100. De manière générale, un indice à 1 correspond à une fonction parfaite de l'appareil étudié, contrairement à un indice plus élevé.

I.4.2 L'aptitude du parachutiste

L'instruction ministérielle 700 du 8 octobre 2015 relatif à l'aptitude médicale à la pratique du parachutisme militaire définit des normes standards spécifiques au métier de parachutiste (19).

Ainsi, le profil médical minimum pour tout personnel parachutiste en OA est :

S	I	G	Y	C	O	P
2	1	2	3	2	2	2

La spécificité du milieu parachutiste implique qu'aucune pathologie ou séquelle de pathologie intéressant les membres inférieurs n'est compatible avec le métier. De la même manière, aux vues des contraintes de port de charge importante et des traumatismes répétés, les anomalies du rachis avec trouble de la statique rachidienne ne sont pas tolérées.

Une attention particulière est portée sur le poids du personnel ne devant pas dépasser 90 kg et un IMC inférieur à 27. Ce sont des facteurs déterminants en lien avec les capacités de vol et de résistance du parachute mais également avec les qualités physiques exigées pour la réalisation du saut en toute sécurité et du combat à venir.

I.4.3 Principe du soutien médical sur zone de saut à l'entraînement

Le soutien médical sur zone de saut à l'entraînement est régi par l'instruction ministérielle 600 relative au soutien sanitaire des activités à risque dans les armées, directions et services du 17 juillet 2015 (20).

L'organisation des soutiens sanitaires des activités des Forces et de la Gendarmerie est déclinée selon cinq niveaux de qualification déterminés en fonction du personnel qui réalise ce soutien :

- Le niveau 0 correspond à une absence de soutien ;
- Le niveau 1 correspond à un soutien par un personnel formé à la prévention et secours civiques de niveau 1 ;
- Le niveau 2 correspond à un soutien par un personnel formé aux premiers secours en équipe de niveau 1 à jour de recyclage ou au brevet national de sécurité et de sauvetage aquatique à jour de recyclage ou aux premiers secours en équipe de niveau 2 à jour de recyclage ou un auxiliaire ambulancier ou au diplôme d'état d'ambulancier, ou certificat de capacité ambulancier ou au diplôme d'état d'aide-soignant ;
- Le niveau 3 correspond à un soutien par un personnel bénéficiant d'un diplôme d'état d'infirmier ou infirmier autorisé polyvalent ou un interne en médecine ;
- Le niveau 4 correspond à un soutien réalisé par un médecin bénéficiant d'un doctorat en médecine.

Dans le cadre de la spécificité du saut à ouverture automatique, et du potentiel accidentogène de ce type d'activité parachutiste le niveau de soutien est conditionné par la distance entre la zone de saut et la présence d'un médecin ainsi que les conditions de saut (Figure 27).

	TYPE DE SÉANCE ET SAUTS PARTICULIERS.		MÉDECIN ≤ 15 MINUTES.	MÉDECIN > 15 MINUTES.
Saut à ouverture automatique.	Séance de formation.		NIV 2.	NIV 3.
	Séance d'entretien et de progression.	Zone « école » (2).		
		Z o n e d e circonstance (3).	NIV 3.	NIV 4.
	Séance de préparation opérationnelle [exercice aéroporté (EAP), entraînement aéroporté (ENTAP)].			
Tout type.	Saut de nuit.	Zone « école ».	NIV 2.	NIV 4 (4).
		Z o n e d e circonstance.	NIV 4 (4).	
	Saut sur plan d'eau, zone boisée et montagne.		NIV 4.	

Figure 27 : Niveau de soutien médical en fonction du type de saut à ouverture automatique

I.5 Organisation d'une antenne

médicale soutenant des unités parachutistes

I.5.1 Définition

Le Centre médical des armées (CMA) est une formation administrative directement subordonnée à la Direction régionale du service de santé des armées (DRSSA) bientôt remplacée par un échelon central au sein de la Division de la médecine des forces (DMF). Les différents CMA sont répartis sur le territoire (21). Le CMA est constitué d'un échelon de commandements et de plusieurs antennes médicales (AM) distantes géographiquement. Les antennes médicales sont des cabinets pluridisciplinaires qui regroupent médecins, infirmiers, aides-soignants, conducteurs ambulanciers, secrétaires, parfois vétérinaires et dentistes.

I.5.2 Missions

Les missions d'une AM consistent en la planification et la réalisation du soutien médical des activités opérationnelles à l'entraînement ou en mission, aux soins de premiers secours et au contrôle et suivi de l'aptitude médicale du personnel. La prévention médicale, concernant l'hygiène individuelle et collective ainsi que le conseil au commandement dans le domaine de la santé font également partie de ses activités quotidiennes.

Dans la mesure des disponibilités, la réalisation de soins, consultations, visites, examens et prise en charge thérapeutique au profit des familles de militaires et du personnel civil de la défense rentrent dans le cadre de ses missions.

Cette offre de soins s'articule avec celle des établissements hospitaliers militaires et/ou civils de proximité, dans le cadre du parcours de soins.

I.5.3 Personnels

Le personnel médical et para/périmédical employé au sein d'une AM parachutiste est plus spécialement formé en médecine du sport et en traumatologie. Le Certificat de

Médecine Appliquée au Parachutisme (CMAP), brevet d'acculturation au type et milieu d'exercice est obligatoire pour tout médecin exerçant dans une unité parachutiste.

De plus, les nombreuses activités à risque d'un régiment parachutiste et ses régulières projections en OPEX incitent le personnel de santé à exceller dans les domaines de la médecine d'urgence et de la médecine de guerre.

Les professionnels de santé exerçant dans une AM parachutiste sont également tous aptes et brevetés parachutiste. Ceci a pour but de pouvoir déployer du personnel médical sur les théâtres d'opération au plus proche des troupes au combat.

I.5.4 Infrastructure

Les infrastructures sont propres à chaque AM mais elles comprennent systématiquement un secrétariat, des salles de consultation médicale, une salle de soins, une salle d'urgence adaptée à la prise en charge de blessés graves et une pharmacie. Certaines AM sont également pourvues d'un cabinet dentaire, de salles de cours, d'un cabinet vétérinaire, et d'une salle de plâtre (22).

I.5.5 Véhicule

Les véhicules au sein d'une AM sont destinés au soutien des forces. Les antennes médicales sont pourvues de :

- Véhicules de liaison simple de gamme civile ;
- Ambulances sanitaires de gamme civile équipées sur un standard proche d'un véhicule du Service mobile d'urgence et de réanimation (SMUR). Certaines sont dotées d'une capacité 4X4 afin de se rendre sur les ZMT isolées difficilement accessibles avec des moyens conventionnels. Dans le cadre d'exercices ou de projections, des véhicules de gamme tactique peuvent être utilisés.

I.5.6 Déroulement sur zone de saut

Lors d'entraînement, l'équipe médicale est prépositionnée sur la ZMT. En cas d'accident, selon l'accessibilité à la zone de saut et la gravité de la blessure, elle peut :

- Effectuer les soins sur la zone de saut ;

- Evacuer le blessé par ses propres moyens ;
- Evacuer le blessé via le SMUR par voie terrestre ou par hélicoptère.

De manière générale, la majorité des consultations sur la ZMT concernent les urgences vitales ou traumatologiques graves ou invalidantes. De ce fait, un grand nombre de patients ne sont pas examinés par le médecin présent sur la ZMT. En raison des types et des gravités de blessure, la victime s'adresse le plus souvent de manière différée à l'AM, au médecin généraliste civil ou encore aux urgences.

I.6 Objectifs de l'étude

L'objectif principal est l'étude des motifs de consultation en soin primaire de premier recours, après un saut à ouverture automatique, en cabinet de médecine des forces (AM).

L'objectif secondaire de notre travail est l'étude des conséquences en termes de disponibilité de personnel et le lien entre celle-ci et les conditions de réalisation du saut en parachute.

II Matériel et méthode

L'étude est de type descriptive, rétrospective et multicentrique.

II.1 Population étudiée :

La population source étudiée est l'ensemble des militaires français brevetés parachutistes et aptes, affectés en unité parachutiste et victime d'un accident en saut à ouverture automatique entre le 1^{er} janvier 2014 et le 31 décembre 2015.

Dans cette étude, les lieux de recueil sont les AM du 1^{er} Régiment du Train Parachutiste de Toulouse Edme (RTP) et 8^{ème} Régiment Parachutiste d'Infanterie de Marine de Castres (RPIMa) toutes deux dépendant du CMA TOULOUSE-CASTRES-PAMIERS.

II.2 Fiche de recueil

La fiche de recueil est remplie par le patient et le médecin lors de la première consultation à l'AM de rattachement, suite à un accident en saut à ouverture automatique. Cette fiche comprend trois parties distinctes (annexe 2) :

II.2.1 Première partie

Elle est remplie par le patient lors de sa première consultation à l'AM de rattachement.

Elle comprend les données sociodémographiques du patient :

- Nom, Prénom, Grade, Age ;
- Nombre d'année de service, nombre d'année dans les unités TAP, nombre total de sauts, nombre de sauts sur les 12 derniers mois et la date de leur dernier saut ;
- Le poids, la taille avec un calcul de l'Indice de Masse Corporel (IMC).

Puis les données du saut à la date de l'accident :

- Date du saut ;
- Zone de saut ;
- Type de saut (EAP, ENTAP, autres) ;

- Type d'avion : CASA, HERCULES, TRANSALL ou autre ;
- Nombre de saut(s) réalisé(s) le même jour ;
- Type de parachute : EPI ou EPC ;
- Force du vent : absente (entre zéro et deux mètres par seconde), faible (entre trois et quatre mètres par seconde), moyen (entre cinq et sept mètres par seconde), fort (entre sept et neuf mètres par seconde), ou ne sait pas. ;
- Equipement du parachutiste : absent, gaine, musette ou armement ;
- Accrochage : avec un autre parachutiste, collision, déventement ou absence de contact.

II.2.2 Seconde partie

Une seconde partie médicale est renseignée au moment de la première consultation par le médecin avec :

- Date de la consultation ;
- Le lieu de la 1^{ère} consultation soit l'AM, le médecin généraliste, les urgences ou autre ;
- Nombre de lésion(s) ;
- Diagnostic initial.

II.2.3 Troisième partie

Ce même questionnaire est complété plus de six mois après la survenue de l'accident afin d'avoir suffisamment de recul sur l'incident, grâce au dossier médical papier et au Logiciel unique médico militaire (LUMM), en complétant :

- Le diagnostic final exhaustif est défini au cours des consultations de suivi par les différents médecins des AM respectives, éventuellement après réalisation d'exams complémentaires. Il est secondairement classé par :
 - Diagnostic lésionnel :
 - Les contusions regroupent les hématomes et les contusions des tissus mous et ostéo-articulaires ;
 - Les entorses bénignes sont définies par la simple distension du ligament de l'appareil concerné ;

- Les contractures comprennent uniquement les contractures musculaires ;
 - Les plaies concernent les dermabrasions, plaies franches et les brûlures ;
 - Les entorses graves sont définies par la rupture ligamentaire ou arrachement osseux ;
 - Les fractures avec traitement orthopédique ;
 - Les fractures avec traitement chirurgical ;
 - Les luxations regroupent les luxations, les déchirures et les ruptures tendineuses ;
 - Les autres comprenant les tendinopathies, élongations et névralgie.
- Diagnostic topographique : tête dont la face, rachis cervical, rachis thoracique, rachis lombaire, rachis sacré, épaule, bras, coude, poignet, avant-bras, main, tronc, bassin, cuisse, genou, jambe, cheville et pied.
- Durée d'inaptitude TAP en nombre de jours ;
 - Durée d'inaptitude au sport en nombre jours ;
 - Durée d'arrêt de travail en nombre de jours.

Pour une classification plus visuelle et adaptée, les durées d'arrêt de travail et d'inaptitude sont classées secondairement en 8 groupes :

- Aucun ;
- Une semaine soit entre 1 et 7 jours inclus (lésions minimales) ;
- Deux semaines soit entre 8 et 14 jours inclus (lésions bénignes ou ligamentaires simples) ;
- Trois semaines, de 15 à 21 jours inclus (cicatrisation tendineuse) ;
- Un mois, de 22 à 31 jours (contusion osseuse ou tendinopathie) ;
- Trois mois, de 32 à 90 jours (lésions ostéo-articulaires de type fracture ou entorse grave) ;
- Six mois, de 91 à 180 jours (accident grave, lombalgie chronique ou fracture chirurgicale) ;
- Plus de 6 mois, de 181 jours et plus (accident très grave, inaptitude définitive, congé longue maladie (CLM), voire décès).

Le critère de gravité est défini par une durée d'inaptitude TAP supérieure à trois semaines (23).

II.3 Le dossier médical papier

Le dossier médical papier est encore utilisé de nos jours même s'il tend à être remplacé par le LUMM. Il contient toutes les informations disponibles sur le patient. Il est séparé en deux parties, l'une administrative et l'autre médicale. La partie médicale est constituée des différentes visites médicales d'aptitude, des consultations médicales programmées et urgentes.

II.4 LUMM

L'informatisation du dossier médical militaire a débuté en 2005 grâce au LUMM. Il a pour but une traçabilité standardisée fiable et durable des différents actes réalisés en consultation en France voire en OPEX.

II.5 Critère d'inclusion

L'accident en saut est défini par « toutes consultations de patient après un saut à ouverture automatique avec une doléance en rapport ». Ce critère établi est assez large pour pouvoir englober tous les motifs de consultation.

Le critère d'inclusion dans notre étude est toutes consultations du patient à l'AM de rattachement à la suite d'un saut en ouverture automatique.

II.6 Critère de non inclusion

Sont exclus, les patients ayant consulté un médecin traitant civil, aux urgences ou autre, en premier recours.

Sont exclus, les patients ayant consulté suite à un accident de saut à ouverture commandée retardée, grande hauteur ou très grande hauteur.

Les fiches de recueil qui présentaient des données manquantes sur le diagnostic ou le nombre de blessure sont exclues.

II.7 Outils et méthode statistique

Les logiciels utilisés pour le recueil des données et l'analyse statistique sont Microsoft Excel® 2010 et XL STAT.

Pour l'exploration univariée entre les conditions du saut et les variables de jugement que sont le nombre de blessures, la gravité des lésions et la durée du congé maladie, toutes les variables continues sont converties en variables ordinales basées sur la distribution de leurs valeurs. Pour déterminer l'association entre les variables indépendantes du questionnaire, les outils statistiques utilisés sont le test Khi2 et le test de Fisher. Toutes les variables indépendantes ayant un seuil de signification $p < 0,2$ sont incluses dans le logiciel de régression linéaire multivariée avec un seuil de signification $p < 0,05$.

III Résultats

L'inclusion des patients dans notre étude s'est déroulée entre le 1^{er} Janvier 2014 et le 31 Décembre 2015. Le process d'inclusion des patients est résumé dans le diagramme des flux ci-dessous (Figure 28).

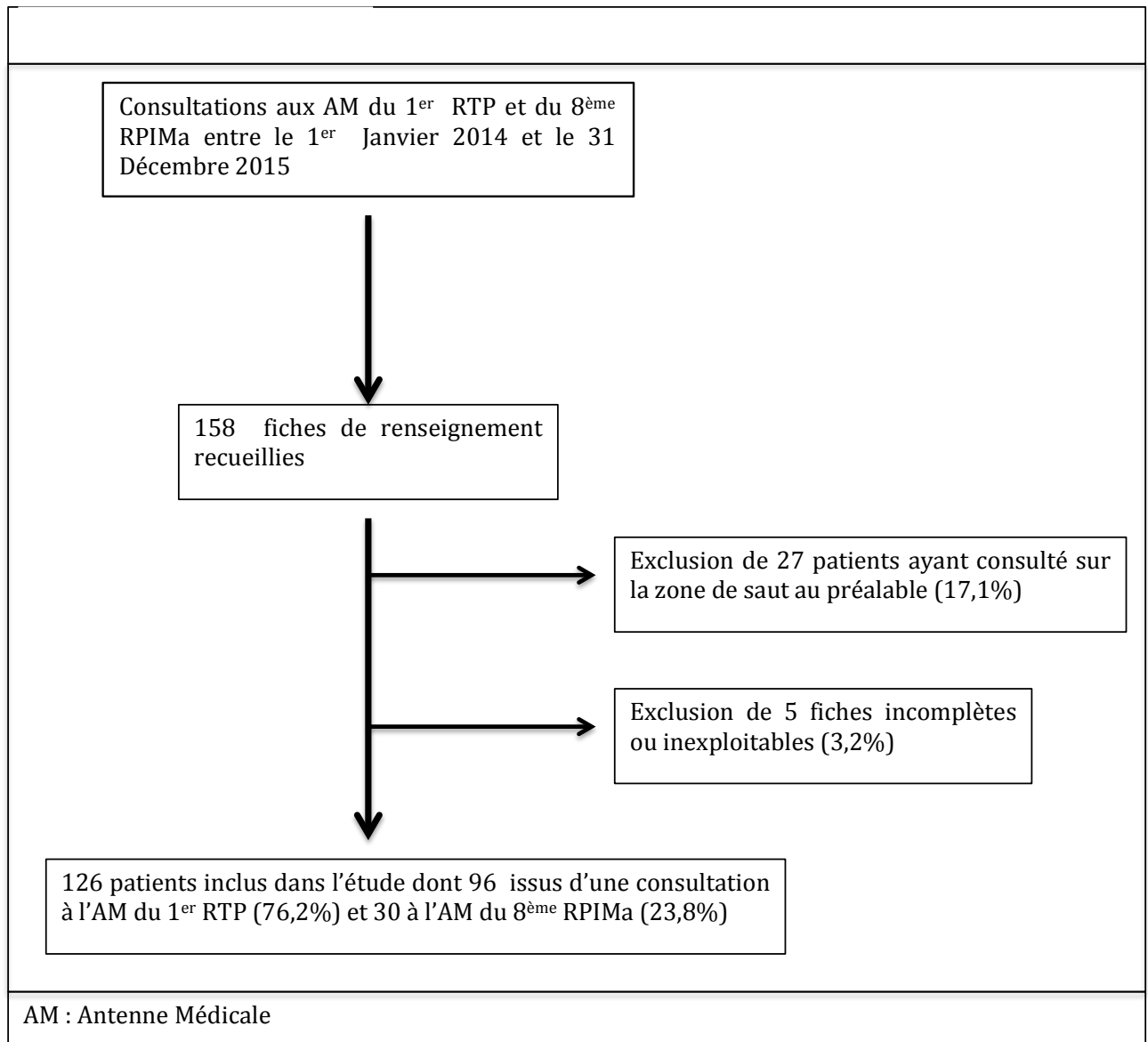


Figure 28 : Diagramme des flux

III.1 Population et caractéristiques des sauts

Le recueil de données a été effectué pour 126 patients. L'analyse descriptive comprenant le sexe, l'âge, l'IMC, le poids, l'expérience et les conditions de réalisation du saut est présentée dans le tableau 1.

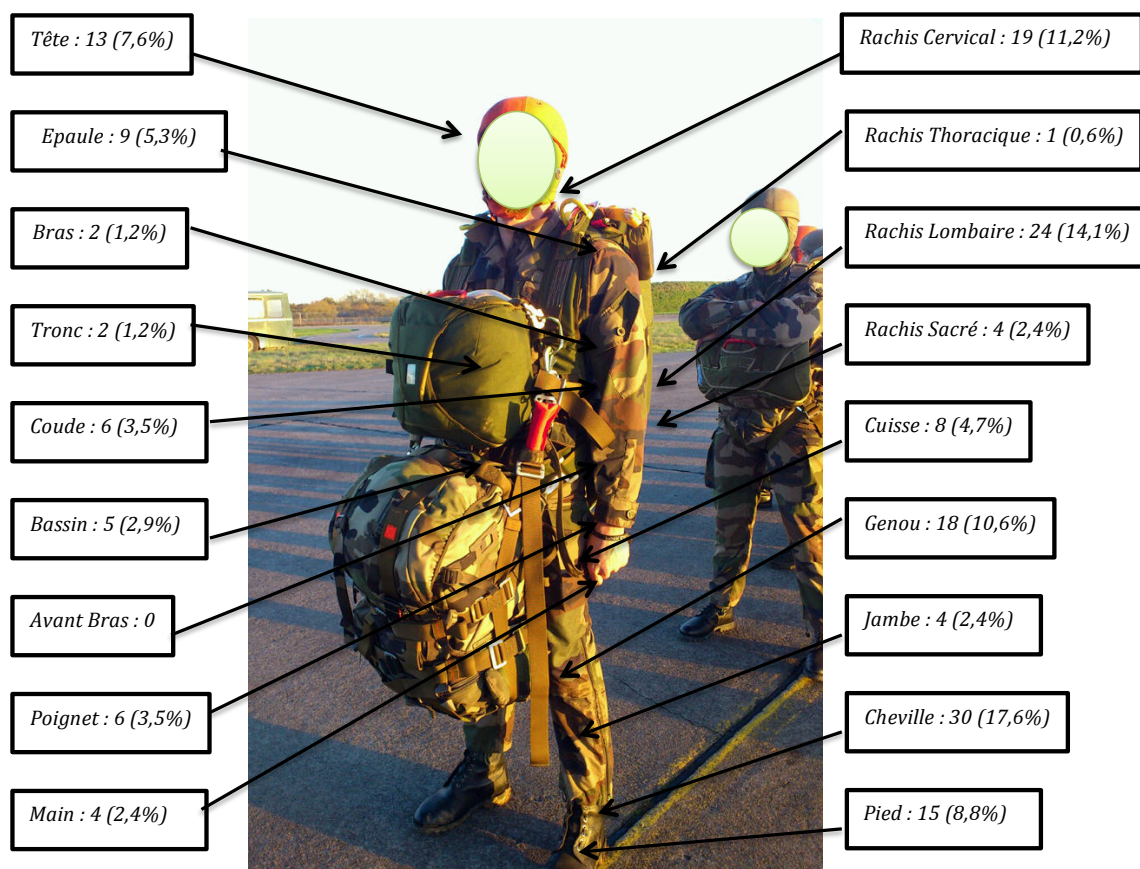
Tableau 1 : Caractéristiques de la population

Sexe (<i>n (%)</i>)		
	Homme	123 (97,6%)
	Femme	3 (2,4%)
Age (<i>moyenne ±écart-type ; médiane [IQ] (étendu)</i>)		28,6 ±6,8 ; 27 [23 ; 32] (19-47)
IMC (<i>moyenne ±écart-type ; médiane [IQ] (étendu)</i>)		24,3 ±2 ; 24,2 [23 ; 25,6] (19,7-29,9)
Poids (<i>moyenne ±écart-type ; médiane [IQ] (étendu)</i>)		76,4 ±9,5 ; 78 [70 ; 83] (53-97)
Nb de saut total (<i>moyenne ±écart-type ; médiane [IQ] (étendu)</i>)		53,1 ±59,1 ; 31,5 [16,8 ; 62,5] (5-350)
Nb de saut dans l'année (<i>moyenne ±écart-type ; médiane [IQ] (étendu)</i>)		6,3 ±3,4 ; 6 [4 ; 8] (0-20)
Date du dernier saut (<i>n (%)</i>)		
	Moins de 2 mois	103 (82,4%)
	Moins de 4 mois	8 (6,4 %)
	Moins de 6 mois	7 (5,6%)
	Plus de 6 mois	7 (5,6%)
Nb de saut le jour même (<i>moyenne ±écart-type ; médiane [IQ] (étendu)</i>)		1,4 ±0,6 ; 1 [1 ; 2] (1-3)
Parachute (<i>n (%)</i>)		
	EPI	106 (84,1)
	EPC	20 (15,9)
Equipement (<i>n (%)</i>)		
	Sans	71 (56,3%)
	Gaine	36 (28,6%)
	Musette	16 (12,7%)
	FAMAS assujetti	3 (2,4%)
Contact (<i>n (%)</i>)		
	Sans	118 (93,7%)
	Collision	1 (0,8%)
	Accrochage	1 (1,6%)
	Déventement	5 (4%)
Vent (<i>n (%)</i>)		
	Absent	32 (25,3%)
	Faible	45 (35,7%)
	Moyen	26 (20,6%)
	Fort	18 (13,4%)
	NSP	4 (4%)
Avion (<i>n (%)</i>)		
	CASA	68 (54%)
	TRANSALL	36 (28,6%)
	HERCULES	21 (16,7%)
	Autre	1 (0,8%)
Saut de masse EAP/ENAP (<i>n (%)</i>)		6 (4,9%)
	Oui	6 (4,9%)
	Non	120 (95,1%)
Nb de blessure (<i>moyenne ±écart-type ; médiane [IQ] (étendu)</i>)		1,3 ±0,6 ; 1 [1 ; 1] (1-5)
Délai entre la date de l'accident et le jour de la consultation (<i>moyenne ±écart-type ; médiane [IQ] (étendu)</i>)		3 ±8,4 ; 1 [0 ; 2] (0-79)
<i>Nb : Nombre</i>		<i>NSP : Ne Sait Pas</i>
<i>IQ : intervalle interquartile (25-75)</i>		

III.2 Motifs de consultation

Pour nos 126 patients, 170 blessures ont été rapportées. La répartition anatomique des lésions est indiquée dans le tableau 2. 79,4% des victimes présentait une lésion unique mais 26 patients (20,6%) avaient des blessures concernant au moins deux régions anatomiques distinctes.

Tableau 2 : Répartition anatomique des lésions
Région Anatomique : n (%)



Le tableau 3 correspond aux diagnostics lésionnels mis en évidence chez les consultants à l'AM suite à un accident de parachutisme. La liste exhaustive des blessures en fonction de leur répartition anatomique est décrite dans l'annexe 3.

	n	%
Contusion	63	37,1%
Entorse bénigne	36	21,1%
Contracture	31	18,2%
Plaie	11	6,5%
Entorse grave	9	5,3%
Fracture avec traitement orthopédique	5	2,9%
Fracture avec traitement chirurgical	3	1,8%
Luxation	0	0%
Autre	12	7,1%
Total	170	100%

Dans le cas de nos 26 patients présentant plusieurs lésions, le rachis et les membres inférieurs sont les éléments anatomiques les plus fréquemment atteints avec une prévalence de 50% chacune, suivi de des membres supérieurs (30%) puis de la tête (25%).

Les associations de blessures sont illustrées par le tableau 4.

	Tête	Rachis	M. supérieur	Bassin	M. inférieur	Total
Tête	1 (2,3%)	4 (9,1%)	4 (9,1%)	0	2 (4,5%)	11
Rachis		6 (13,6%)	3 (6,8%)	2 (4,5%)	7 (15,9%)	18
M. supérieur			2 (4,5%)	0	4 (9,1%)	6
Bassin				0	0	0
M. inférieur					9 (20,5%)	9
Total	1	10	9	2	22	44

III.3 Retentissement médico-professionnel

Le tableau 5 décrit la répartition des durées inaptitudes au sport, TAP et les durées de congés maladie prescrites suite à une consultation à l'AM après un accident de parachute à ouverture automatique.

Tableau 5 : Répartition des inaptitudes au sport, TAP et congés maladie

Inaptitude au sport (<i>n (%)</i>)	101 (82,1%)
Donnée manquante	3
Inaptitude au sport en jour (<i>moyenne ±écart-type ; médiane [IQ] (étendu)</i>)	42,2 ±84 ; 10 [7-30] (0-484)
Aucun (<i>n (%)</i>)	22 (19,8%)
1 semaine (<i>n (%)</i>)	16 (14,4%)
2 semaines (<i>n (%)</i>)	20 (18%)
3 semaines (<i>n (%)</i>)	17 (15,3%)
1 mois (<i>n (%)</i>)	11 (9,9%)
3 mois	12 (10,8%)
6 mois	6 (5,4%)
Plus de 6 mois (<i>n (%)</i>)	7 (6,3%)
Donnée manquante	15
Inaptitude TAP (<i>n (%)</i>)	102 (82,9%)
Donnée manquante	3
Inaptitude TAP en jour (<i>moyenne ±écart-type ; médiane [IQ] (étendu)</i>)	41,9 ±85 ; 10 [5-30] (0-484)
Aucun (<i>n (%)</i>)	21 (18,9%)
1 semaine (<i>n (%)</i>)	18 (16,2%)
2 semaines (<i>n (%)</i>)	18 (16,2%)
3 semaines (<i>n (%)</i>)	16 (14,4%)
1 mois	11 (9,9%)
3 mois	14 (12,6%)
6 mois (<i>n (%)</i>)	5 (4,5%)
Plus de 6 mois (<i>n (%)</i>)	6 (7,2%)
Inapte définitif	2
Donnée manquante	15
Congé maladie	35 (28,5%)
Donnée manquante	3
Congé maladie en jour (<i>moyenne ±écart-type ; médiane [IQ] (étendu)</i>)	4,3 ±14 ; 5 ; 0 [0-3] (0-126)
Aucun (<i>n (%)</i>)	88 (72,1%)
1 semaine (<i>n (%)</i>)	17 (13,9%)
2 semaines	9 (7,4%)
3 semaines	4 (3,3%)
1 mois	1 (0,8)
3 mois (<i>n (%)</i>)	2 (1,6%)
6 mois (<i>n (%)</i>)	1 (0,8%)
Plus de 6 mois (<i>n (%)</i>)	0
Donnée manquante (<i>n (%)</i>)	4

III.4 Relation : conditions du saut et inaptitude TAP

L'association statistique entre les conditions du saut et la durée d'inaptitude TAP est décrite dans le tableau 6. Les valeurs avec un seuil de significativité inférieur à 0,20 en analyse univariée apparaissent en gras.

Tableau 6 : Régression linéaire univariée, relation entre les conditions du saut et la durée de l'inaptitude TAP				
	Beta	IC_ 2,5%	IC_ 97,5%	p-value
Age	-2,525	-4,941	-0,109	0,041
Nb total de sauts en OA	-0,304	-0,598	-0,010	0,043
Poids en kg	-0,807	-2,484	0,869	0,342
IMC	-6,05	-13,969	1,869	0,133
Nb de sauts réalisés le jour de l'accident	22,43	-6,264	51,118	0,124
Nb total de blessure	17,79	-7,576	43,148	0,167
Sexe				0,029
Homme	1			
Femme	108,418	11,529	205,307	0,029
Date du dernier saut				0,305
Moins de 2 mois	1			
Moins de 4 mois	-14,523	-76,807	47,762	0,645
Moins de 6 mois	47,977	-23,190	119,144	0,184
Plus de 6 mois	46,477	-24,690	117,644	0,198
Poids en kg par modalité				0,878
≤70	1			
71-75	3,534	-44,067	51,134	0,883
76-80	-20,973	-73,729	31,783	0,432
81-85	-11,023	-67,126	45,081	0,697
>85	-10,423	-63,179	42,333	0,696
IMC par modalité				0,413
≤21	1			
21,1-23	-51,81	-134,994	31,378	0,219
23,1-25	-67,58	-147,437	12,282	0,096
25,1-27	-76,1	-158,732	6,532	0,070
≥27,1	-72,27	-166,651	22,117	0,132
Avion				0,683
HERCULES	1			
TRANSALL	18,28	-31,438	68,004	0,468
CASA	26,31	-19,568	72,188	0,258
Autre	-18,78	-193,114	155,559	0,831
Parachute				0,346
EPI	1			
EPC	21,78	-23,833	67,402	0,346
Contact				<0,001
Aucun	1			
Accrochage	106,748	3,312	210,182	0,043
Déventement	1,648	-64,716	68,011	0,961
Collision	448,248	302,680	593,814	<0,001
Equipement				0,522
Aucun	1			
Musette	-17,4	-69,286	34,482	0,508
FAMAS assujetti	21,32	-78,795	121,427	0,674
Gaine	19,84	-16,349	56,029	0,279
Vent				0,497
Aucun	1			
Faible	29,118	-12,915	71,151	0,172
Moyen	5,332	-42,085	52,748	0,824
Fort	1,704	-51,259	54,667	0,949
EAP/ENTAP				0,349
NON	1			
OUI	-33,765	-104,855	37,325	0,349

Résultats en gras= $p < 0,2$

En analyse multivariée pas à pas descendante, seules les variables « contact » et « sexe » augmentent de manière significative la durée d'inaptitude TAP avec un $p < 0,05$. Plus précisément, les critères « collision », « accrochage » et « sexe féminin » accroissent la durée d'inaptitude TAP.

IV Discussion

IV.1 Qualité de l'étude

IV.1.1 Biais et facteur limitatif

Le facteur limitant principal de cette étude est son analyse rétrospective.

La recherche, dans le dossier médical de chaque patient, de tous les éléments tels que le diagnostic final, la durée d'arrêt de travail, les divers certificats d'aptitude, nous a permis de limiter au maximum le biais d'information. L'existence de personnels perdus de vue ou exclus, correspond essentiellement à des patients ayant été mutés ou en congé de longue durée pour maladie ou en congé longue maladie ou ayant quitté le service avec un dossier médical inaccessible.

Il existe également un biais de sélection. Il est évident que nous n'avons pas pu prendre en compte tous les accidents de parachutisme pris en charge dans les différentes AM soutenant les unités parachutistes mais uniquement les patients ayant consulté aux antennes médicales du 1^{er} RTP et 8^{ème} RPIMa. En effet, l'étude de Mayet montre qu'il y a une différence significative entre les divers régiments parachutistes français de la région Terre Sud-Ouest (23).

Par ailleurs, un biais de confusion est inhérent à l'objectif cette étude. En effet la plupart des motifs de consultation sont non urgents sur un plan lésionnel, mais il ne faut pas omettre que les accidents les plus graves ont été éliminés car vus sur la ZMT (11).

La liberté du choix du médecin traitant est également valable pour le personnel militaire. De ce fait, nous ne contrôlons pas tous les motifs de consultation des patients ayant été pris en charge ailleurs que dans l'AM de rattachement. Il est donc possible que les affections les plus bénignes ne soient pas rapportées à l'antenne.

Il existe également un biais d'information quant aux diagnostics reposant sur la clinique, notamment sur les lésions bénignes n'ayant pas suscité d'examen

complémentaires, ni de congé maladie, ni d'inaptitude temporaire. La variabilité inter-opérateur et la variabilité intra-opérateur sont des facteurs pouvant modifier le diagnostic ainsi que la prise en charge des patients. Un recueil standardisé des données, lors des diagnostics initiaux et finaux, aurait pu réduire le risque d'erreur induit.

Il nous a été impossible de réaliser un taux d'incidence car le mode de recueil de données ne nous a pas permis de comptabiliser le nombre de saut total. Dans la littérature, l'incidence des accidents lors de saut à ouverture automatique est de l'ordre de 5,6 pour 1000 sauts (33).

IV.1.2 Facteur positif

Nous avons pu répondre à notre objectif principal qui était de décrire les motifs de consultation en AM suite à un accident de parachutisme à ouverture automatique.

Les différentes études s'intéressant aux accidents de parachutisme militaire ne se sont jamais penchées sur la consultation en AM, mais seulement sur les événements d'une gravité certaine. Ces travaux s'attardaient sur les victimes ayant été prises en charge sur la zone de saut ou admises dans un service d'urgences, représentant une minorité de patient et ne correspondant pas à l'ensemble des pathologies rencontrées suite à un saut. Le travail de Genicon D. nous permet de constater que 47 personnels non commando ont été traumatisés suite à un accident de saut en OA entre Janvier 2013 et Décembre 2016 (24). Dans notre étude 126 patients ont été recensés, et il ne s'agit que de la partie émergée de l'iceberg.

La méconnaissance de ce sujet est l'intérêt de ce travail, à savoir, si notre prise en charge sur la ZMT suffit à couvrir l'ensemble des consultations et quelle est la nature des diagnostics qui échappent à ce passage auprès du médecin de la Drop Zone (DZ). L'impact sur la disponibilité du personnel était inconnu et sous-estimé. La force de ce travail est d'étudier ces patients omis, présentant des affections le plus souvent non urgentes mais qui ont un impact non négligeable sur la capacité opérationnelle du personnel.

IV.2 Interprétation des résultats

IV.2.1 Population

IV.2.1.1 L'âge

L'âge du parachutiste est significativement relié avec un $p < 0,05$ à la durée d'inaptitude TAP de manière inverse comme facteur indépendant. Cet état était déjà connu (25) (26). La moyenne d'âge de notre population (29 ans) est sensiblement plus basse que celle du 1^{er} RTP (32,5 ans) et du 8^{ème} RPIMa (31,4 ans). Cependant, cette moyenne est comparable aux données de la littérature (11) (23), hormis l'étude de Bertrand L. qui portait sur la traumatologie à ETAP à Pau qui retrouve une moyenne d'âge plus basse à 25,9 ans. L'ETAP assurant la formation au brevet parachutiste de l'intégralité (hors Légion étrangère) des jeunes engagés, ce résultat est aisément compréhensible.

IV.2.1.2 Le poids

Il apparaît dans notre population que 6 patients (4,8%) présentent un poids supérieur à 90kg, 10 patients (8%) ont un IMC supérieur à 27, ce qui n'est pas compatible avec les conditions d'aptitude théorique à la pratique du parachutisme (19). Néanmoins, notre étude est discordante par rapport aux précédentes en ne retrouvant pas de lien statistique entre la gravité de la blessure, l'IMC et le poids du parachutiste (27). A l'inverse, en analyse univariée, la tendance montre que plus l'IMC est élevé, moins la durée d'inaptitude est longue. Ceci peut être expliqué par la nature des traumatismes et à la morphologie des militaires parachutistes. En effet, il n'est pas rare de retrouver des militaires avec un morphotype de sportif de haut niveau et un IMC élevé. L'IMC est, dans ce type de population, un mauvais marqueur de dépistage des personnels en surpoids car il y a trop de faux positifs. La mesure du tour de taille serait plus appropriée.

Il est bien connu que la récupération fonctionnelle des sportifs de haut niveau est supérieure à la population générale, d'autant plus lors de pathologies bénignes sur le plan lésionnel. En effet, le maintien de la masse musculaire et la préservation du capital osseux induit par l'exercice physique intense par l'activité physique font partie intégrante de cette récupération (28). Le travail de Genicon D. va dans ce sens avec une tendance à une

diminution du taux de blessures chez les personnels pratiquant plus de cinq heures de sport par semaine (24).

IV.2.1.3 Le sexe

Le sexe féminin est statistiquement relié à la gravité du traumatisme. Une étude menée par Amoroso P. en 1997 exprimait déjà ce constat (29). Néanmoins, notre population n'est pas représentative compte tenu du faible nombre de femmes incluses dans notre étude, ainsi nous ne sommes pas en mesure de confirmer le travail de Amoroso et de Craig SC. (30).

IV.2.1.4 L'expérience

L'expérience du parachutiste, basée sur le nombre total de sauts en OA n'est pas corrélée avec la gravité de la blessure dans notre étude en analyse multivariée. On démontre néanmoins une tendance en accord avec la littérature en analyse univariée avec un $p < 0,05$ (31)(32)(24).

IV.2.1.5 Delai de consultation

Le délai entre le moment de l'accident et la date de consultation est une donnée intéressante mais peu étudiée. Notre durée moyenne est de 3 jours avec une médiane à 1, ce qui est convenable en termes de nécessité administrative de rédaction du certificat médical initial. Ce délai correspond à la durée moyenne de retour au régiment après une séance de saut ce qui facilite le dépistage car les patients consultent précocement.

IV.2.2 Circonstance du saut

IV.2.2.1 Le vent

La force du vent est admise également pour induire des accidents de parachutisme, tant sur le plan mathématique, que dans la littérature (14)(33)(34)(35)(36). Cependant, notre étude ne retrouve pas de lien statistique entre la force du vent et la durée d'inaptitude TAP. Le vent augmente ainsi l'incidence des blessures (35), mais pas nécessairement la gravité de celles-ci dans le cadre de la consultation à l'AM. Néanmoins il faut nuancer ce propos car les accidents les plus graves interviennent le plus souvent en cas de mauvaises conditions météorologiques avec un vent élevé. Ces patients sont la plupart du temps pris

en charge sur la DZ et transportés dans un service d'urgence. Or, cette population a été exclue de notre étude.

Par expérience, les parachutistes anticipent la difficulté du saut en fonction du vent annoncé au moment du largage. Par conséquent, en cas de vent plus fort, la concentration des parachutistes augmente, ayant pour effet une réception au sol de meilleure qualité et donc une diminution des blessures. Mais ce moyen d'adaptation est dépassé en cas de vent trop violent.

IV.2.2.2 Le vecteur de largage

Le vecteur de largage n'influe pas sur la gravité de l'accident dans nos résultats. Certaines études mettent en évidence que le CASA est pourvoyeur de traumatisme (7). L'étude australienne de 2006 met en évidence que la fatigue associée à l'inconfort due à l'étroitesse de l'aéronef sont des facteurs augmentant la probabilité de blessure (37).

IV.2.2.3 Le type de parachute

La forte proportion de sauts réalisés avec l'EPI dans cette étude tient du fait de l'interdiction temporaire d'usage de l'EPC depuis 2015. IL s'agit d'un matériel actuellement en cours de test pour un redéploiement en avril 2018. L'analyse statistique est alors biaisée. Il n'y a pas d'étude comparative à ce jour entre l'utilisation de l'EPC et de l'EPI. Gosselin M. effectue actuellement un travail sur l'Ecole des Troupes Aéroportée à ce sujet (38). Nous n'avons pas mis en évidence la relation statistique entre le type de parachute et la gravité de l'accident.

IV.2.2.4 L'équipement du parachutiste

Les résultats ne démontrent pas de lien entre la gravité de la blessure et l'usage de l'équipement. Néanmoins, seulement 43,7 % des effectifs ont sauté avec du matériel. Théoriquement, ce dernier alourdi le parachutiste et provoque un encombrement supplémentaire associé à une descente plus rapide (39). L'étude de Hay S. de 2006 et les travaux de Deaton T. de 2010 appuient cette hypothèse (37) (14). L'étude de Mayet A. ne retrouve pas de corrélation significative, en se basant sur les fractures du rachis lors d'un saut avec gaine (14). Lillywhite LP. et l'étude de Knapik JJ. démontraient que l'emport d'équipement augmentait de manière significative l'incidence des accidents de parachute en

ouverture automatique (35) (40). L'emport de plusieurs équipements simultanément est possible. Cependant, aucun patient inclus dans l'étude n'a mentionné cette possibilité. On peut supposer qu'il s'agit sûrement d'un biais occasionné par la forme du questionnaire.

IV.2.2.5 Contact entre parachutiste

La variable « contact entre parachutiste » est significativement liée à une durée d'inaptitude TAP longue chez les patients consultant au CMA. Néanmoins, une faible proportion de patient a eu un incident en vol dans notre population. Un incident n'implique pas nécessairement un accident mais en augmente l'incidence. Les patients impliqués par un accrochage, déventement ou collision grave sont dans la plupart des cas transportés directement à l'hôpital (11) (41), donc non concernés par cette étude.

IV.2.3 Motifs de consultation

IV.2.3.1 Répartition anatomique

La répartition anatomique des lésions est cohérente par rapport aux autres études. L'atteinte des membres inférieurs reste majoritaire avec 44,1% des blessures, suivie par l'atteinte du rachis (28,3%) et des membres supérieurs (15,8%). Cette répartition est retrouvée dans de nombreux travaux (11)(31) mais ne fait pas l'unanimité. Defaysse N. lors de son travail récent sur l'EPC retrouve une nette sur-représentation des atteintes des membres supérieurs avant les blessures du rachis. On y observait des traumatismes lors de la sortie de l'avion avec un choc contre la carlingue de l'avion, ou un enchevêtrement du bras avec la SOA qui est plus longue sur l'EPC (7). De même, Cilli et al. démontraient la même répartition lésionnelle que Defaysse N. (26). Lacombe retrouvait un taux plus important de traumatismes crâniens, qui se retrouvaient devant les atteintes du membres supérieurs (32).

La cheville est l'entité la plus traumatisée. Ce constat est retrouvé dans de très nombreuses études traitant du parachutisme militaire ou civil, en OA ou en Ouverture Retardée (OR) (42) (12) (43) (44). Le rachis lombaire est le deuxième site préférentiellement touché (17,6%) puis le rachis cervical (14,1%), les genoux (10,6%) et les pieds (8,8%). Sur ce point, il y a un désaccord entre les différents travaux. En effet, Kapnik et al. ont retrouvé une proportion plus importante de blessures en OA chez les débutants (moins de 5 sauts) au

niveau des jambes (15%), de la tête (13,8%) et du genou (12,5%) (45). Le rachis lombaire ne représentant que 3,8% des lésions occasionnées. Par ailleurs, les travaux de Kotwal et al. retrouvaient une atteinte plus fréquente du pied que de la cheville (39). De même, Mayet et al. mettaient en évidence une atteinte des jambes (18,8%) puis du rachis lombaire (13,5%), mais ils ne se sont intéressés qu'aux pathologies fracturaires en OA et OR (23).

Cette différence de répartition s'appuie sur la nature des consultations mais aussi sur le choix de la définition de la répartition par rapport aux autres études. Notre étude s'intéressait aux patients venant consulter à distance, ne considérant majoritairement que les lésions non urgentes par définition. Or, la plupart des travaux actuels et passés ne s'intéressent qu'à la traumatologie grave du parachutisme. Cette dernière était assimilée aux fractures, luxations et arrachements ligamentaires car le recueil des données concernait essentiellement les patients consultants sur la ZMT ou à l'hôpital (42) (39). Ces motifs ne représentent dans nos travaux que 10% de consultation.

Les associations de blessures ont été peu étudiées. En moyenne le nombre de blessure par patient était de 1,3. Cette moyenne est strictement comparable aux autres études avec 1,4 fractures par patient dans les travaux de Samy J. (11). Vincent L. Ball retrouve une moyenne à 1,3 blessures par patient (15). C'est un résultat intéressant car il confirme que peu importe le degré de gravité de la blessure, le type de saut et les conditions du largage, ce rapport reste stable.

Dans le cas de blessures multiples, les atteintes multi-étagées ou bilatérales au niveau des membres inférieurs représentent la majorité des associations, suivies par le couple membre inférieur-rachis et les atteintes multi-étagées du rachis. Aucune étude ne s'est intéressée à ce sujet en cas de lésion bénigne.

IV.2.3.2 Typologie des blessures

Les contusions représentent le diagnostic lésionnel principal (37,1%) suivi des entorses bénignes (21,1%) et des contractures (18,2%). Au total, les lésions considérées comme bénignes sur le plan anatomique englobent 80% des lésions. Cette répartition est comparable à celle de la pathologie du sportif rencontrée lors de stage commando avec 43% de contusions et de plaies (43,6% dans notre étude), suivi de 34,5% de lésions ostéo-articulaires (31,1% dans notre étude) (46).

Parmi les lésions potentiellement graves, il y a eu cinq commotions cérébrales légères, neuf entorses graves et huit fractures. Les entorses graves étaient concentrées au niveau de la cheville, du genou et du pied. Une fracture de la 2^{ème} phalange du IV^{ème} doigt, une fracture des os propre du nez, deux fractures du coccyx, un arrachement osseux de la cheville, une fracture du V^{ème} métacarpe et une fracture du scaphoïde ont été dénombrées. Cette répartition des fractures est très différente par rapport aux standards déjà connus et décrits (11). Ce résultat était attendu car la nature des consultations et du recrutement de la population d'étude induit une catégorie de patient présentant des blessures insidieuses ou peu invalidantes initialement. Les blessés les plus graves consultent sur la zone de saut ou à l'hôpital dans le cadre du soin de premier recours urgent.

IV.2.4 Retentissement médico professionnel

Dans notre étude, 83% des patients inclus ont bénéficié d'une inaptitude TAP. La moyenne de durée d'inaptitude TAP est de 41,9 jours par accident. Cette durée est sensiblement plus faible que celle retrouvée dans les autres travaux (7) (23) (17) (43). Ceci est dû principalement à la bénignité clinique des lésions. Néanmoins, deux patients ont été déclarés inaptes définitifs suite à des lombalgies et cervicalgies chroniques après un accident, soit 1,5%, comparable au taux retrouvé dans les travaux de Murray-Lesli CF et al. en 1977 (1,8%). Ils ont étudié les pathologies rachidiennes chez le vétéran militaire parachutiste, mais ne trouvaient pas de lien entre le poids, le nombre de descente, l'âge et la lombalgie. La pratique du parachutisme ne peut pas expliquer à elle seule ces lombalgies chroniques. Cependant, il apparaît dans son étude que 80 % des vétérans parachutistes présentaient une fracture vertébrale non connu du patient au moment de l'étude, ce qui laissait supposer que celles-ci étaient soit non douloureuses ou non diagnostiquées initialement (47).

Il est important de souligner que l'impact d'une blessure, considérée comme non urgente initialement sur le plan diagnostique, peut se révéler grave sur le plan de la reprise de l'activité opérationnelle. C'est pourquoi il ne faut pas négliger le dépistage et le traitement de ces lésions.

Les atteintes du genou représentent 66% des durées d'inaptitude TAP supérieures à un an (hors inaptitude définitive) avec un maximum de 420 jours. Cilli et al. classaient les entorses du genou comme pathologies graves selon leurs critères, ce qui confirme l'importance de la prévention et du dépistage de ces lésions ligamentaires.

La durée d'inaptitude au sport est sensiblement identique à la durée d'inaptitude TAP. Le critère de durée d'inaptitude au sport est déterminé par la reprise complète du sport, épreuves TAP comprises, ce qui explique ce lien de cause à effet entre ces durées.

La durée de congé maladie suite à un accident de parachutisme reste faible par rapport au milieu civil. Dans notre étude, la durée moyenne est de 4,3 jours et est relativement faible en comparaison à d'autres études où la durée avoisine les 122 jours en OR (43). Cette différence est essentiellement liée à la nature de la discipline pratiquée. En effet les blessures survenues en OR sont souvent plus graves car les accidents interviennent le plus souvent à l'atterrissage, avec une vitesse à l'impact qui peut être beaucoup plus importante en raison de mauvaises manœuvres ou de virages à basse altitude (31).

Chez le militaire, cette période semble réduite comme le démontre le travail de Bertrand L. avec une durée moyenne à 7,69 jours en ouverture automatique (31). La capacité d'expertise et la grande connaissance du métier de militaire permettent aux médecins d'unité une adaptation précoce du poste de travail au profit du personnel blessé.

La durée d'arrêt de travail rencontré dans un régiment d'artillerie, soit 17,9 jours tout motif confondu (48), est comparable à celle de notre population qui était de 19,9 jours chez les patients traumatisés qui en bénéficiaient. Néanmoins l'activité TAP étant plus accidentogène que les activités dites courantes, on peut se satisfaire de cette durée d'arrêt de travail qui reste limitée. Cela peut possiblement trouver son explication dans l'exigence de sélection et de motivation plus importante dans les TAP, un plus fort taux de projection en OPEX et un bénéfice financier non négligeable.

A contrario, il est important de mettre en valeur que 18,9% de nos blessés ont été indemnes en termes d'inaptitude et d'arrêt de travail parmi les patients consultant à l'antenne. De même, 46,8% des personnels ont repris une activité complète après 3

semaines d'inaptitude correspondant à la durée moyenne de cicatrisation et de rééducation pour la majeure parties des accidents du sportif (49).

IV.3 Enjeux et perspectives

Ce premier travail original, à notre connaissance, s'intéressant à la consultation de premier recours en AM suite à un accident de parachutisme en OA, nous permet de mettre en lumière une méconnaissance et une sous-estimation des conséquences des accidents de parachutisme hors prise en charge faite sur la zone de saut dans le cadre des urgences. Le médecin militaire soutenant des unités parachutistes doit s'attacher au dépistage précoce, au diagnostic le plus rapide et précis possible et à la prise en charge optimale de ces patients. Il s'agit d'un enjeu majeur qui pourrait potentiellement favoriser une disponibilité opérationnelle accrue à la suite d'un accident de SOA, bien que ne représentant qu'un « faible taux » de patients dans la consultation au cabinet du praticien des forces. Dans le cadre de la formation au Certificat de Médecine Appliqué au Parachutisme et au Brevet de Médecine Aéronautique de Défense, ce travail pourrait servir à sensibiliser les jeunes praticiens amenés à servir dans les TAP et pourrait être diffusé à tous les médecins TAP.

Néanmoins, cette étude présente plusieurs biais et ne représente qu'un faible échantillon de la population militaire parachutiste. Une donnée manquante qui n'a pas été prise en compte dans ce questionnaire est le moment où le patient pense s'être blessé lors du déroulement du saut. C'est une variable intéressante qui mériterait de plus amples investigations. Une consultation systématique après chaque saut en parachute semble peu réalisable aux vues de la contrainte opérationnelle des médecins militaires en activité. Un travail est actuellement en cours afin de créer un registre commun et unique à tous les médecins soutenant des unités parachutistes.

Une problématique d'une autre envergure se profile pour ces personnels blessés en service. En effet, le droit à réparation peut être demandé par l'intéressé en cas d'un accident de travail et bénéficier le cas échéant d'une pension militaire d'invalidité en cas de blessure grave ou incapacitante. Elle correspond au paiement d'une dette de reconnaissance de la Nation envers ceux qui ont été victimes de la lutte pour la défense de la Patrie. Pour en profiter, l'imputabilité au service doit être démontrée. D'une part, grâce à la présomption

médicale, mais également par les preuves matérielles avec les différents registres ainsi qu'un certificat médical initial datant de moins de 10 jours par rapport à la date de l'accident. Parmi ces registres, il existe un registre de consultation sur la zone de saut ou le patient traumatisé est inscrit. Sans l'inscription sur ce registre, l'ouverture du droit à pension peut être bloqué. Or dans notre population, aucun de nos blessés n'a pu bénéficier de cette inscription puisqu'ils n'ont pas consulté sur la ZMT. Il s'agit également d'un enjeu majeur pour nos blessés en exercice qui méritent pleinement cette réparation. C'est pourquoi le dépistage se doit d'être précoce et exhaustif.

V Conclusion

Force est de constater que la traumatologie secondaire à un accident de parachutisme est sous-estimée et peut donner lieu à des consultations parfois tardives. Une pathologie considérée comme bénigne par le patient peut s'avérer dramatique pour le maintien de la capacité opérationnelle du régiment. Les pathologies rencontrées au CMA en soins primaires non programmés, suite à un accident de saut à OA, sont comparables à celles rencontrées sur la zone de saut hormis les urgences vitales et fonctionnelles qui sont prises en charge sur la ZMT.

La meilleure prise en charge de ces lésions passe avant tout par la communication et l'information des personnels sautants quant à la nécessité de consulter au plus tôt, voire sur la zone de saut. Si cela n'est pas fait, l'accidenté doit alors impérativement consulter dans les 48h au CMA. Le registre de recueil tenu par le marqueur de la zone de saut et qui ouvre au droit à réparation est incomplet et nombre des blessés n'y sont pas inscrits. La mise en œuvre d'un registre de déclaration commun à tous les services est une alternative et un objectif d'avenir proche.

Nous avons également mis en évidence que les contacts entre parachutiste en vol sont pourvoyeurs d'accidents graves. Ces contacts sont favorisés par le rapprochement des parachutistes en l'air ou par une mauvaise sortie d'avion avec un éloignement insuffisant de l'axe de largage ou encore un mauvais cadencage des largueurs. Le pas à la porte est une composante essentielle et parfois oubliée lors d'un saut de bonne qualité. Le travail et la répétition font partis de l'entraînement pour parvenir à une position d'atterrissage la moins traumatogène possible.

Nous avons mis en évidence que les membres inférieurs sont les parties anatomiques les plus traumatisées en cas d'accident, notamment la cheville et le genou. La pratique d'un échauffement musculaire et articulaire centré sur les membres inférieurs avant le saut serait à envisager afin de limiter le risque de lésions.

Les opérations menées actuellement sur nos théâtres d'OPEX ont insufflé une nouvelle dynamique dans l'emploi du parachutisme en contexte opérationnel. De nombreux

articles ont démontré que l'incidence des accidents de parachutisme était beaucoup plus importante dans ces conditions qu'à l'entraînement (13)(39). C'est pourquoi il est prioritaire d'avoir des personnels bien formés, bien soutenus et bien équipés pour l'avenir des OAP. L'évolution du matériel avec EPC et l'A400M sont des enjeux prioritaires afin de réaliser ces missions dans de meilleures conditions.

VI Bibliographie

1. Lucas J. The big umbrella: the history of the parachute from Da Vinci to Apollo. New York: Drake; 1973; 46-7:98-111.
2. Attenborough R. A bridge too far [DVD-ROM]. Etats-Unis ;1977.
3. Ferret JN, Forissier R. L'opération du 2ème REP sur Kolwezi au Zaïre et ses enseignements en matière de soutien médical initial d'un détachement aéroporté. Médecine et Armées 1982; 10:249-58.
4. Grimaldi FM, Linon PJ, Aigle L. Le soutien médical des opérations aéroportées et amphibies au cours de la crise de Suez -Opération « Mousquetaire » - Novembre 1956. Médecine et Armées 2017; 44(2):267-76.
5. Memento du moniteur parachutiste N° 002608 DEF/11°BP/ETAP/DGF/BFP du 29 octobre 2012.
6. Bagian JP. Comparison pf parachute landing injury incidence between standard and low porosity parachutes. Aviat Space Environ Med. Sept 1992; 63: 802-04.
7. Defaysse N. Incidences et types de blessures liées à la mise en œuvre de l'ensemble de parachutage du combattant à l'école des troupes aéroportées. Thèse Marseille 2017.
8. PIA N°03-331. Règlement interarmées sur la mise à terre des troupes aéroportées (Livrets 1 et 2). N°0584/DET/EMA/EMP.3/NP du 9/6/2009.
9. PIA-3.2.1.2 (A) Instruction relative à l'obtention des brevets, certificats d'aptitude et qualifications parachutistes de spécialisation (Livrets 1 et 2). N° D-13-004443/DEF/EMA/EMP.3/NP du 10 avril 2013.
10. Pichon G. (page consultée le 14/10/17). Encyclopédie de l'aviation militaire [en ligne].<http://www.avionslegendaires.net/encyclopedie/>.
11. Samy J, Queyran X, Aigle L. Fractures induites par le saut à ouverture automatique. Etude des blessés sur 4 ans et 44000 sauts suivis au centre médical des armées de Calvi. Médecine et Armées. 2014; 42(2):163-70.
12. Ellitsgaard N. Parachuting injuries: a study of 110,000 sports jumps. Bri.J.Sports Med. March 1987; 21(1):13-17.
13. Kragh JF, Jones BH, Amaroso PJ, HeekinD. Parachuting injuries among Army Rangers: A prospective survey of elite airborne battalion. Military Medicine. July 1996; 161:416-19.
14. Deaton T, Roby J. Injury profile for airborne operation utilizing the SF-10A

maneuverable parachute. Journal of Special Operations Medicine. 2010; 10:22-25.

15. Vincent L Ball, et al. Traumatic injury patterns associated with static line parachuting. Wilderness & Environmental Medicine. 2014; 25:89-93.

16. Teyssandier MJ. Traumatologie et parachutisme conventionnel : à propos de 2 546 319 sauts. Médecine et Sport. 1998; 72:52-6.

17. Bouvet R, Kerdiles N, Maitrot RC, et al. Rachis et parachutisme : Analyse des mécanismes étiopathogéniques et prévention des lésions rachidiennes survenues lors de la pratique du parachutisme militaire. A propos d'une série de 39 patients opérés. Rachis. 1998; 10(1):3-10.

18. Ministère de la défense, Direction Centrale du Service de Santé des Armées : sous-direction action scientifique et technique; bureau aptitude médicale et expertise. Instruction ministérielle n°2100 relative à la détermination de l'aptitude médicale à servir du 1^{er}-octobre 2003 (BOC p 71 18). Modifiée par l'instruction no 343/DEF/DCSSA/AST/AME du 8 février 2008 (BOC n021 du 6 juin 2008, texte 3).

19. Ministère de la défense, Direction Centrale du Service de Santé des Armées : sous-direction action scientifique et technique; bureau aptitude médicale et expertise. Instruction ministérielle no 700 relative à l'aptitude médicale à la pratique du parachutisme militaire du 8 octobre 2015.

20. Ministère de la défense, Direction Centrale du Service de Santé des Armées : sous-direction plans-capacités; bureau médecine d'armée. instruction n° 600/DEF/DCSSA/PC/MA relative au soutien sanitaire des activités à risque dans les armées, directions et services du 17 juillet 2015.

21. Ministère de la défense, Direction Centrale du Service de Santé des Armées : sous-direction « organisation, soutien et projection » ; bureau « organisation ». Instruction N° 2600/DEF/DCSSA/OSP/ORG relative à l'organisation et au fonctionnement des centres médicaux des armées et des centres médicaux interarmées du 30 novembre 2012.

22. Castello R. Douze ans d'hospitalisation au centre médical des armées de Calvi : Etude rétrospective sur 2512 patients. Thèse Marseille 2013.

23. Mayet A, Bay C, Salivas A, Verret C, Haus-Cheymol R, Berger F et al. Accident de parachutisme dans les unités de la région terre sud-ouest 2004-2005. Médecine et Armées. 2009; 37(1):03-09.

24. Genicon D. Etude rétrospective des traumatismes dus à des accidents de sauts lors d'évènements aéroportés chez les parachutistes dépendant de l'Antenne Médicale Spécialisée de Lorient-Lanester (Centre Médical des Armées de Brest-Lorient) entre 2013 et 2016. Thèse Brest 2018.

25. Craig C, Morgan J. Parachuting injury surveillance, Fort Bragg, North Carolina, May 1993 to Decembre 1994. *Mili Med.* Mar 1997; 162:162-64.
26. Cilli F, et al. Parachuting injuries: a retrospective study of 43,690 military descents. *Balkan Mili Med Rev.* 2006; 9:144-47.
27. Pirson J, Pirlot M. A study of the influence of body weigh and height on parachute landing injuries. *Mil Med.* Aug 1990; 155(8):383-85.
28. PIA-7.1.1 Manuel d'entraînement physique militaire et sportif_EPMS (2011). N°D-11-008039/DEF/EMA/RH/NP du 12 Octobre 2011.
29. Amoroso PJ, Bell NS, Jones BH. Injury among female and male army parachutists. *Aviat Space Environ Med.* Nov 1997; 69(11):1006-11.
30. Craig SC, Lee T. Attention tio detail: injuries at altitude among US Army military static line parachutists. *Mil Med.* Apr 2000; 16 (4):268-71.
31. Bertrand L. Accidents traumatiques du membre supérieur chez le parachutisme militaire. Thèse Nancy 2009.
32. Lacombe J. Accidents traumatiques au cours de la préparation militaire parachutiste. *Médecine et Armées.* 1991; 19(8):603-07.
33. Bricknell MC, Craig SC. Military parachuting injuries: A literature review. *Occup Med* 1999; 49(1):17-26.
34. Whitting JW, Steele JR, Faffrey MA, Munro BJ. Parachuting landing fall characteristics at three realistic vertical descent velocities. *Aviat Space Environ Med.* Dec 2007; 78(12):1135-42.
35. Lillywhite LP. Analysis of extrinsic factor associated with 379 injuries occuring during 34,236 military parachute descents. *J R Army Med Corps.* 1991; 137:115-21.
36. Pirson J, Verboest E. A study of some factors influencing military parachute landing injuries. *Aviat Space Environ Med.* Jun 1985; 56(6):564-67.
37. Hay ST. Parachute injuries in australian airborne battle group in 204. *ADF Health.* Oct 2006; 7:73-7.
38. Gosselin M. Evolution de l'accidentologie en parachutisme militaire à ouverture automatique. Etude comparative descriptive entre deux systèmes de mise à terre : Ensemble de Parachutage Individuel et Ensemble de Parachutage du Combattant. Thèse Bordeaux 2018.
39. Kotwal RS, et al. Army ranger casualty, attrition, and surgery rates for airborne operations in Afghanistan and Iraq. *Aviat Space Environ Med.* Oct 2004; 75(10):833-40.

40. Knapik JJ, Steelman R, Hoedebecke K, Rankin S, Klug K, Collier K, et al. Injury incidence with T-10 and T-11 parachutes in military airborne operations. *Aviat Space Environ Med.* Dec 2014; 85(12):1159-69.
41. Gaubert J, Aigle L, Journaux L, Thibaudin O, Bay C. A propos d'un accident insolite de parachutisme en saut à ouverture automatique : quelles perspectives pour la prise en charge sur zone de saut isolée? *Médecine et Armées.* 2012; 40(4):327-31.
42. Ekeland A. Injuries in military parachuting: a prospective study of 4499 jumps. *Injury.* 1997; 28(3):219-22.
43. Amamilo SC, Samuel AW, Hesketh KT, Moynihan FJ. A prospective study of parachute injuries in civilians. *J Bone Joint Surg.* Jan 1987; 69(1):17-19.
44. Hallel T, Naggan L. Parachuting injuries: a retrospective study of 83,718 jumps. *J Trauma.* Jan 1975; 15(1):14-19.
45. Knapik JJ, Craig SC, Hauret KG, Jones BH. Risk factor for injuries during military parachuting. *Aviat Space Environ Med.* Jul 2003; 74(7):768-74.
46. De Perseval E, Pons C, Flin C, Marimoutou C. La traumatologie aiguë au centre national d'entraînement commando. Etude de cohorte rétrospective de 2003 à 2006. *Médecine et Armées.* 2010; 38(4):311-19.
47. Murray-Lesli CF, Lintott DJ, Wright V. The spine in sport and veteran military parachutists. *Annals of the rheumatic diseases.* 1977; 36:332-42.
48. Couratte Y, Haus-Cheymol R, Lebleu C, Brocq FX et al. Caractéristique des arrêts de travail dans un régiment de l'Armée de Terre. *Médecine et Armées.* 2007; 35(5):411-15.
49. Coudreuse JM, Bryand F. Conduite à tenir devant une lésion musculaire du sportif. *Science & Sports* 2010 ; 25(3):168-72.

VII Annexe

Annexe 1 : Réglementation des conditions du saut en fonction du niveau d'exigence.

Niveau	1	2	3	4	Observations
Déport : - longitudinal - latéral	- 600 m - 600 m ou H + I/2 (prendre la plus petite valeur)	- 600 m - 600 m ou H + I/2 (prendre la plus petite valeur)	- 600 m - 600 m ou H + I/2 (prendre la plus petite valeur)	- 600 m - 600 m ou H + I/2 (prendre la plus petite valeur)	H : hauteur de largage L : largeur de la ZMT
Utilisation d'un TID	OUI	NON	NON	NON	Exceptionnellement sur demande du commandant de bord pour les niveaux 2 et 3.
Plafond mini au-dessus de la ZMT	400 m	300 m	100 m	50 m	
Hauteur minimum de largage EPI/EPC	400 m	300 m	300 m (1) en EPI 200 m en EPC	125 m en EPI 200* m en EPC	(1) 250 m par dérogation à l'ETAP pour stage de qualification chef de section et chef de groupe TAP en EPI
Marquage					Marquage conforme au chapitre 7
Largeur minimale d'une ZMT (l)	Hauteur de largage + 50 X (nb d'avions-1) de front				Pour le largage ARV, la largeur minimale est de 300 m. Pour le largage SRV, la largeur minimale est de 400 m.

(*) Les parachutages à des hauteurs comprises entre 80 et 200 m ne sont pas encore autorisés.

TID : Témoin d'Identification de Dérive

Annexe 2 : Fiche de Recueil

Etude sur les accidents de sauts

CMA Toulouse Castres

Antennes Médicales EDME-BALMA-CASTRES-PAMIER

Vous vous êtes blessés lors d'un saut en parachute à ouverture automatique. Nous menons actuellement une étude au sein de l'antenne médicale pour mieux connaître les accidents de sauts et les facteurs liés aux accidents de sauts militaires. C'est pourquoi nous vous avons donné ce questionnaire à remplir.

Afin de nous aider, merci de le remplir le plus attentivement possible. Tous les résultats de l'étude seront anonymes.

1. Quels sont votre nom, prénom, grade ? _____
2. A quel régiment appartenez-vous ? _____
3. Quel âge avez-vous ? ____ ans
4. Quel est votre sexe ? Homme / Femme
5. Combien d'années de service avez-vous ? ____ ans
6. Depuis combien d'années servez-vous dans les TAP ? ____ ans
7. Combien de saut en ouverture automatique militaire avez-vous fait dans votre carrière ? ____
8. Combien de saut en ouverture automatique militaire avez-vous fait ces 12 derniers mois ? ____
9. De quand date votre dernier saut (entourez la bonne réponse) ?
 - Moins de 2 mois
 - Moins de 4 mois
 - Moins de 6 mois
 - 6 mois et plus de 6 mois
10. Quel est votre poids (en kg) ? ____
11. Quel est votre taille (en mètres) ? ____
12. Quelle est la date du saut pendant lequel vous vous êtes blessé ? __/__/20__
13. Sur quelle zone de saut avez-vous atterri ce jour-là ? _____
14. Combien de saut avez-vous réalisé dans la journée ce jour-là ? ____
15. Quel était votre numéro d'avion ? ____
16. Quel type de parachute aviez-vous ? (entourez la bonne réponse) EPI / EPC
Si vous aviez l'EPC, avez-vous affiché ? (entourez la bonne réponse) OUI / NON / Ne sait pas
17. Un contact avec un autre parachutiste est-il à l'origine de votre accident (entourez la bonne réponse) OUI / NON
18. Si oui, précisez (entourez la bonne réponse : Accrochage / Collision / Déventement)
19. Etait-ce un saut (entourez la ou les bonnes réponses)
 - sans équipement particulier ?
 - en musette ?
 - en gaine ?
 - en FAMAS assujetti ?
 - autre ? précisez : _____
20. Lors du saut, le vent était-il (entourez la bonne réponse)
 - absent (0-2 mètre par seconde)
 - Faible (3-4 mètre par seconde)
 - Moyen (5-6 mètre par seconde)
 - Fort (7-9 mètre par seconde)
 - Ne sait pas
21. De quel type d'avion avez-vous sauté ? (entourez la bonne réponse)
 - CASA
 - TRANSALL
 - HERCULES
 - Autre
22. S'agissait d'un saut de masse EAP ou ENTAP ? (entourez la bonne réponse) OUI / NON

Espace réservé à l'antenne médicale

Cher Confrère,

Vous remplissez ce questionnaire concernant une étude sur les accidents de saut à ouverture automatique militaire. L'objectif principal de cette étude est d'étudier la typologie des accidents de sauts militaires et de rechercher un lien entre le type de blessures survenu en saut et les équipements militaires spécifiques (port d'équipement particulier, emport d'une charge, saut groupé avec d'autres parachutistes). Le recueil n'est pas anonyme car nous souhaitons pouvoir vous contacter en cas de question concernant le questionnaire. Merci d'avance de votre participation.

1. Données concernant le recueil

- a. Identité de l'impétrant
- b. Lieu du recueil
- c. Date du recueil

2. Données concernant la blessure

- a. Soin sur zone
- b. Evacuation de la zone par le soutien présent sur place
- c. Date de 1^{ère} consultation
- d. Lieu de 1^{ère} consultation

OUI / NON

OUI / NON

___/___/___

- Urgences
- CMA
- MG civil
- Spécialiste

- e. Nombre total de blessure
- f. Diagnostic initial précis

- g. Diagnostic final précis

- h. Selon les explications du patient, y avait-il un lien avec l'équipement ?
- i. Si oui, pourquoi ?

OUI / NON

3. Données concernant la décision d'aptitude / CM

- a. Inaptitude TAP
- b. Inaptitude TAP durée en jours

OUI / NON

- c. Inaptitude CCPM
- d. Inaptitude CCPM durée en jours

OUI / NON

- e. Congé maladie
- f. Durée congé maladie en jours

OUI / NON

Annexe 3 : Distribution anatomique des 170 blessures dans la population de cette étude

	Tête	R. cervical	R. Thoracique	R. lombaire	R. sacré	Tronc	Bassin	Epaule	Bras	Coude	A. bras	Poignet	Main	Cuisse	Genou	Jambe	Cheville	Pied	total
Contracture		9		22															31
Contusion	4	2	1	1	2	2	4	7	1	5		2	1	5	10	2	1	13	63
E. bénigne		7						1				2	1		1		23	1	36
E. grave															3		5	1	9
Fracture TTT ortho	1				2								1			1			5
Fracture TTT chir												1	1				1		3
Luxation																			0
Plaie	8	1							1	1									11
Autre				1			1	1				1		3	4	1			12
Total	13	19	1	24	4	2	5	9	2	6	0	6	4	8	18	4	30	15	170

R. : Rachis A : Avant E. : Entorse TTT : Traitement Ortho : Orthopédique Chir : Chirurgical

SOINS DE PREMIER RECOURS NON PROGRAMMÉS EN CABINET DE MÉDECINE DES FORCES DANS LES SUITES DE SAUTS A OUVERTURE AUTOMATIQUE EN PARACHUTISME MILITAIRE

Etude descriptive des motifs de consultation sur une période de 2 ans.

Résumé :

Introduction : L'accidentologie du parachutisme militaire à ouverture automatique (OA) a été décrite dans de nombreuses publications mais peu d'études se sont intéressées uniquement aux consultations l'Antenne Médicale (AM).

Objectif : L'objectif principal était de décrire les motifs de consultation à l'AM en soin primaire après un accident de parachutisme OA. L'objectif secondaire était d'établir un lien entre les conditions du saut et les conséquences en terme d'indisponibilité du personnel.

Matériel et méthode : Cette étude était rétrospective, multicentrique entre Janvier 2014 et Décembre 2015 dans les antennes médicales du 1^{er} RTP et 8^{ème} RPIMa. Les informations sur le patient, sur les conditions de saut et les données cliniques étaient collectées sur questionnaire lors de leur première consultation. Ces données étaient ensuite complétées à plus de 6 mois pour déterminer le diagnostic final et les durées totales d'indisponibilité. Etaient inclus les patients ayant consulté suite à un accident de parachutisme OA. Ceux ayant consulté sur la zone de saut, aux urgences ou dans le civil étaient exclus. Les données ont été analysées sur Microsoft Excel. La régression linéaire multivariée a été utilisée pour l'analyse entre les conditions du saut et la durée d'indisponibilité du personnel ($p < 0.05$).

Résultats : Parmi les 126 patients inclus, 170 blessures ont été dénombrées. Les affections des membres inférieurs avaient une prévalence de 44,1% suivi du rachis (28,3%) et des membres supérieurs (15,8%). Le motif le plus fréquent est la contusion (37,1%). Les pathologies non urgentes représentent 80% des motifs de consultations. La durée moyenne d'indisponibilité de la victime est de 41,9 jours et 2 patients ont été déclarés inapte de manière définitive. Le sexe féminin et le contact entre parachutistes en vol sont reliés de manière significative ($p < 0,05$) avec une durée longue d'inaptitude.

Conclusion : Les motifs de consultation à l'AM restent calqués sur l'accidentologie générale du parachutisme OA. Les pathologies considérées comme urgentes sont vues par le soutien présent sur la zone de saut. Néanmoins, cette étude constate que les pathologies bénignes sur le plan médical peuvent entraîner une durée d'indisponibilité importante du personnel.

Mots clés : Parachutisme à ouverture automatique, premier recours, militaire, médecine générale

PRIMARY HEALTH CARE NOT PLANED IN MILITARY GENERAL PRACTICE AFTER A JUMP WITH STATIC LINE PARACHUTISM

Descriptive study of reasons of consultation over a 2 years period.

Abstract :

Introduction: The accidentology of Static Line Parachute (SLP) has been described in many publications, but few studies have focused only on consultations at the Military General Practice (MGP).

Objective: The main objective was to describe the reasons of consultation at the MGP following a parachuting accident with SLP. The secondary objective was to establish a link between the jump conditions and the long term injuries.

Material and method: This study was retrospective, multicentric between January 2014 and December 2015 in the MGP of the 1st RTP and 8th RPIMa. Patient information, jump conditions and clinical data were collected on a questionnaire at their first visit. These data were then completed 6 months later to determine the total unavailability times. Patients who consulted on the drop zone, emergency departement or in the civilian general practitioner were excluded. The data was analyzed on Microsoft Excel. Multivariate linear regression was used for analysis between jump conditions and unavaiability time.

Results: Among the 126 patients included, 170 injuries were counted. Lower limb injuries had a prevalence of 44.1% followed by spine (28.3%) and upper limb (15.8%). The most common reason is contusion (37.1%). Non-urgent conditions represent 80% of the reasons of consultations. The average duration of unavailability of the victim is 41.9 days. The female sex and the contact between parachutists are significantly related ($p < 0.05$) with a long duration of incapacity.

Discussion: The reasons of consultation at the MGP are modeled on the general accidentology of SLP. Nevertheless, this study finds that the pathology considered as medically non-urgent can lead to a long period of unavailability.

Keywords : Static line parachutism, primary health care, military, general practitioner

Unité de recherche

Université de Bordeaux – Collège science de la Santé

146 rue Léo Saignat

33076 BORDEAUX CEDEX