



HAL
open science

Suivi et devenir des parachutistes victimes d'une fracture vertébrale thoracique ou lombaire lors d'un accident de saut : étude sur 10 ans au sein des unités parachutistes de l'Armée Française

Thibault Parfait

► To cite this version:

Thibault Parfait. Suivi et devenir des parachutistes victimes d'une fracture vertébrale thoracique ou lombaire lors d'un accident de saut : étude sur 10 ans au sein des unités parachutistes de l'Armée Française. Sciences du Vivant [q-bio]. 2024. dumas-04714893

HAL Id: dumas-04714893

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04714893v1>

Submitted on 30 Sep 2024

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.

**Suivi et devenir des parachutistes victimes d'une fracture vertébrale
thoracique ou lombaire lors d'un accident de saut. Etude sur 10 ans au sein
des unités parachutistes de l'Armée Française**

T H E S E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

DE MARSEILLE

Le 20 Septembre 2024

Par Monsieur Thibault PARFAIT

Né le 22 juillet 1996 à Annecy (74)

Élève de l'Ecole du Val-de-Grâce – Paris

Ancien élève de l'Ecole de Santé des Armées – Lyon-Bron

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de MEDECINE GENERALE FST MEDECINE EN SITUATION DE

GUERRE OU EN SSE

Membres du Jury :

**Monsieur le Professeur agrégé du Val-de-Grâce
AIGLE Luc**

Président

**Monsieur le Professeur agrégé du Val-de-Grâce
THEFENNE Laurent**

Assesseur

**Monsieur le Professeur agrégé du Val-de-Grâce
JOUBERT Christophe**

Assesseur

Monsieur le Docteur DOUILLARD Guillaume

Directeur

Faculté des sciences médicales et paramédicales

Doyen

Vice-Doyen aux affaires générales
Vice-Doyen aux professions paramédicales
Conseiller

Pr. Georges LEONETTI

Pr. Patrick DESSI
Pr. Philippe BERBIS
Pr. Patrick VILLANI

Assesseurs :

- Aux études
- À la recherche
- À l'unité mixte de formation continue en santé
- Pour le secteur NORD
- Groupements Hospitaliers de territoire
- Aux masters

Pr. Kathia CHAUMOITRE
Pr. Jean-Louis MEGE
Pr. Justin MICHEL
Pr. Stéphane BERDAH
Pr. Jean-Noël ARGENSON
Pr. Pascal ADALIAN

Chargés de mission :

- Sciences humaines et sociales
- Relations internationales
- DU/DIU
- DPC
- Développement DPC

Pr. Pierre LE COZ
Pr. Stéphane RANQUE
Pr. Véronique VITTON
Pr. Gabrielle SARLON
Pr. Frédéric CASTINETTI
Pr. Thomas GRAILLON

Ecole de médecine

Directeur

Pr. Jean-Michel VITON

Chargés de mission

- PASS - LAS
- DFGSM
- DFASM
- DFASM
- Préparation aux ECN
- DES spécialités
- DES stages hospitaliers
- DES MG
- Démographie médicale
- Etudiant

Pr. Régis GUIEU
Pr. Anne-Laure PELISSIER
Pr. Marie-Aleth RICHARD
Pr. Marc BARTHET
Pr. Aurélie DAUMAS
Pr. Patrick DESSI
Pr. Benjamin BLONDEL
Pr. Christophe BARTOLI
Dr. Noémie RESSEGUIER
Lily BLANC-PACCHIONI

Ecole de médecine dentaire

Directeur

Directeurs adjoints

Chargés de mission

- Formation initiale
- Recherche
- Formation continue
- Relations internationales
- Internat et diplômes d'études spécialisées
- Affaires générales

Pr. Bruno FOTI

Pr. Michel RUQUET

Pr. Anne RASKIN

Pr. Michel RUQUET

Pr. Anne RASKIN

Pr. Frédéric BUKIET

Pr. Hervé TASSERY

Pr. Virginie MONNET-CORTI

Dr. Alain TOSELLO

Ecole de maïeutique

Directrice

Madame Carole ZAKARIAN

Chargés de mission :

- 1er cycle
- 2e cycle

Madame Estelle BOISSIER

Madame Cécile NINA

Ecole des sciences de la réadaptation

Directeur

Directrice adjointe

Pr. Laurent BENSOUSSAN

Pr. Valérie AGHABABIAN

Ecole des sciences infirmières

Directeur

Pr. Sebastien COLSON

Professeurs honoraires

AGOSTINI Serge
ALBANESE Jacques
ALDIGHERI René
ALESSANDRINI Pierre
ALLIEZ Bernard
AMBROSI Pierre
AQUARON Robert
ARGEME Maxime
ASSADOURIAN Robert
AUFFRAY Jean-Pierre
AUTILLO-TOUATI Amapola
AZORIN Jean-Michel
BAILLE Daniel
BAILLE Yves
BARDOT Jacques
BARDOT André
BERARD Pierre
BERGOIN Maurice
BERLAND Yvon
BERNARD Dominique
BERNARD Jean-Louis
BERNARD Pierre-Marie
BERTRAND Edmond
BISSET Jean-Pierre
BLANC Bernard
BLANC Jean-Louis
BOLLINI Gérard
BONGRAND Pierre
BONNEAU Henri
BONNET Jean-Louis
BONNOIT Jean
BORY Michel
BOTTA Alain
BOTTA-FRIDLUND Danielle
BOUBLI Léon
BOURGADE Augustin
BOUVENOT Gilles
BOUYALA Jean-Marie
BREMOND Georges
BRICOT René
BRUNET Christian
BUREAU Henri
CAMBOULIVES Jean
CARTOUZOU Guy
CAU Pierre
CHABOT Jean-Michel
CHAMLIAN Albert
CHARPIN Denis
CHARREL Michel
CHAUVEL Patrick
CHOUX Maurice
CIANFARANI François
CLAVERIE Jean-Michel
CLEMENT Robert
COMBALBERT André
CONTE-DEVOLX Bernard
CORRIOL Jacques
COULANGE Christian
CURVALE Georges
DALMAS Henri
DE MICO Philippe
DEJOU Jacques
DELPERO Jean-Robert
DESSEIN Alain
DELARQUE Alain
DENIS Danièle
DEVIN Robert
DEVRED Philippe
DJIANE Pierre
DONNET Vincent
DUCASSOU Jacques
DUFOUR Michel
DUMON Henri
DURAND Jean-Marc
ENJALBERT Alain
ERARD Jacques
FAUGERE Gérard
FAVRE Roger
FIECHI Marius
FARNARIER Georges
FIGARELLA Jacques
FIGARELLA-BRANGER Dominique
FONTES Michel
FOUREL Jean
FRANCES Yves
FRANCOIS Georges
FUENTES Pierre
GABRIEL Bernard
GALINIER Louis
GALLAIS Hervé
GAMERRE Marc
GARCIN Michel
GARNIER Jean-Marc
GAUTHIER André
GERARD Raymond
GEROLAMI-SANTANDREA André
GIUDICELLI Sébastien
GOUDARD Alain
GOUIN François
GRILLO Jean-Marie
GRIMAUD Jean-Charles
GRISOLI François
GROB Jean-Jacques
GROULIER Pierre
GUYS Jean-Michel
HADIDA/SAYAG Jacqueline
HARLE Jean-Robert
HASSOUN Jacques
HEIM Marc
HOUEL Jean
HUGUET Jean-François
JAQUET Philippe
JAMMES Yves
JOUVE Paulette
JUHAN Claude
JUIIN Pierre
KAPHAN Gérard
KASBARIAN Michel
KLEISBAUER Jean-Pierre
LACHARD Jean
LAFFARGUE Pierre
LAUGIER René
LE TREUT Yves
LEGRE Régis
LEVY Samuel
LOUCHET Edmond
LOUIS René
LUCIANI Jean-Marie
MAGALON Guy
MAGNAN Jacques
MALLAN- MANCINI Josette
MALMEJAC Claude
MARANINCHI Dominique
MARIANI Paul
MARTIN Claude
MARTINI Louis
MATTEI Jean François
MERCIER Claude
MICHEL Jean
MICHOTÉY Georges
MIRANDA François
MONFORT Gérard
MONGES André

Professeurs honoraires

MONGIN Maurice
MOULIN Guy
MUNDLER Olivier
NAZARIAN Serge
NICOLI René
NOIRCLERC Michel
OLIVE Daniel
OLMER Michel
OREHEK Jean
ORTHLIEB Jean-Daniel
PANUEL Michel
PAPY Jean-Jacques
PAULIN Raymond
PELOUX Yves
PENAUD Antony
PIANA Lucien
PICAUD Robert
PIGNOL Fernand
POGGI Louis
POITOUT Dominique
PONCET Michel
POUGET Jean
PRIVAT Yvan
QUILICHINI Francis
RANQUE Jacques
RANQUE Philippe
RAOULT Didier
REBOUL Maurice
RICHAUD Christian
RIDINGS Bernard
ROCHAT Hervé
ROHNER Jean-Jacques
ROUDIER Jean
ROUX Hubert
ROUX Michel
RUFO Marcel
SAHEL José
SALAMON Georges
SALDUCCI Jacques
SALVADORI André
SAMBUC Roland
SAN MARCO Jean-Louis
SANKALE Marc
SARACCO Jacques
SARLES Jacques
SARLES - PHILIP Nicole
SASTRE Bernard
SCHIANO Alain
SEBAHOUN Gérard
SEITZ Jean-François
SERMENT Gérard
SIMEONI Horace
SIMON Jean
SOULAYROL René
TAMALET Jacques
TARANGER-CHARPIN Colette
THIRION Xavier
THOMASSIN Jean-Marc
TRIGLIA Jean-Michel
UNAL Daniel
VAGUE Philippe
VAGUE/JUHAN Irène
VANUXEM Paul
VERVLOET Daniel
VIALETES Bernard
WEILLER Pierre-Jean
ZATTARA Henri

Emeritat

2023

Pr AMBROSI Pierre	31/08/2026
Pr OLIVE Daniel	31/08/2026
Pr ROUDIER Jean	31/08/2026
Pr FIGARELLA-BRANGER Dominique	31/08/2025
Pr HARLE Jean-Robert	31/08/2025
Pr PANUEL Michel	31/08/2025
Pr BOUBLI Léon	31/08/2024
Pr LEGRE Régis	31/08/2024
Pr RAOULT Didier	31/08/2024
Pr BERLAND Yvon	31/08/2024
Pr CHARPIN Denis	31/08/2024
Pr CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2024
Pr BONGRAND Pierre	31/08/2024
Pr COZZONE Patrick	31/08/2024
Pr MARANINCHI Dominique	31/08/2024
Pr NAZARIAN Serge	31/08/2024

2022

Pr FIGARELLA-BRANGER Dominique	31/08/2025
Pr HARLE Jean-Robert	31/08/2025
Pr PANUEL Michel	31/08/2025
Pr BOUBLI Léon	31/08/2024
Pr LEGRE Régis	31/08/2024
Pr RAOULT Didier	31/08/2024
Pr DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
Pr GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
Pr SAMBUC Roland	31/08/2023
Pr SEITZ Jean-François	31/08/2023
Pr BERLAND Yvon	31/08/2023
Pr CHARPIN Denis	31/08/2023
Pr CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2023
Pr BONGRAND Pierre	31/08/2023
Pr COZZONE Patrick	31/08/2023
Pr FONTES Michel	31/08/2023
Pr MARANINCHI Dominique	31/08/2023
Pr NAZARIAN Serge	31/08/2023
Pr DEJOU Jacques	31/08/2023
Pr HUE Olivier	31/08/2023

2021

Pr BOUBLI Léon	31/08/2024
Pr LEGRE Régis	31/08/2024
Pr RAOULT Didier	31/08/2024
Pr DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
Pr GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
Pr SAMBUC Roland	31/08/2023
Pr SEITZ Jean-François	31/08/2023
Pr BERLAND Yvon	31/08/2022
Pr CHARPIN Denis	31/08/2022
Pr CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
Pr FRANCES Yves	31/08/2022
Pr BONGRAND Pierre	31/08/2022
Pr BRUNET Christian	31/08/2022
Pr COZZONE Patrick	31/08/2022
Pr FAVRE Roger	31/08/2022
Pr FONTES Michel	31/08/2022
Pr NAZARIAN Serge	31/08/2022
Pr OLIVER Charles	31/08/2022

2020

Pr DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
Pr GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
Pr SAMBUC Roland	31/08/2023
Pr SEITZ Jean-François	31/08/2023
Pr BERLAND Yvon	31/08/2022
Pr CHARPIN Denis	31/08/2022
Pr CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
Pr FRANCES Yves	31/08/2022
Pr BONGRAND Pierre	31/08/2021
Pr COZZONE Patrick	31/08/2021
Pr FAVRE Roger	31/08/2021
Pr FONTES Michel	31/08/2021
Pr NAZARIAN Serge	31/08/2021
Pr WEILLER Pierre-Jean	31/08/2021

2019

Pr	BERLAND Yvon	31/08/2022
Pr	CHARPIN Denis	31/08/2022
Pr	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
Pr	FRANCES Yves	31/08/2022
Pr	CAU Pierre	31/08/2020
Pr	COZZONE Patrick	31/08/2020
Pr	DELMONT Jean	31/08/2020
Pr	FAVRE Roger	31/08/2020
Pr	FONTES Michel	31/08/2020
Pr	MAGALON Guy	31/08/2020
Pr	NAZARIAN Serge	31/08/2020
Pr	OLIVER Charles	31/08/2020
Pr	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2020

2018

Pr	MARANINCHI Dominique	31/08/2021
Pr	BOUVENOT Gilles	31/08/2019
Pr	COZZONE Pierre	31/08/2019
Pr	DELMONT Jean	31/08/2019
Pr	FAVRE Roger	31/08/2019
Pr	OLIVER Charles	31/08/2019
Pr	RIDINGS Bernard	31/08/2021

2017

Pr	ALESSANDRINI Pierre	31/08/2020
Pr	BOUVENOT Gilles	31/08/2018
Pr	CHAUVEL Patrick	31/08/2020
Pr	COZZONE Pierre	31/08/2018
Pr	DELMONT Jean	31/08/2018
Pr	FAVRE Roger	31/08/2018
Pr	OLIVER Charles	31/08/2018
Pr	SEBBAHOUN Gérard	31/08/2018

2016

Pr	BONGRAND Pierre	31/08/2019
Pr	BOUVENOT Gilles	31/08/2017
Pr	BRUNET Christian	31/08/2019
Pr	CAU Pierre	31/08/2019
Pr	COZZONE Patrick	31/08/2017
Pr	FAVRE Roger	31/08/2017
Pr	FONTES Michel	31/08/2019
Pr	JAMMES Yves	31/08/2019
Pr	NAZARIAN Serge	31/08/2019
Pr	OLIVER Charles	31/08/2017
Pr	POITOUT Dominique	31/08/2019
Pr	SEBAHOUN Gérard	31/08/2017
Pr	VIALETES Bernard	31/08/2019

2015

Pr	COULANGE Christian	31/08/2018
Pr	COURAND François	31/08/2018
Pr	FAVRE Roger	31/08/2016
Pr	MATTEI Jean-François	31/08/2016
Pr	OLIVER Charles	31/08/2016
Pr	VERVLOET Daniel	31/08/2016

2014

Pr	FUENTES Pierre	31/08/2017
Pr	GAMERRE Marc	31/08/2017
Pr	MAGALON Guy	31/08/2017
Pr	PERAGUT Jean-Claude	31/08/2017
Pr	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2017

2013

Pr	BRANCHEREAU Alain	31/08/2016
Pr	CARAYON Pierre	31/08/2016
Pr	COZZONE Patrick	31/08/2016
Pr	DELMONT Jean	31/08/2016
Pr	HENRY Jean-François	31/08/2016
Pr	LE GUICHAOUA Marie-Roberte	31/08/2016
Pr	RUFO Marcel	31/08/2016
Pr	SEBAHOUN Gérard	31/08/2016

2012

Pr AUBANIAC Jean-Manuel	31/08/2015
Pr BOUVENOT Gilles	31/08/2015
Pr CAMBOULIVES Jean	31/08/2015
Pr FAVRE Roger	31/08/2015
Pr MATTEI Jean-François	31/08/2015
Pr OLIVER Charles	31/08/2015
Pr VERVLOET Daniel	31/08/2015

2011

Pr DI MARINO Vincent	31/08/2015
Pr MARTIN Pierre	31/08/2015
Pr METRAS Dominique	31/08/2015

2010

Pr MAGNAN Jacques	31/12/2014
-------------------	------------

2009

Pr DJIANE Pierre	31/08/2011
Pr VERVLOET Daniel	31/08/2012

2008

Pr LEVY Samuel	31/08/2011
Pr JUHAN-VAGUE Irène	31/08/2011
Pr PONCET Michel	31/08/2011
Pr KASBARIAN Michel	31/08/2011
Pr ROBERTOUX Pierre	31/08/2011

Docteurs Honoris Causa

1967

Pr DADI (Italie)
Pr CID DOS SANTOS (Portugal)

1974

Pr MAC ILWAIN (Grande-Bretagne)
Pr T.A. LAMBO (Suisse)

1975

Pr O. SWENSON (U.S.A.)
Pr Lord J. WALTON of DETCHANT (Grande-Bretagne)

1976

Pr P. FRANCHIMONT (Belgique)
Pr Z.J. BOWERS (U.S.A.)

1977

Pr C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.)
Pr C. GIBBS (U.S.A.)
J.DACIE (Grande-Bretagne)

1978

M. le Président F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)

1980

Pr A. MARGULIS (U.S.A.)
Pr R.D. ADAMS (U.S.A.)

1981

Pr H. RAPPAPORT (U.S.A.)
Pr M. SCHOU (Danemark)
Pr M. AMENT (U.S.A.)
Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne)
Pr S. REFSUM (Norvège)

1982

Pr W.H. HENDREN (U.S.A.)

1985

Pr S. MASSRY (U.S.A.)
Pr KLINSMANN (R.D.A.)

1986

Pr E. MIHICH (U.S.A.)
Pr T. MUNSAT (U.S.A.)
Pr LIANA BOLIS (Suisse)
Pr L.P. ROWLAND (U.S.A.)

1987

Pr P.J. DYCK (U.S.A.)

1988

Pr R. BERGUER (U.S.A.)
Pr W.K. ENGEL (U.S.A.)
Pr V. ASKANAS (U.S.A.)
Pr J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.)
Pr A. DAVIGNON (Canada)
Pr A. BETTARELLO (Brésil)

1989

Pr P. MUSTACCHI (U.S.A.)

1990

Pr J.G. MC LEOD (Australie)
Pr J. PORTER (U.S.A.)

1991

Pr J. Edward MC DADE (U.S.A.)
Pr W. BURGDORFER (U.S.A.)

1992

Pr H.G. SCHWARZACHER (Autriche)
Pr D. CARSON (U.S.A.)
Pr T. YAMAMURO (Japon)

1994

Pr G. KARPATI (Canada)
Pr W.J. KOLFF (U.S.A.)

1995

Pr D. WALKER (U.S.A.)
Pr M. MULLER (Suisse)
Pr V. BONOMINI (Italie)

1997

Pr C. DINARELLO (U.S.A.)
Pr D. STULBERG (U.S.A.)
Pr A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne)
Pr P.I. BRANEMARK (Suède)

1998

Pr O. JARDETSKY (U.S.A.)

1999

Pr J. BOTELLA LLUSIA (Espagne)
Pr D. COLLEN (Belgique)
Pr S. DIMAURO (U. S. A.)

Docteurs Honoris Causa

2000

D. SPIEGEL (U. S. A.)

C. R. CONTI (U.S.A.)

2001

P-B. BENNET (U. S. A.)

G. HUGUES (Grande Bretagne)

J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne)

2002

M. ABEDI (Canada)

K. DAI (Chine)

2003

T. MARRIE (Canada)

G.K. RADDI (Grande Bretagne)

2004

M. DAKE (U.S.A.)

2005

L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)

2006

A. R. CASTANEDA (U.S.A.)

2007

S. KAUFMANN (Allemagne)

Professeurs des Universités - Praticiens hospitaliers

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CASTINETTI Frédéric	FLECHER Xavier
ALIMI Yves	CECCALDI Mathieu	FOUILLOUX Virginie
AMABILE Philippe	CERMOLACCE Michel	FOTI Bruno
ANDRE Nicolas	CHAGNAUD Christophe	FOURNIER Pierre-Edouard
ARGENSON Jean-Noël	CHAMBOST Hervé	FRANCESCHI Frédéric
ASTOUL Philippe	CHAMPSAUR Pierre	FUENTES Stéphane
ATTARIAN Shahram	CHANEZ Pascal	GABERT Jean
AUDOIN Bertrand	CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GABORIT Bénédicte
AUQUIER Pascal	CHARREL Rémi	GAINNIER Marc
AVIERINOS Jean-François	CHAUMOITRE Kathia	<i>GARCIA Stéphane (disponibilité)</i>
AZULAY Jean-Philippe	CHIARONI Jacques	GARIBOLDI Vlad
BARLIER-SETTI Anne	CHINOT Olivier	GAUDART Jean
BARLOGIS Vincent	CHOSSEGROS Cyrille	GAUDY-MARQUESTE Caroline
BARTHET Marc	COLLART Frédéric	GENTILE Stéphanie
BARTOLI Christophe	COSTELLO Régis	GERBEAUX Patrick
BARTOLI Jean-Michel	COUDERC Anne-Laure	GEROLAMI/SANTANDREA René
BARTOLI Michel	COURBIERE Blandine	GILBERT/ALESSI Marie-Christine
BARTOLOMEI Fabrice	CRAVELLO Ludovic	GIORGI Roch
BASTIDE Cyrille	CUISSET Thomas	GIOVANNI Antoine
BAT Flora	CUNY Thomas	GIRARD Nadine
BELIARD-LASSERRE Sophie	DA FONSECA David	GIRAUD/CHABROL Brigitte
BENSOUSSAN Laurent	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	GONCALVES Anthony
BERBIS Philippe	DANIEL Laurent	GONZALEZ Jean- Michel
BERBIS Julie	DARMON Patrice	GRAILLON Thomas
BERDAH Stéphane	DAUMAS Aurélie	GRANEL/REY Brigitte
BEROUD Christophe	DAVID Thierry	GRANDVAL Philippe
BERTRAND Baptiste	D'ERCOLE Claude	GREILLIER Laurent
BERTUCCI François	D'JOURNO Xavier	GUEDJ Eric
BEYER-BERJOT Laura	DEHARO Jean-Claude	GUIEU Régis
BLAISE Didier	DELAPORTE Emmanuel	GUIS Sandrine
BLANC Julie	<i>DESSI Patrick (Surnombre)</i>	GUYOT-CECCALDI Laurent
BLIN Olivier	DEVILLIER Raynier	GUYE Maxime
BLONDEL Benjamin	DISDIER Patrick	HABIB Gilbert
BOISSIER Romain	DODDOLI Christophe	HARDWIGSEN Jean
BONIN/GUILLAUME Sylvie	DRANCOURT Michel	HOUVENAEGHEL Gilles
BONELLO Laurent	DUBOURG Grégory	HRAIECH Sami
BOULATE David	DUBUS Jean-Christophe	JACQUIER Alexis
BOYER Laurent	DUFFAUD Florence	JOURDE-CHICHE Noémie
BREGEON Fabienne	DUFOUR Henry	JOUBE Jean-Luc
BRETELLE Florence	DUSSOL Bertrand	KAPLANSKI Gilles
BROUQUI Philippe	EBBO Mikaël	KARSENTY Gilles
BRUDER Nicolas	ESCLASSAN Rémi	KERBAUL François (détachement)
BRUE Thierry	EUSEBIO Alexandre	KRAHN Martin
BRUNET Philippe	FABRE Alexandre	LAFFORGUE Pierre
BUKIET Frédéric	FAKHRY Nicolas	LAGIER Jean-Christophe
BURTEY Stéphane	FAURE Alice	LAMBAUDIE Eric
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	FELICIAN Olivier	LANCON Christophe
CASANOVA Dominique	FENOLLAR Florence	LA SCOLA Bernard

Professeurs des Universités - Praticiens hospitaliers

LAUNAY Franck
LAVIEILLE Jean-Pierre
LE CORROLLER Thomas
LE GALL Michel
LECHEVALLIER Eric
LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
LEONE Marc
LEONETTI Georges
LEPIDI Hubert
LEVY Nicolas (disponibilité)
LOOSVELD Marie
MACE Loïc
MAGNAN Pierre-Edouard
MANCINI Julien
MEGE Jean-Louis
MERROT Thierry
METZLER/GUILLEMAIN Catherine
MEYER/DUTOUR Anne
MICCALEF/ROLL Joëlle
MICHEL Fabrice
MICHEL Gérard
MICHEL Justin
MICHELET Pierre
MILH Mathieu
MILLION Matthieu
MOAL Valérie
MONNET-CORTI Virginie
MORANGE Pierre-Emmanuel
MOUTARDIER Vincent
NAUDIN Jean
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
NICOLLAS Richard
NGUYEN Karine
OLLIVIER Matthieu
OUAFIK L'Houcine
OVAERT-REGGIO Caroline
PADOVANI Laetitia
PAGANELLI Franck
PAPAZIAN Laurent
PAROLA Philippe
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure
PELLETIER Jean
PERRIN Jeanne
PESENTI Sébastien
PETIT Philippe
PHAM Thao
PHILIP-ALLIEZ Camille
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique
PIQUET Philippe

PIRRO Nicolas
POINSO François
RACCAH Denis
RADULESCO Thomas
RANQUE Stéphane
REGIS Jean
REYNAUD/GAUBERT Martine
REYNAUD Rachel
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth
RICHIERI Raphaëlle
ROCHE Pierre-Hugues
ROCH Antoine
ROCHWERGER Richard
ROLL Patrice
ROSSI Dominique
SALAS Sébastien
SARLON-BARTOLI Gabrielle
SCAVARDA Didier
SCHLEINITZ Nicolas
SEBAG Frédéric
SIELEZNEFF Igor
SIMON Nicolas
STEIN Andréas
SUISSA Laurent
TABOURET Emeline
TAIEB David
THOMAS Pascal
THUNY Franck
TOMASINI Pascale
TOSELLO Barthélémy
TREBUCHON-DA FONSECA Agnès
TROPANO Patrick
TSIMARATOS Michel (détachement)
TURRINI Olivier
VALERO René
VAROQUAUX Arthur Damien
VELLY Lionel
VEY Norbert
VIDAL Vincent
VIENS Patrice
VILLA Antoine
VILLANI Patrick
VITON Jean-Michel
VITTON Véronique
VIEHWEGER Heide Elke (détachement)
VIVIER Eric
XERRI Luc
ZIELESKIEWICZ Laurent

◆ **Professeurs des Universités**

ABOUT Imad
ADALIAN Pascal
AGHABABIAN Valérie
BELIN Pascal
CHABANNON Christian
CHABRIERE Eric
COLSON Sébastien
FERON François
LE COZ Pierre
LEVASSEUR Anthony
RANJEVA Jean-Philippe
SOBOL Hagay

◆ **Professeur certifié**

FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

◆ **Professeur des Universités associé à mi-temps**

REVIS Joana

◆ **Professeur des Universités médecine générale**

GENTILE Gaëtan

◆ **Professeur associé des Universités à mi-temps médecine générale**

BARGIER Jacques
JANCZEWSKI Aurélie

◆ **Professeur des Universités associé à temps plein des disciplines médicales**

BOUSSUGES Alain

◆ **Professeur des Universités associé à mi-temps des disciplines médicales**

BOURVIS Nadège

Maître de conférences des Universités - Praticiens hospitaliers

ABOUDHARAM Gérard	GIRAUD Thomas	RESSEGUIER Noémie
AHERFI Sarah	GIRAUDEAU Anne	ROBERT Philippe
ANGELAKIS Emmanouil (<i>disponibilité</i>)	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	ROBERT Thomas
ANTEZACK Angéline	GOURIET Frédérique	ROCHE-POGGI Philippe
APPAY Romain	GRIMALDI Stéphane	ROCHIGNEUX Philippe
ATLAN Catherine (<i>disponibilité</i>)	GUERIN Carole	ROMANET Pauline
BALLESTER Benoit	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	SABATIER Renaud
BARON Sophie	GUIDON Catherine	SARI-MINODIER Irène
BEGE Thierry	GUIBVARC'H Maud	SAULTIER Paul
BELLONI Didier	GUIVARCH Jokthan	SAVEANU Alexandru
BENYAMINE Audrey	HABERT Paul	SILVESTRI Frédéric
BIRNBAUM David	HAK Jean-François	STELLMANN Jan-Patrick
BLANCHET Isabelle	HAUTIER Aurélie	STEPHAN Grégory
BOBOT Mickael	HEIM Xavier	SUCHON Pierre
BOHAR Jacques	IBRAHIM KOSTA Manal	<i>TOGA Isabelle Retraite au 20/09/2023</i>
BONINI Francesca	JACQUOT Bruno	TOSELLO Alain
BOUCRAUT Joseph	JALOUX Charlotte	TROUDE Lucas
BOULAMERY Audrey	JARROT Pierre-André	TROUSSE Delphine
BOULLU/CIOCCA Sandrine	KASPI-PEZZOLI Elise	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
BOUSSEN Salah Michel	L'OLLIVIER Coralie	VELY Frédéric
BUFFAT Christophe	LABORDE Gilles	VENTON Geoffroy
CAMILLERI Serge	LABIT-BOUVIER Corinne	ZATTARA/CANNONI Hélène
CAMOIN Ariane	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	
CAMPANA Fabrice	LAGARDE Stanislas	
CARRON Romain	<i>LAGIER Aude (disponibilité)</i>	
CASAZZA Estelle	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	
CASSAGNE Carole	LAMBERT Isabelle	
CATHERINE Jean-Hugues	LAURENT Michel	
CHAUDET Hervé	LENOIR Marien	
CHOPINET Sophie	LEVY/MOZZICONACCI Annie	
CHRETIEN Anne-Sophie	MAAROUF Adil	
COZE Carole	MACAGNO Nicolas	
<i>DADOUN Frédéric (disponibilité)</i>	MALISSEN Nausicaa	
DALES Jean-Philippe	<i>MAUES DE PAULA André (disponibilité)</i>	
DARIEL Anne	MEGE Diane	
DEHARO Pierre	MENSE Chloé	
DELLIAUX Stéphane	MENU Estelle	
DELTEIL Clémence	MORAND-HUGUET Aurélie	
DESPLAT/JEGO Sophie	MOTTOLA GHIGO Giovanna	
DUCONSEIL Pauline	NETTER Antoine	
DUFOUR Jean-Charles	NINOVE Laetitia	
ELDIN Carole	NOIRRIET-ESCLASSAN Emmanuelle	
FOLETTI Jean- Marc	NOUGAIREDE Antoine	
FRANKEL Diane	PAULMYER/LACROIX Odile	
FROMNOT Julien	PIZZO Francesca	
GARCIAZ Sylvain	POMMEL Ludovic	
GASTALDI Marguerite	PRECKEL Bernard-Eric	
GAUDRY Marine	PROST Solène	
GELSI/BOYER Véronique	RE Jean-Philippe	

◆ Maître de conférences des Universités (mono-appartenants)

ABU ZAINEH Mohammad
BARBACARU/PERLES T. A.
BERLAND Caroline
BOYER Sylvie
DEGIOANNI/SALLE Anna

DESNUES Benoît
MARANINCHI Marie
MERHEJ/CHAUVEAU Vicky
MEZOUAR Soraya
POGGI Marjorie

RUEL Jérôme
THOLLON Lionel
THIRION Sylvie
VERNA Emeline

◆ Maître de conférence des Universités de médecine générale

CASANOVA Ludovic
JEGO SABLIER Maëva

◆ Maître de conférences associés de médecine générale à mi-temps

BERNAL Alexis
FIERLING Thomas
FORTE Jenny
GUERCIA Olivier
GUILLOT Laure
MIGLIARDI Jonathan
MITILIAN Eva
THERY Didier

◆ Maître de conférences associés à mi-temps

BOURRIQUEN Maryline
LAZZAROTTO Sébastien
LUCAS Guillaume
MATHIEU Marion
MAYENS-RODRIGUES Sandrine

MELLINAS Marie
MORIN-GALFOUT Sara
ROMAN Christophe
TRINQUET Laure
VILLA Milène

◆ **CDI LRU temps plein Ecole des Sciences de la réadaptation**

Formation Ergothérapie

BLANC Catheline
DESPRES Géraldine
GIRAUDIER Anaïs
PAVE Julien

Formation Pédicurie-Podologie

GRIFFON Patricia
PETITJEAN Aurélie

Formation Orthoptie

MONTICOLO Chloé

Formation Masso-Kinésithérapie

AUTHIER Guillaume	HOUDANT Benjamin
CAORS Béatrice	MIRAPEIX Sébastien
CHAULLET Karine	MULLER Philippe
ERCOLANO Bruno	ROSTAGNO Stéphan
HENRY Joannie	

◆ **CDD LRU temps plein Ecole des Sciences infirmières**

CHAYS-AMANIA Audrey

◆ **CDD LRU temps plein Anglais**

GILSINN Amanda

◆ **Attaché temporaire d'enseignement et de recherche**

SACHAU-CARCEL Géraldine

◆ **CDI LRU Ecole de Maïeutique**

CLADY Emilie
FREMONDIERE Pierre
MATTEO Caroline
MONLEAU Sophie
MUSSARD-HASSLER Pascale
RIQUET Sébastien
ZAKARIAN Carole

Professeurs des Universités - Praticiens hospitaliers Maîtres de conférences des Universités - Praticiens hospitaliers Enseignants mono-appartenants Enseignants médecine générale Enseignants associés

◆ ANATOMIE 4201

CHAMPSAUR Pierre (PU-PH)
LE CORROLLER Thomas (PU-PH)
PIRRO Nicolas (PU-PH)
GUENOUN-MEYSSIGNAC Daphné (MCU-PH)
LAGIER Aude (MCU-PH) (disponibilité)
THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

◆ ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203

CHARAFE/JAUFFRET Emmanuelle (PU-PH)
DANIEL Laurent (PU-PH)
GARCIA Stéphane (PU-PH) (disponibilité)
XERRI Luc (PU-PH)
APPAY Romain (MCU-PH)
DALES Jean-Philippe (MCU-PH)
GIUSIANO COURCAMBECK Sophie (MCU PH)
LABIT/BOUVIER Corinne (MCU-PH)
MAUES DE PAULA André (MCU-PH) (disponibilité)

◆ ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE ; MEDECINE URGENCE 4801

BRUDER Nicolas (PU-PH)
LEONE Marc (PU-PH)
MICHEL Fabrice (PU-PH)
VELLY Lionel (PU-PH)
ZIELESKIEWICZ Laurent (PU-PH)
BOUSSEN Salah Michel (MCU-PH)
GUIDON Catherine (MCU-PH)

◆ ANGLAIS 11

FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne (PRCE)

◆ ANTHROPOLOGIE 20

ADALIAN Pascal (PR)
DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF)
VERNA Emeline (MCF)
SACHAU-CARCEL Géraldine (ATER)

◆ BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501

CHARREL Rémi (PU PH)
DRANCOURT Michel (PU-PH)
DUBOURG Grégory (PU-PH)
FENOLLAR Florence (PU-PH)
FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH)
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH)
LA SCOLA Bernard (PU-PH)
AHERFI Sarah (MCU-PH)
ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) (disponibilité)
BARON Sophie (MCU-PH)
GOURIET Frédérique (MCU-PH)
NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH)
NINOVE Laetitia (MCU-PH)
CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)
LEVASSEUR Anthony (PR) (64ème section)
DESNUES Benoit (MCF) (65ème section)
MERHEJ/CHAUVEAU Vicky (MCF) (87ème section)

◆ BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401

BARLIER/SETTI Anne (PU-PH)
GABERT Jean (PU-PH)
GUIEU Régis (PU-PH)
OUAFIK L'Houcine (PU-PH)
BUFFAT Christophe (MCU-PH)
FROMNOT Julien (MCU-PH)
MARLINGE Marion (MCU-PH)
MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)
ROMANET Pauline (MCU-PH)
SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

◆ **BIOLOGIE ET MEDECINE DU
DEVELOPPEMENT
ET DE LA REPRODUCTION ;
GYNECOLOGIE MEDICALE 5405**

METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH)
PERRIN Jeanne (PU-PH)

◆ **BIOPHYSIQUE ET MEDECINE
NUCLEAIRE 4301**

GUEDJ Eric (PU-PH)
GUYE Maxime (PU-PH)
TAIEB David (PU-PH)
BELIN Pascal (PR) (69ème section)
RANJEVA Jean-Philippe (PR) (69ème section)
CAMMILLERI Serge (MCU-PH)
BARBACARU/PERLES Téodora Adriana (MCF)
(69ème section)

◆ **BIostatISTIQUES,
INFORMATIQUE MEDICALE
ET TECHNOLOGIES
DE COMMUNICATION 4604**

GAUDART Jean (PU-PH)
GIORGI Roch (PU-PH)
MANCINI Julien (PU-PH)
CHAUDET Hervé (MCU-PH)
DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH)
ABU ZAINEH Mohammad (MCF) (5ème section)
BOYER Sylvie (MCF) (5ème section)

◆ **CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE
ET TRAUMATOLOGIQUE 5002**

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)
BLONDEL Benjamin (PU-PH)
FLECHER Xavier (PU PH)
OLLIVIER Matthieu (PU-PH)
ROCHWERGER Richard (PU-PH)
TROPANO Patrick (PU-PH)
PROST Solène (MCU-PH)

◆ **BIOLOGIE CELLULAIRE 4403**

ROLL Patrice (PU-PH)
FRANKEL Diane (MCU-PH)
GASTALDI Marguerite (MCU-PH)
KASPI-PEZZOLI Elise (MCU-PH)
LEVY-MOZZICONNACCI Annie (MCU-PH)

◆ **CARDIOLOGIE 5102**

AVIERINOS Jean-François (PU-PH)
BONELLO Laurent (PU PH)
CUISSSET Thomas (PU-PH)
DEHARO Jean-Claude (PU-PH)
FRANCESCHI Frédéric (PU-PH)
HABIB Gilbert (PU-PH)
PAGANELLI Franck (PU-PH)
THUNY Franck (PU-PH)
DEHARO Pierre (MCU PH)

◆ **CHIRURGIE VISCERALE
ET DIGESTIVE 5202**

BERDAH Stéphane (PU-PH)
BEYER-BERJOT Laura (PU-PH)
HARDWIGSEN Jean (PU-PH)
MOUTARDIER Vincent (PU-PH)
SEBAG Frédéric (PU-PH)
SIELEZNEFF Igor (PU-PH)
TURRINI Olivier (PU-PH)
BEGE Thierry (MCU-PH)
BIRNBAUM David (MCU-PH)
CHOPINET Sophie (MCU-PH)
DUCONSEIL Pauline (MCU-PH)
GUERIN Carole (MCU PH)
MEGE Diane (MCU-PH)

◆ **CHIRURGIE INFANTILE 5402**

FAURE Alice (PU PH)
JOUVE Jean-Luc (PU-PH)
LAUNAY Franck (PU-PH)
MERROT Thierry (PU-PH)
PESENTI Sébastien (PU-PH)
VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH) (détachement)
DARIEL Anne (MCU-PH)

◆ **CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702**

BERTUCCI François (PU-PH)
CHINOT Olivier (PU-PH)
DUFFAUD Florence (PU-PH)
GONCALVES Anthony (PU-PH)
HOUVENAEGHEL Gilles (PU-PH)
LAMBAUDIE Eric (PU-PH)
PADOVANI Laetitia (PH-PH)
SALAS Sébastien (PU-PH)
TABOURET Emeline (PU-PH)
VIENS Patrice (PU-PH)
ROCHIGNEUX Philippe (MCU-PH)
SABATIER Renaud (MCU-PH)

◆ **CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104**

ALIMI Yves (PU-PH)
AMABILE Philippe (PU-PH)
BARTOLI Michel (PU-PH)
MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)
PIQUET Philippe (PU-PH)
SARLON-BARTOLI Gabrielle (PU-PH)
GAUDRY Marine (MCU-PH)

◆ **HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202**

LEPIDI Hubert (PU-PH)
MACAGNO Nicolas (MCU-PH)
PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

◆ **DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

BERBIS Philippe (PU-PH)
DELAPORTE Emmanuel (PU-PH)
GAUDY/MARQUESTE Caroline (PU-PH)
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth (PU-PH)
MALISSEN Nausicaa (MCU-PH)

◆ **CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503**

CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH)
GUYOT-CECCALDI Laurent (PU-PH)
FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

◆ **CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103**

BOULATE David (PU-PH)
COLLART Frédéric (PU-PH)
D'JOURNO Xavier (PU-PH)
DODDOLI Christophe (PU-PH)
FOUILLOUX Virginie (PU-PH)
GARIBOLDI Vlad (PU-PH)
MACE Loïc (PU-PH)
THOMAS Pascal (PU-PH)
LENOIR Marien (MCU-PH)
TROUSSE Delphine (MCU-PH)

◆ **CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛOLOGIE 5004**

BERTRAND Baptiste (PU-PH)
CASANOVA Dominique (PU-PH)
HAUTIER Aurélie (MCU-PH)
JALOUX Charlotte (MCU-PH)

◆ **GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201**

BARTHET Marc (PU-PH)
DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)
GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)
GONZALEZ Jean-Michel (PU-PH)
GRANDVAL Philippe (PU-PH)
VITTON Véronique (PU-PH)

◆ **GENETIQUE 4704**

BEROUD Christophe (PU-PH)
KRAHN Martin (PU-PH)
LEVY Nicolas (PU-PH) Disponibilité
NGYUEN Karine (PU-PH)
ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

◆ ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5404

BRUE Thierry (PU-PH)
CASTINETTI Frédéric (PU-PH)
CUNY Thomas (PU-PH)

◆ EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION 4601

AUQUIER Pascal (PU-PH)
BERBIS Julie (PU-PH)
BOYER Laurent (PU-PH)
GENTILE Stéphanie (PU-PH)
LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude (MCU-PH)
RESSEGUIER Noémie (MCU-PH)

◆ IMMUNOLOGIE 4703

KAPLANSKI Gilles (PU-PH)
MEGE Jean-Louis (PU-PH)
OLIVE Daniel (PU-PH)
VIVIER Eric (PU-PH)
FERON François (PR) (69ème section)
BOUCRAUT Joseph (MCU-PH)
CHRETIEN Anne-Sophie (MCU PH)
DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH)
HEIM Xavier (MCU-PH)
JARROT Pierre-André (MCU PH)
ROBERT Philippe (MCU-PH)
VELY Frédéric (MCU-PH)

◆ MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503

BROUQUI Philippe (PU-PH)
LAGIER Jean-Christophe (PU-PH)
MILLION Matthieu (PU-PH)
PAROLA Philippe (PU-PH)
STEIN Andréas (PU-PH)
ELDIN Carole (MCU-PH)

◆ GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403

AGOSTINI Aubert (PU-PH)
BLANC Julie (PU-PH)
BRETTELLE Florence (PU-PH)
CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH)
COURBIERE Blandine (PU-PH)
CRAVELLO Ludovic (PU-PH)
D'ERCOLE Claude (PU-PH)
NETTER Antoine (MCU-PH)

◆ HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701

BLAISE Didier (PU-PH)
COSTELLO Régis (PU-PH)
CHIARONI Jacques (PU-PH)
DEVILLIER Raynier (PU PH)
GILBERT/ALESSI Marie-Christine (PU-PH)
LOOSVELD Marie (PU-PH)
MORANGE Pierre-Emmanuel (PU-PH)
VEY Norbert (PU-PH)
GARCIAZ Sylvain (MCU-PH)
GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)
IBRAHIM KOSTA Manal (MCU PH)
LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)
SUCHON Pierre (MCU-PH)
VENTON (MCU-PH)
POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

◆ MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603

BARTOLI Christophe (PU-PH)
LEONETTI Georges (PU-PH)
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure (PU-PH)
PIERCECCHI-MARTI Marie-Dominique (PU-PH)
DELTEIL Clémence (MCU PH)
TUCHANT-TORRENTS Lucile (MCU-PH)
BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

◆ MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905

BENSOUSSAN Laurent (PU-PH)
VITON Jean-Michel (PU-PH)

◆ **MEDECINE D'URGENCE 4805**

GERBEAUX Patrick (PU PH)
KERBAUL François (PU-PH) détachement
MICHELET Pierre (PU-PH)

◆ **MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT ; ADDICTOLOGIE 5301**

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH)
COUDERC Anne-Laure (PU-PH)
DISDIER Patrick (PU-PH)
EBBO Mikael (PU-PH)
GRANEL/REY Brigitte (PU-PH)
ROSSI Pascal (PU-PH)
SCHLEINITZ Nicolas (PU-PH)
BENYAMINE Audrey (MCU-PH)

◆ **NEPHROLOGIE 5203**

BRUNET Philippe (PU-PH)
BURTEY Stéphanne (PU-PH)
DUSSOL Bertrand (PU-PH)
JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)
MOAL Valérie (PU-PH)
BOBOT Mickael (MCU-PH)
ROBERT Thomas (MCU-PH)

◆ **NUTRITION 4404**

BELIARD Sophie (PU-PH)
DARMON Patrice (PU-PH)
RACCAH Denis (PU-PH)
VALERO René (PU-PH)
ATLAN Catherine (MCU-PH) (disponibilité)
MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

◆ **ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)**

CHABANNON Christian (PR) (66ème section)
SOBOL Hagay (PR) (65ème section)
MEZOUAR Soraya (65ème section)

◆ **MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602**

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)
VILLA Antoine (PU-PH)
SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

◆ **MEDECINE GENERALE 5303**

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)
BARGIER Jacques (PR associé Méd. Gén. À mi-temps)
JANCZEWSKI Aurélie (PR associé Méd. Gén. À mi-temps)
CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)
JEGO SABLIER Maëva (MCF Méd. Gén. Temps plein)
BERNAL Alexis (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
FIERLING Thomas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
FORTE Jenny (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
GUERCIA Olivier (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
GUILLOT Laure (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
MIGLIARDI Jonathan (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
MITILIAN Eva (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
THERY Didier (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

◆ **NEUROCHIRURGIE 4902**

DUFOUR Henry (PU-PH)
FUENTES Stéphane (PU-PH)
GRAILLON Thomas (PU PH)
REGIS Jean (PU-PH)
ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)
SCAVARDA Didier (PU-PH)
CARRON Romain (MCU PH)
TROUDE Lucas (MCU-PH)

◆ **NEUROLOGIE 4901**

ATTARIAN Sharham (PU PH)
AUDOIN Bertrand (PU-PH)
AZULAY Jean-Philippe (PU-PH)
CECCALDI Mathieu (PU-PH)
EUSEBIO Alexandre (PU-PH)
FELICIAN Olivier (PU-PH)
PELLETIER Jean (PU-PH)
SUISSA Laurent (PU-PH)
GRIMALDI Stéphan (MCU-PH)
MAAROUF Adil (MCU-PH)

◆ OPHTALMOLOGIE 5502

DAVID Thierry (PU-PH)

◆ OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501

DESSI Patrick (PU-PH) (surnombre)

FAKHRY Nicolas (PU-PH)

GIOVANNI Antoine (PU-PH)

LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH)

MICHEL Justin (PU-PH)

NICOLLAS Richard (PU-PH)

RADULESCO Thomas (PU-PH)

◆ PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502

RANQUE Stéphane (PU-PH)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)

L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)

MENU Estelle (MCU-PH)

TOGA Isabelle (MCU-PH) Retraite le 20/09/2023

◆ PEDIATRIE 5401

ANDRE Nicolas (PU-PH)

BARLOGIS Vincent (PU-PH)

CHAMBOST Hervé (PU-PH)

DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)

FABRE Alexandre (PU-PH)

GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)

MICHEL Gérard (PU-PH)

MILH Mathieu (PU-PH)

OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)

REYNAUD Rachel (PU-PH)

TOSELLO Barthélémy (PU-PH)

TSIMARATOS Michel (PU-PH)

COZE Carole (MCU-PH)

MORAND-HUGGET Aurélie (MCU-PH)

SAULTIER Paul (MCU-PH)

◆ PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903

CERMOLACCE Michel (PU-PH)

LANCON Christophe (PU-PH)

NAUDIN Jean (PU-PH)

RICHIERI Raphaëlle (PU-PH)

◆ PEDOPSYCHIATRIE ; ADDICTOLOGIE 4904

BAT Flora (PU-PH)

DA FONSECA David (PU-PH)

POINSO François (PU-PH)

BOURVIS Nadège (PR associée)

GUIVARCH Jokthan (MCU-PH)

◆ PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE - PHARMACOLOGIE CLINIQUE ; ADDICTOLOGIE 4803

BLIN Olivier (PU-PH)

MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)

SIMON Nicolas (PU-PH)

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

◆ PHILOSOPHIE 17

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

MATHIEU Marion (MAST)

◆ PHYSIOLOGIE 4402

BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)

BREGEON Fabienne (PU-PH)

GABORIT Bénédicte (PU-PH)

MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)

TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

BOUSSUGES Alain (PR associé à temps plein)

BONINI Francesca (MCU-PH)

BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)

DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)

DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)

LAGARDE Stanislas (MCU-PH)

LAMBERT Isabelle (MCU-PH)

PIZZO Francesca (MCU-PH)

RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)

THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

◆ **PSYCHOLOGIE -
PSYCHOLOGIE CLINIQUE,
PCYCHOLOGIE SOCIALE 16**

AGHABABIAN Valérie (PR)

◆ **RADIOLOGIE ET
IMAGERIE MEDICALE 4302**

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)
CHAGNAUD Christophe (PU-PH)
CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)
GIRARD Nadine (PU-PH)
JACQUIER Alexis (PU-PH)
PETIT Philippe (PU-PH)
VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)
VIDAL Vincent (PU-PH)
HABERT Paul (MCU PH)
HAK Jean-François (MCU PH)
STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

◆ **REANIMATION MEDICALE ;
MEDECINE URGENCE 4802**

GAINNIER Marc (PU-PH)
HRAIECH Sami (PU-PH)
PAPAZIAN Laurent (PU-PH)
ROCH Antoine (PU-PH)

◆ **SCIENCES DE LA REEDUCATION
ET READAPTATION 91**

REVIS Joana (PAST)
AUTHIER Guillaume
BLANC Catheline
CAORS Béatrice
CHAULLET Karine
ERCOLANO Bruno
GRIFFON Patricia
GIRAUDIER Anaïs
GRIFFON Patricia
HENRY Joannie
HOUDANT Benjamin
MIRAPEIX Sébastien
MONTICOLO Chloé
MULLER Philippe
PAVE Julien
PETITJEAN Aurélie
ROSTAGNO Stéphan
LAZZAROTTO Sébastien (MAST)
TRINQUET Laure (MAST)

◆ **PNEUMOLOGIE ;
ADDICTOLOGIE 5101**

ASTOUL Philippe (PU-PH)
CHANEZ Pascal (PU-PH)
GREILLIER Laurent (PU PH)
REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)
TOMASINI Pascale (PU-PH)

◆ **RHUMATOLOGIE 5001**

GUIS Sandrine (PU-PH)
LAFFORGUE Pierre (PU-PH)
PHAM Thao (PU-PH)

◆ **THERAPEUTIQUE ;
MEDECINE D'URGENCE ;
ADDICTOLOGIE 4804**

DAUMAS Aurélie (PU-PH)
VILLANI Patrick (PU-PH)

◆ **UROLOGIE 5204**

BASTIDE Cyrille (PU-PH)
BOISSIER Romain (PU-PH)
KARSENTY Gilles (PU-PH)
LECHEVALLIER Eric (PU-PH)
ROSSI Dominique (PU-PH)

◆ **MAÏËTIQUE 90**

CLADY Emilie
FREMONDIERE Pierre
MATTEO Caroline
MONLEAU Sophie
MUSSARD-HASSLER Pascale
REPELLIN David
RIQUET Sébastien
ZAKARIAN Carole

◆ **SCIENCES INFIRMIERES 92**

COLSON Sébastien (PR)
BOURRIQUEN Maryline (MAST)
LUCAS Guillaume (MAST)
MAYEN-RODRIGUES Sandrine (MAST)
MELLINAS Marie (MAST)
ROMAN Christophe (MAST)
VILLA Milène (MAST)

◆ **ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE ET ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE 56-01**

LE GALL Michel (PU-PH)
PHILIP-ALLIEZ Camille (PU-PH)
TARDIEU Corinne (PU-PH)
BLANCHET Isabelle (MCU-PH)
BOHAR Jacques (MCU-PH)
CAMOIN Ariane (MCU-PH)
GAUBERT Jacques (MCU-PH)
NOIRRIT-ESCLASSAN Emmanuelle (MCU-PH)

◆ **DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTION-DYSFONTION, IMAGERIE, BIOMATERIAUX 58-01**

BUKIET Frédéric (PU-PH)
ESCLASSAN Rémi (PU-PH)
TASSERY Hervé (PU-PH)
TERRER Elodie (PU-PH)
ABOUDHARAM Gérard (MCU-PH)
BALLESTER Benoît (MCU-PH)
CASAZZA Estelle (MCU-PH)
GIRAUD Thomas (MCU-PH)
GIRAUDEAU Anne (MCU-PH)
GUIVARC'H Maud (MCU-PH)
JACQUOT Bruno (MCU-PH)
LABORDE Gilles (MCU-PH)
LAURENT Michel (MCU-PH)
MENSE Chloé (MCU-PH)
POMMEL Ludovic (MCU-PH)
PRECKEL Bernard-Eric (MCU-PH)
RE Jean-Philippe (MCU-PH)
SILVESTRI Frédéric (MCU-PH)
STEPHAN Grégory (MCU-PH)
TOSELLO Alain (MCU-PH)

◆ **CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE 57-01**

MONNET-CORTI Virginie (PU-PH)
ANTEZACK Angéline (MCU-PH)
BELLONI Didier (MCU-PH)
CAMPANA Fabrice (MCU-PH)
CATHERINE Jean-Hugues (MCU-PH)
ROCHE-POGGI Philippe (MCU-PH)

◆ **PREVENTION, EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE, ODONTOLOGIE LEGALE 56-02**

FOTI Bruno (PU-PH)
LE GALL Michel (PU-PH)
LAN Romain (MCU-PH)

◆ **BIOLOGIE CELLULAIRE 65**

ABOUT Imad (PR)



**MINISTÈRE
DES ARMÉES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



ÉCOLE DU VAL DE GRACE – Paris

A Monsieur le médecin général inspecteur Guillaume PELÉE de SAINT MAURICE

Professeur agrégé du Val-de-Grâce

Directeur de l'Académie de santé des armées

Directeur de l'École du Val-de-Grâce

Chevalier de la Légion d'Honneur

Officier dans l'Ordre National du Mérite

Chevalier dans l'Ordre des Palmes Académiques

A Monsieur le médecin chef des services Pierre-Eric SCHWARTZBROD

Professeur agrégé du Val-de-Grâce

Directeur-adjoint de l'Académie de santé des armées

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

Chevalier de la Légion d'Honneur

Chevalier dans l'Ordre National du Mérite

Chevalier dans l'Ordre des Palmes Académiques

HÔPITAL D'INSTRUCTION DES ARMÉES SAINTE-ANNE



A Madame la Médecin Générale Marie-Dominique COLAS

Médecin-chef de l'Hôpital d'Instruction des Armées Sainte-Anne

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

A Madame la Médecin en chef Virginie VAUTIER

Médecin-chef adjointe de l'Hôpital d'Instruction des Armées Sainte-Anne

Spécialiste des hôpitaux

Chevalier de l'Ordre National du Mérite

A Monsieur le Médecin chef des services Gilles DEFUENTES

Coordinateur pédagogique de l'Hôpital d'Instruction des Armées Sainte-Anne

Chef du service de médecine interne

Professeur agrégé du Val-de-Grâce

Chevalier de l'Ordre National du Mérite

À NOTRE PRESIDENT DU JURY

Monsieur le Médecin Chef de Service de Classe Normale AIGLE Luc
Professeur Agrégé du Val de Grâce

Vous nous faites le grand honneur de présider le jury de notre thèse. Nous vous remercions de l'intérêt que vous avez bien voulu porter à ce travail. Nous vous prions d'accepter l'assurance de notre profond respect et de notre respectueuse considération

A MEMBRES DU JURY

Monsieur le Médecin Chef des Services de Classe Normale THEFENNE Laurent
Professeur Agrégé du Val de Grâce

Vous nous faites l'honneur de bien vouloir évaluer notre travail. Nous vous remercions du temps que vous nous avez tout particulièrement accordé au cours de cette année

Monsieur le Médecin en Chef JOUBERT Christophe
Professeur Agrégé du Val de Grâce

Vous nous faites l'honneur de siéger dans ce jury. Nous vous sommes extrêmement reconnaissant pour l'intérêt porté à ce travail, ainsi que pour vos précieux conseils tout au long de son élaboration

À NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE

Monsieur le Médecin en Chef DOUILLARD Guillaume

Vous nous avez fait l'honneur de votre soutien pour la direction de notre travail. Nous vous remercions pour votre patience, votre aide bienveillante et votre disponibilité tout au long de ces nombreuses années

Avec notre plus grande reconnaissance et notre profond respect

A mes parents,

Merci **Papa** d'avoir toujours su tirer le meilleur de nous-même en maniant habilement les conseils avisés et les coups de pieds au derrière... Maintenant que les études de chacun sont terminées, tu vas pouvoir souffler un peu et profiter de la superbe petite tribu !

Merci **Maman** pour ton affection et ton soutien indéfectible tout particulièrement durant ces longues années d'études. Tu as toujours été notre première supportrice, à nous de te rendre la pareille maintenant. Sois rassurée, nous serons toujours là pour vous embêter comme il se doit, vous ainsi que notre très cher paternel !

A ma famille,

Benjamin, drôle de nom pour un premier né ! Tu es l'aîné du clan PARFAIT, celui vers qui nous nous tournons pour un avis, un conseil ou la correction de « petits papiers » durant tes congés bien mérités... Merci de répondre présent chaque fois où nous en avons besoin.

Sébastien, les années passent et mon « idôle » n'a pas pris une ride, à peine quelques cheveux blancs ! Chaque passage chez toi, est l'occasion de refaire le monde en dégustant la nouvelle liqueur que tu as su dégoter lors de ton dernier séjour « professionnel » à l'étranger ou dans les îles... Merci d'être là chaque fois que la terre tremble.

Grégoire, l'homme, mi rugbyman, mi navigateur ; mi gentilhomme, mi bulldozer ! Le compagnon de jeu de la première heure, celui qui a su m'aider à me perfectionner en course et en apnée... Quoiqu'il advienne, le duo des « Tontons de Choc » a encore de belles années devant lui ! Merci pour tous ces moments de complicité vécus ensemble.

Fanny, la touche de féminité, mais surtout de « douceur » dans cette fratrie de brute ! Derrière la petite carapace de dernière de famille, se cache une petite « Nouille » qui sait écouter et parler à ses grands frères adorés. Rassure-toi, tu vas

devoir me supporter encore un bon bout de temps puisque tu as décidé de me faire confiance pour votre petit **Alban**. Merci pour ton franc-parler qui nous permet de nous remettre en question.

Javotte et Anastasie, quel joli surnom pour un duo de belles sœurs déjantées ! Arrivées la même année, vous êtes bien différentes et pourtant si complémentaires.

Jeanne tu es une « alliée » de choix sur qui l'on peut compter. Que ce soit lors de projets familiaux plus ou moins fous : embarquer trois enfants âgés de 4 à 6 ans dans un pays étranger pour Saint-Jacques ou pour passer tes vacances à relire un « petit livret » de 100 pages avec plusieurs formules mathématiques, tu as su répondre présente à chaque fois.

Margot, je sais qu'en cas de besoin, tu seras toujours prête à refaire ma garde-robe ou à m'embarquer pour une virée au Stade ! Hâte que tu puisses nous rejoindre sur le Camino Perfecto afin de nous faire part de tes dernières trouvailles.

Vianney, ne t'en fais pas, je ne t'oublie pas. En même temps qui le pourrait ? Pas facile de se faire une place quand on est le petit dernier et que l'on vient courtiser la seule fille de la maison ! Mais tu as su par ta gentillesse et ton sens de l'humour, pour le moins discutable, charmer les cœurs des petits et des grands.

Enfin, à vous la nouvelle génération, les premiers petits PARFAIT & Cie, si vous lisez ces lignes un jour, peut-être éveilleront-elles en vous l'envie de devenir Médecin Militaire comme tonton, ou alors, au contraire, vous confirmeront-elles dans vos choix de carrières diverses et variées ? Que ce soit pour monter une équipe de rugby à VII ou de beach volley, sachez que vous m'apportez quotidiennement de la joie par vos sourires et vos rires joyeux. Merci, **Arthur, Gustave, Martin, Hadrien, Arsène, Alban** et **Blanche**, sans oublier celles et ceux à venir !

Merci également à mon **Parrain** et ma **Marraine**, ainsi qu'aux différents oncles, tantes, cousins et cousines, qu'ils soient **QUERE, PARFAIT, KIEFFER** ou **VIGIER**. Vous avez été témoins de mes premiers pas, et serez toujours présents pour suivre la suite de l'aventure.

De même, **Mamy**, maintenant que je suis arrivé au bout de mes études, n'oublie pas les préconisations de ton médecin préféré... Mais toujours avec sobriété bien sûr !

Mention spéciale à la **Famille LEJEUNE**, pour tous les souvenirs communs. Que ce soit à Noël pour « déguster » de la purée de châtaigne ou lors de soirées estivales à enchaîner les victoires au Pictionary pour nous et les défaites pour vous, les anecdotes ne manquent pas. Hâte de vous retrouver à Messemé ou à Chadurie afin de découvrir le fameux « réseau gluténique ».

Aux compagnons de la première heure,

Louis-Jo, ancienneté d'amitié oblige, je commence par toi. D'aussi loin que je me souviens, tu faisais toujours parti des bons coups. Notre amitié improbable n'en est que plus forte. Maintenant que tu as un vrai boulot, j'espère que tu continueras à prendre l'avion pour perpétuer les WE au soleil.

Martin, premier tombé au champ d'honneur face à **Claire-Marie**, tu es maintenant un père accompli. Si d'aventure, la mer te manque, rappelle-toi qu'à Toulon il y a de superbes bateaux. Mais je reste confiant dans l'avenir, tu n'as jamais refusé une quelconque virée entre amis.

François, après une année d'inimitié cordiale, il a bien fallu se rendre à l'évidence, nous étions bien trop stupides pour ne pas nous entendre. Ton repère, rue Père Chevrier, fut un incontournable durant nos années lyonnaises. Sans oublier bien sûr le logis familial et ses divers **occupants** ! Bien qu'**Anne-Elisabeth** ait pris ma place, c'est toujours un plaisir de vous retrouver tous les deux (ou trois ou plus...).

Joseph et Marguerite, quel sacré duo! Vous êtes aussi improbable que serviable, et m'avez gratifié d'une belle preuve d'amitié en me confiant le petit **Eleuthère**. Bien que nos débats soient parfois véhéments, nos soirées imprévisibles et impromptues, sont toujours de bons moments de franche amitié !

Loÿs, premier compagnon de Saint Jacques, ce périple m'aura appris à mieux te connaître. Même si nos chemins se sont temporairement éloignés, je ne doute pas qu'ils se recroiseront !

Aux Virils Intelligents et Incroyables khopains,

Bubuch, l'autiste alsacien expert en porcelaine de Limoges et en chaussettes cousues main. Même si tu n'es pas un véritable santard, tu es un incroyable copain ! Toujours là dans les bons coups, tu sais à quel moment sortir tes bouteilles de schnaps afin de célébrer nos victoires, de panser nos blessures mais surtout de refaire le monde.

PM, si tu étais aussi passionné par la médecine que tu l'es par la vie, l'artisanat et les animaux à plumes, à poils ou à écailles, tu serais notre Professeur à tous... Mais il n'en est rien ! Cependant, il faut bien avouer que sans cela, les WE « très nuls » que nous passons ensemble perdraient bien de leur saveurs...

Gimb, mon Capitaine, tu es plus fidèle en amitié que ne l'est un LCA pour stabiliser un genou. Derrière ton côté râleur, se cache un grand cœur. Pour finir, tu as su te dégouter une superbe **Shalom**, profitez bien de votre séjour à la Réunion. J'espère que votre canapé est confortable, je compte bien le squatter prochainement !

Grolem, l'astreinte orthopédique du groupe. Tu es l'intellectuel de la bande, et pour un chir ortho, ce n'est pas peu dire ! Continue à opérer des genoux et à casser des bouches ou l'inverse, je ne sais plus. Comme je te l'ai déjà promis, ma PTG n'attend que toi, cependant je te saurai gré d'attendre un peu que je profite d'abord de mon genou tout neuf...

Doude, véritable boute-en-train, ton exil à Cherbourg prend fin. Il aura néanmoins eu l'avantage de te faire découvrir la **Marine** ainsi que l'intérêt du dosage de la caféine. Derrière tes nombreuses boutades sans queues ni têtes et tes traits d'humour se cachent de belles réflexions et des véritables messages de soutien et d'amitiés.

Mouis, mon jumeau maléfique, tu vois que j'ai bien fini par l'écrire cette thèse ! Souvent goguenard, parfois acerbe, mais toujours en soutien lorsque l'on en a besoin. La domestication du Couëtoux n'a pas été facile, mais après une année de collocation, deux concours, trois semaines de voiles et quatre années d'internat en commun, le constat est bien là, il existe un petit être doué de sensibilité au-delà de la façade impassible du commando.

Quentin, l'homme aux mille projets toujours plus fous les uns que les autres. Ta foi (voir ta candeur) en l'humanité m'épatera toujours. Il faut bien l'avouer, tu es le **Gentil** du groupe. Je te l'ai déjà dit, mais tu es l'un des ciments de notre bande. Continue à nous envoyer des photomontages de **Malo** et des vidéos YouTube de chats, je crois que ça t'aide à occuper tes nuits blanches...

Blampe, membre d'honneur affilié de la VII et véritable collègue confirmé, en dehors de la vitamine D, les deux seules carences dont tu ne dois pas souffrir, sont bien ta bêtise et ta camaraderie ! Organisateur de soirées hors pairs, et de dîners brocolis, tu auras su égayer nos années toulonnaises malgré les intempéries.

Aux Collègues de Piraterie,

Paquit, le plus emblématique d'entre tous, ta manière bien à toi de raconter tes histoires et ta passion pour l'Histoire (enfin sur 3 périodes bien précises...) font de toi le personnage attachant qui a ravi **Lucie**. Tous mes vœux de bonheur à vous deux, j'espère que mon foie parviendra à supporter le marathon qui se profile.

Jojo, l'asticot, la mascotte, l'aspirant brancardier devenu Docteur ! Que de surnoms pour désigner un seul homme ! Mais il faut bien avouer que tel Dr Jekyll et Mister Hyde, deux personnalités résident en toi, chacune d'entre elles avec ses qualités et ses défauts. S'il te plaît ce soir, évite de casser le placo derrière les toilettes, je tiens à garder ma caution...

Lam's, 10 ans d'études pour faire kiné, c'est solide ! Toutefois, après réflexion, ce n'est pas si mal, si l'on considère que c'est à peu près la durée qu'il faut pour

diagnostiquer une rupture de ligament croisé... Merci pour ton amitié toujours fidèle, tu fais partie de ces belles rencontres dont seul l'armée a le secret. **Daphnée**, ne t'énerve pas si tu nous entends débattre, c'est juste pour rire...

Walko, mon escroc préféré ! Quand tu n'es pas trop occupé à charmer ces dames ou à ventiler sur tes exploits de pompiers-urgentistes-smuriste-réanimateur, tu es un collègue de flibuste appréciable. Grâce à toi, ma technique d'arrangement des rhums a grandement été améliorée.

Gillou, Dr Gillèss pour les intimes. Le SOS collègue d'avant les exams, ta roublardise n'a d'égal que ton envie de nous partager tes dernières découvertes. Continue tes podcasts, je suis sûr qu'un jour tu vas finir par percer.

Alex, le chirurgien malgré lui ! Prends soin de toi mon beau, et profite un peu de la vie au soleil. C'est toujours un plaisir de venir dîner chez toi pour profiter de tes dernières découvertes œnologiques. L'avantage, c'est qu'à t'entendre raconter tes histoires, je suis toujours sûr de pouvoir passer la canicule au frais !

Debdeb, entre le rugby et la voile, les souvenirs ne manquent pas. Ton erreur de casting aura tout de même permis la naissance de notre amitié, bon courage pour le paiement de ton « apart » !

Peypey, l'incarnation même du bon vivant ! Je vous souhaite encore une fois tous mes vœux de bonheur à **Estelle** et à toi. Hâte de pouvoir déguster une bonne bouteille en votre compagnie.

Coth, tu fus témoin de cette maudite P1, mais on l'a fait, on y est parvenu. 10 ans plus tard, on touche enfin au but ! Continue à inventer tes jeux politiques, mais s'il te plaît ce soir, ne lance pas plus d'une musique dont toi seul a le secret...

Je ne saurai oublier les autres membres de l'équipage, à savoir **Keil**, le croisement entre PudMed et l'EMC, le wikipédia du groupe. **Beber**, la magouille, toujours dans les bons coups que lui seul comprend. **Cad**, quand tu auras finis ton

One Man Show, n'oublies pas que tu es sensé faire des études de médecine, et non de cinéma. **Flo**, et **Aubin** les pires lascars de ce groupe sont sans surprises des civils...

Mention spéciale à **Elise** qui en véritable pirate a su intégrer l'équipage in extremis afin de capturer le cœur d'un collègue tout en poignardant celui de son frère... Continue à t'occuper d'eux comme tu sais si bien le faire.

Aux amis et camarades de la Promotion Médecin de la Grande Guerre,

Ombeline, tu as été notre présidente durant une bonne partie de notre séjour sur cette sacrée salle Bôte. Toi seule et **Mike** savez combien de « surprises strassiques » vous nous avez évitées. Merci d'avoir su assumer nos idées et projets tous plus extravagants les uns que les autres.

Maxime et **Charles**, vous incarnerez toujours pour moi l' « Hypo gros mytho Lyon Sud », mais il faut bien admettre que cette image possède un certain charme. Merci **Mélanie**, tu as été une superbe médecin doublée d'une très bonne livreuse de clémentine lors de mon séjour imprévu à Marseille. **Vicky** quant à toi, tu resteras toujours mon ORL de combat préférée. **Laure**, ne t'en fais pas, je n'oublierai pas ton numéro, c'est bien trop précieux d'avoir une astreinte dermato personnelle !

Claire, derrière tes allures déjantées de civile, se cache une superbe pédiatre toujours à l'écoute des autres. **Erwan**, étrangement, j'ai plus appris à te connaître depuis notre départ de la Boâte, mais je me réjouis de te retrouver prochainement. Si j'ai bien appris une chose en 10 ans d'étude, c'est qu'il faut toujours être amis avec des potards !

Lise, j'ai cru comprendre que le soleil breton t'avait conquis. Je te remercie de la confiance que tu m'as accordée il y a maintenant presque 10 ans lorsque tu es venue toquer à ma porte. Je te souhaite le meilleur et espère sincèrement que le jeu des affectations nous permettra de nous retrouver prochainement.

Je ne pourrais malheureusement, cité chacun des membres ni même retranscrire tous les moments vécus ensemble durant ces 6 belles années à la Bôte,

mais ce que je retiens c'est que nous étions bel et bien la Promotion des **Maxi Grandes Gueules**.

Au XV Champion Modeste et Combatif,

Merci **Tatane**, dit le Big, véritable mémoire vivante de cette équipe. Toi seul asu mener à bien cette équipe de bras cassés et de coffre à ballons pour nous permettre de rouler sur du polytechnicien et de récolter des médailles et de la boue à foison.

Grâce aux anciens comme aux plus jeunes, notre belle famille du XV a encore de nombreuses années devant elle ! D'ailleurs, je n'hésiterais pas à rapporter une balance lors d'un prochain WE Rugby afin de statuer de celui qui héritera du titre de « Brindille ».

Merci **Don Pierrot** et **Bidou** pour vos nombreux engagements et votre soutien tout au long de ces années. Au plaisir de vous retrouver en Unité (ou pas !).

A la Famille Carrélienne Tradi Mytho Péchue,

De jeune BZH à grand ancien (ou pas), le chemin a été long pour en arriver là. Merci **Tanguy**, **Benjamin** et **Samuel** pour tous vos précieux conseils durant la P1 voire même bien après... Les plus jeunes, **Ysa**, **Baptiste**, **Aurore**, **Cyprien**, **Paul**, **Margot** et **Clément**, évitez d'être un SBdM comme **Erwan**, vous composez les deux véritables branches qui soutiennent cette famille, n'en déplaise aux rageux comme **Emeline**...

A mes co-internes NOUAT,

« Sea, Trauma, Sun », ces trois mots résument bien l'idée générale du meilleur « HIA - Trauma Center du Var » ! **Constance**, **Kelly**, **Louis**, **Manon**, **Pauline**, **Soëllie**, et **Marion** vous avez été témoins des différentes galères par lesquelles nous sommes passés ! Mais comme à chaque fin de garde la relève finit toujours par arriver. Merci les **James**, les **Genêts** et les **Rouv** pour ces années riches en surprises tels les patients de la « Filière Courte »...

Mention spéciale pour l'aide de camp **Djoul**, capable d'organiser des soirées rhums arrangés sans boire une goutte afin d'assurer son rôle de VSL le lendemain...

Aux **différents services et aux nombreuses équipes** qui m'auront accueillis tout au long de cet éternel internat,

Après un passage éclair au **1^{er} REG** et épaulé par le **Médecin en Chef Blanc** (véritable croisement entre un chamois et guépard) j'ai eu la joie de poursuivre l'expérience Légion au sein du **2^{ème} REG**. Merci **Jérém, Sabine**, ainsi que l'ensemble du personnel des 2 antennes médicales pour votre compagnonnage et vos partages riche d'expériences.

Aux **Urgences de Sainte Anne**, véritable fil d'Ariane de ces 4 dernières années, une fois le syndrome de Stockholm accepté, j'ai appris à apprécier y prendre des gardes. Merci à toute l'équipe pour vos coups de chaud, vos coups de gueule et vos coups de cœur. Une chose est sûre, je n'oublierai pas mon passage chez vous !

Merci également aux **chefs** et aux **soignants** des différents services de **Psychiatrie, Dermatologie, HGE** et **Oncologie** de l'HIA pour votre patience et vos enseignements. Merci également aux **patients** qui m'ont accordés leur confiance, vous m'avez permis de grandir. Bien plus que des connaissances médicales vous m'avez fait comprendre la beauté du métier que nous exerçons même si cela doit passer par certaines déconvenues. Mention spéciale pour la **Féd Méd**, qui m'aura vu partir en beauté ! Qui sait de quoi demain est fait, peut être reviendrais-je un jour avec un genou capable d'encaisser une visite complète ?

Petite pensée également pour les **Urgences Gynécologiques et Pédiatriques de Sainte Musse**, ainsi que pour le **SAMU de Nîmes**, vous m'avez permis de découvrir cet étrange milieu qu'est le « monde civile »! Un grand merci également au **Service de Réanimation** et aux **infirmières commères** de l'**Hôpital d'Instruction Gériatrique des Armées Laveran**. En 6 mois seulement, par votre expérience, votre sérénité et votre convivialité, vous m'avez permis d'acquérir des bases cruciales pour l'exercice de notre métier.

Enfin, merci à la redoutable **Antenne Médicale de Fréjus** et à toi **Alexandre**, pour ces 6 mois de remise en condition physique et hépatique avant l'entrée dans le grand bain ! Je compte bien encore profiter de mon passage chez vous jusqu'au bout. D'ailleurs, je dois également vous concéder que vous avez réussi à me faire vaciller entre Dieu et Saint-Antoine ! Le décompte des Bazeilles et des Camerone est lancé.

Aux Lyonnais,

Que ce soit pour organiser des virées entre « bonhommes bien solides » avec **Jacques** et **Athanase**, ou pour se prendre la tête devant les yeux impuissants de **Pierre-Louis**, lors de rhétoriques enflammées contre le sage **Romain** et le fou **Kolomban**, merci à toute la clique ! **Antoine**, tu as décidé de suivre les pas de ton CT (enfin, sauf pour ce qui est des rattrapages). Bon courage pour la fin des études, je t'assure que le jeu en vaut la chandelle.

Aux sudistes toulonnais et marseillais

Quatre années dans le Sud, trois collocations, deux été sur Toulon et une belle bande de joyeux lurons, les occasions ne manquent pas de faire de belles rencontres !

Entre des jeunes de **SPES** suractifs, des **artistes** inventives, un gang d'**orthophoniste** délurée, des **sororités** et **fratries** à rallonge, sans oublier les innombrables **marins**, **sous-marinières** ou autres **ingénieurs Naval Group** et quelques **terriens** perdus au milieu de tout ce bazar, l'**intercooloc** fut productif !

Merci **Clément**, **Alexis**, **Pierre**, **Loul** et **John** pour les innombrables soirées dans votre colloc rivale et pourtant si amicale ! Bon vent **Pierre-Loup**, bonne mer **Foucauld** et hâte que tu m'expliques comment devenir millionnaire **Foulques** !

Simon, l'exubérant personnage toujours prêt à libérer la Mandarine, dissimule bien mal un cœur généreux ! Merci pour ton soutien et ton superbe cab' en pièces détachées, qui m'auront accompagnés tout au long de cette drôle d'année entre Marseille, Fréjus et Toulon. T'inquiète, en continuant comme ça, nous finirons bien un jour par arriver à Cotignac !

Marie-Alix, tu dois sûrement être occupée quelque part à « planifier » ton prochain voyage entre Tahiti, la Côte d'Ivoire ou le Bénin, mais sache que je maintiens, ce fut une très chouette rencontre ! Je te laisse encore 6 mois d'avance pour finir de vadrouiller à travers le monde, mais prends garde, je compte bien battre ton record de continents traversés !

A ceux qui sont partis trop tôt,

Papy, tu nous as quitté au moment où j'aurais voulu pouvoir discuter plus longuement de ta vie, de tes voyages et de ta sagesse. Cependant, je garderai toujours de toi cette image d'un grand père jovial et plein de bonhomie, toujours à l'écoute de ses petits-enfants et prêt à leur prodiguer ses conseils avisés.

Grand-Maman, tu auras su incarner l'image de cette grand-mère gâteaux et confitures à qui l'on pouvait raconter toutes nos histoires d'enfants et qui n'en perdait pas une miette ! Merci de t'être occupée de **Grand-Papa** pendant toutes ces années, à ce qu'il paraît je tiens de lui ma passion des jeux de sociétés !

Olive, j'ai eu la joie d'entreapercevoir le Grand Homme qui se cachait derrière l'homme grand. Ta soif de connaissance et de justice te poussaient souvent à exiger toujours plus de toi et des autres et ce, jusqu'à la mesure de l'excès ! Trop vite, trop grand, trop fort, adieu mon pote merci pour tous ces moments passés ensemble !

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

BARON PERCY

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

Sommaire

Introduction	4
Données Préalables	6
I La colonne vertébrale	7
* Anatomie rachidienne	7
* Biomécanique rachidienne	8
* Traumatologie rachidienne	10
* Classification des fractures du rachis.....	12
II Prise en charge d'une fracture vertébrale de haute cinétique	18
* Prise en charge médicale initiale	18
* Prise en charge médico-chirurgicale à l'Hôpital	20
* Impact fonctionnel et professionnel	23
III La population parachutiste.....	24
* Brève histoire du parachutisme militaire en France	24
* Le parachutisme militaire actuellement en France	25
* Types de saut.....	26
* Déroulement d'un saut en parachute.....	28
IV Aptitude générale au service et aptitude au parachutisme militaire	31
* Aptitude militaire générale	31
* Aptitude TAP générale	32
* Exigences rachidiennes pour l'aptitude.....	34
* Sélection physique	36
V Prise en charge médical lors de blessures en service	37
VI Accidentologie en parachutisme militaire	39
Matériel et Méthode	45
* Objectif de l'étude.....	46
* Critères d'inclusions	46
* Critères d'exclusions	47
* Sélection des régiments	47
* Modalités de recueil des données	47
* Autorisation de validation administrative.....	49
* Analyses statistiques	50
Résultats	51
I Diagramme des flux.....	52
II Impact sur l'aptitude	53

III Données démographiques et sociaux-professionnelles	56
IV Caractéristiques des sauts	58
V Caractéristiques des traumatismes	60
VI Prise en charge médicale et évolution.....	63
Discussion	68
I Spécificité des fractures vertébrales en parachute	69
II Un impact professionnel important	71
III Facteurs liés à la reprise	76
IV Limites de l'étude	79
V Points forts de l'étude.....	83
Conclusion	87
Résumé	89
Summary	91
Bibliographie	93
Annexes	99
Serment d'Hippocrate	101

Introduction

Introduction

Depuis maintenant près d'un siècle, le parachutisme connaît un essor initialement dans le milieu militaire à des fins opérationnelles, puis secondairement dans le monde civil à but récréatif (1). En effet, son emploi permet de jouer avec l'apesanteur et ainsi, couplé avec l'aéronautique, il utilise le ciel comme vecteur de déplacement permettant de mener des opérations plus rapides et de masse, mais également parfois plus discrètes (1) (2).

Il existe actuellement au sein de l'Armée Française, différents moyens de mise à terre selon les actions menées et les qualifications des parachutistes. Ainsi, le Saut à Ouverture Automatique (SOA) permet un déploiement rapide d'une grande quantité d'hommes sur un terrain donné par une hauteur de largage habituelle de 400m (2) (3). La formation est assez brève, au bout de deux semaines de pratique et d'entraînement, un militaire peut obtenir sa qualification pour intégrer les Troupes Aéroportées (TAP). Le Saut à Ouverture à Grande Hauteur (SOGH), quant à lui, a pour but de permettre le déploiement d'un petit groupe de parachutistes hautement qualifiés afin d'effectuer des missions d'infiltrations sous voile après un largage d'une hauteur beaucoup plus importante avoisinant les 3500m (2) (3).

Cependant, qu'il soit pratiqué en milieu professionnel militaire ou lors de loisirs dans le civil, le parachutisme est une cause fréquente de traumatismes plus ou moins graves (4). Ces blessures touchent principalement les membres inférieurs, mais peuvent atteindre l'ensemble du corps humain (4) (5). Le rachis quant à lui représente la deuxième ou troisième localisation de blessure selon les études, mais compte parmi les blessures les plus redoutées avec notamment la fracture vertébrale (5,6). Celle-ci concerne essentiellement les vertèbres thoraciques et lombaires et correspond le plus souvent à une fracture par compression ou « burst fracture » (6) (7).

Chaque militaire bénéficie tout au long de son parcours d'un suivi médical régulier qui a pour but de s'assurer du bon état de santé de ce dernier, ainsi que de son aptitude médicale à tenir son poste et sa spécialité (8) (9) (10). En conséquence, chaque nouvelle blessure peut remettre en cause la carrière militaire et a fortiori, l'aptitude à la pratique du parachutisme. Cependant, à l'heure actuelle, il existe très

peu de données concernant la reprise des différentes aptitudes (6) (11) et aucune concernant les fractures vertébrales et le devenir des patients après ce type de traumatisme, alors même que la carrière de parachutiste est extrêmement sollicitante pour le dos (12) (13) (14).

L'objectif principal de notre travail est donc d'évaluer la reprise et le maintien de l'aptitude générale au service ainsi que celles de l'activité parachutiste après une fracture vertébrale thoracique ou lombaire survenue lors d'une activité militaire de saut en parachute.

Notre travail débutera par un rappel sur la physiopathologie du rachis et des fractures rachidiennes, puis une rapide évocation du parachutisme militaire en France, suivi d'un point sur les différentes aptitudes militaires et TAP, avant de terminer par un état des lieux sur la traumatologie civile et militaire lors de saut en parachute. Ceci, afin de mieux appréhender les problématiques abordées dans notre étude. Pour finir, nous procéderons ensuite à un exposé détaillé de notre étude avant de conclure.

Données Préalables

I La colonne vertébrale

* Anatomie rachidienne

- **Système ostéo ligamentaire (15)**

La colonne vertébrale se compose de 7 vertèbres cervicales, de 12 vertèbres thoraciques, 5 vertèbres lombaires et du sacrum, lui-même issue de la fusion embryogénique des 5 vertèbres sacrées. A l'exception de C1 (atlas) et C2 (axis) qui ont une anatomie propre, chaque vertèbre est composée comme suit :

- D'un corps vertébral antérieur de forme relativement cubique,
- D'un arc postérieur avec les pédicules vertébraux de part et d'autre (sauf pour les vertèbres cervicales) et des lames vertébrales en arrière. Ces deux lames fusionnent en arrière formant ainsi le processus épineux.

L'ensemble corps vertébral et arc postérieur constitue le canal rachidien entourant la moelle épinière. L'articulation entre les différentes vertèbres est assurée par les apophyses articulaires issues de l'arc et des disques intervertébraux situés entre chaque corps vertébral. Enfin, un ensemble ligamentaire (ligaments longitudinaux ventraux et dorsal, ligaments jaunes, ligaments intertransversaires et interépineux) vient assurer la stabilité et l'unité de la structure rachidienne.

- **Système nerveux (15)**

La moelle épinière prolonge le bulbe rachidien, dernière partie du tronc cérébral. Elle débute au niveau du trou occipital et se termine à l'étage L1-L2, donnant alors naissance aux terminaisons nerveuses des racines de la queue de cheval. Son passage au sein de la colonne vertébrale se fait au travers du canal rachidien qui en assure la protection. Enfin, chaque étage métamérique donne une racine dorsale sensitive et une racine ventrale motrice qui fusionnent à l'issue du foramen de conjugaison donnant alors les différents nerfs rachidiens.

*** Biomécanique rachidienne**

Le comportement biomécanique de la colonne vertébrale diffère selon le niveau considéré et comprend deux composantes principales : la statique et la dynamique rachidienne.

- Statique rachidienne (15) (16) (17)

La statique rachidienne est composée d'un enchaînement de quatre courbures dans le plan sagittal, avec la lordose cervicale, puis la cyphose thoracique, la lordose lombaire et enfin la cyphose sacro-coccygienne.

Cette stabilité est assurée par les trois parties de la structure osseuse, à savoir, le corps vertébral antérieur et les deux colonnes apophysaires postérieures. L'ensemble assurant la transmission verticale des forces. A cela viennent s'ajouter les structures disco-ligamentaires qui renforce la statique lors des mouvements de mobilisation rachidienne.

Cet équilibre sagittal est la clef de voûte de l'équilibre du tronc et de la tête et permet une projection du centre de gravité en regard de l'aplomb des têtes fémorales. Sa bonne intégrité permet la station érigée et la bipédie en association avec le bassin et les membres inférieurs.

Il est à noter qu'au repos, il n'existe pas de courbures rachidiennes dans les plan frontal et horizontal.

- Stabilité dynamique

De par sa structure polyarticulaire, le rachis possède des possibilités dynamiques variées selon le niveau considéré. Le but de la dynamique rachidienne sera de maintenir la cohésion des différentes pièces vertébrales lors des mouvements physiologiques du corps.

- **Rachis cervical (18)**

Le rachis cervical est comparable à un mât dont le but est d'assurer le port et la stabilité de la tête. En effet, en tant que bipède, la position de la tête conditionne l'équilibre et donc la statique globale corporelle.

Cependant, le rachis cervical présente également une importante mobilité avec la flexion et l'extension dynamique et la rotation latérale. Cet ensemble de fonction est assuré en grande partie par la jonction occipito-atloïdo-axoïdienne couplée au rachis cervical bas (de C3 à C7). La contraction réflexe ou volontaire des différents muscles de la base du crâne et du cou permet tantôt la stabilité et tantôt la mobilisation dynamique de la tête et du cou.

- **Rachis thoracique (17) (19)**

Au niveau thoracique, également appelé rachis dorsal, les 12 vertèbres viennent s'articuler avec les côtes, formant ainsi la cage thoracique verrouillée par le sternum. Ceci vient rigidifier les différents segments dans le plan sagittal. Cependant, la rotation axiale reste possible.

- **Jonction thoraco-lombaire (17)**

Cette zone se compose de la superposition des 5 vertèbres de Th10 à L2 et réalise une charpente solide et mobile. C'est une région charnière entre un rachis dorsal peu mobile en flexion-extension mais présentant une bonne rotation et un rachis lombaire mobile sur le plan sagittal mais avec une faible possibilité de rotation latérale. Cette double discontinuité dynamique est à l'origine de son importante vulnérabilité lors des traumatismes.

- **Rachis lombaire (17)**

Au niveau lombaire, les trois dernières vertèbres ont une rotation limitée par les facettes articulaires et par la portion antérieure alors que les mouvements de

flexion-extension sont beaucoup plus importants qu'au niveau thoracique en raison de l'absence de gril costal fixe.

*** Traumatologie rachidienne**

Il existe différentes pathologies traumatiques affectant le rachis que nous pouvons classer en fonction de la partie du système ostéoligamentaire atteinte. La prévalence de chaque groupe lésionnel est très spécifique du niveau vertébral considéré. Ainsi, au niveau cervical, on estime la prévalence des lésions disco-ligamentaire à 75% contre 6% en thoraco-lombaire. Inversement, les lésions disco-corporéales peuvent représenter jusqu'à 79% des lésions du rachis thoraco-lombaire alors qu'elles ne concernent que 6% des atteintes cervicales. (20)

Compte tenu du sujet présenté, nous avons fait le choix de n'aborder ici que les lésions disco-corporéales et mixtes ainsi que leur complication la plus redoutée à savoir la lésion médullaire associée.

Les fractures du rachis sont des lésions très sévères pouvant compromettre le pronostic fonctionnel ou même vital de la victime. Cependant, selon leur localisation et leur circonstance, les enjeux, leurs évolutions et leur prise en charge pourra différer d'une situation à l'autre.

- Épidémiologie générale

L'incidence des traumatismes rachidiens et plus particulièrement des fractures vertébrales varie selon la localisation géographique, la population étudiée et la période étudiée. Ainsi, à titre d'exemple, en Ontario, l'incidence des fractures rachidiennes traumatiques (quel que soit leur localisation) est passée de 65 pour 100.000 habitants en 2002 à 115 pour 100.000 habitants en 2017 dans la population générale (21) alors qu'elle était estimée à 117 pour 100.000 habitants en 2000 dans un hôpital d'Edimbourg, toutes causes de fractures confondues(22). De même, le taux d'hospitalisation en Finlande pour fracture vertébrale a augmenté entre 1998 et 2017, passant de 57 pour 100.000 à 89 pour 100.000 habitants. (23)

Cette augmentation de l'incidence s'explique en grande partie par l'urbanisation et le vieillissement démographique, ainsi que l'augmentation des sports à risque de traumatisme vertébral au sein des populations occidentales.

L'incidence des complications neurologiques suite à un traumatisme rachidien est assez difficilement généralisable et dépend essentiellement du type de traumatisme. Son incidence en population générale reste faible et est estimée autour de 53 à 54 cas par 1.000.000 d'habitants entre 1993 et 2012 aux Etats-Unis (24). Cependant ces lésions, bien que relativement rares, grèvent véritablement le pronostic vital et fonctionnel du patient. Ainsi, environ 20% des blessés médullaires décèdent avant leur arrivée à l'hôpital (25).

Classiquement, on peut différencier deux grands types de patients, à savoir les fractures traumatiques de l'adulte jeune, et les fractures tassements pathologiques de la femme plus âgée.

- **La fracture traumatique de l'adulte jeune (26)**

Elle est le plus souvent issue d'un mécanisme traumatique à haute cinétique comme un accident de la voie publique (AVP), une chute de hauteur importante ou un accident survenu lors d'une activité sportive à risque (27). Elle correspond à un traumatisme grave habituellement associé à la notion de polytraumatisme. Ces fractures sont le plus souvent instables et s'accompagnent ainsi fréquemment de signes neurologiques par compression médullaire. Ainsi, entre 1993 et 2012, aux Etats-Unis, il est à noter que 19 à 42 % des lésions médullaires sont dues à des chutes de grandes hauteurs et 30 à 39% à des AVP (24). Elle touche le plus souvent de jeunes adultes masculins en bonne santé sans comorbidités associées. Le traitement sera principalement guidé par des critères d'instabilité neurologique et mécanique ainsi que la déformation sagittale.

- **La fracture tassement pathologique de la femme de 60 ans (26) (28)**

Le tassement vertébral est ici issu d'un traumatisme le plus souvent bénin comme une chute accidentelle domestique. Étant de faible cinétique, le tassement de la vertèbre est alors le témoin de la fragilité osseuse. Cette dernière peut être constitutionnelle d'une ostéoporose, d'une ostéomalacie ou secondaire à une hyperparathyroïdie ou d'une ostéodystrophie rénale. Cependant, elle peut aussi être d'origine maligne, qu'il s'agisse d'une métastase ou d'une hémopathie type myélome ou lymphome.

Ces fractures sont le plus souvent stables et ne menacent pas le pronostic neurologique. Toutefois, les deux risques majeurs sont, l'apparition de douleurs chroniques d'une part et la survenue d'une nouvelle fracture rachidienne d'autre part. C'est pourquoi, l'enjeu de la prise en charge sera avant tout antalgique pour éviter la chronicisation des rachialgies et favoriser ainsi la reprise rapide d'autonomie. Le traitement est alors très souvent non chirurgical et s'attachera à traiter la pathologie osseuse sous-jacente.

*** Classification des fractures du rachis**

Il existe de nombreuses classifications possibles afin de caractériser une fracture rachidienne. Ces classifications se basent sur la localisation fracturaire ou le mécanisme traumatique. Le comportement biomécanique de la colonne vertébrale étant différent selon le niveau considéré, les lésions du rachis cervicale sont souvent traitées séparément des lésions thoraciques ou lombaires. De même, le rachis cervical est lui-même séparé en rachis cervical haut (jonction occipito-atloïdo-axoïdienne) et cervical bas (de C3 à C7).

- **La Classification d'Argenson (29)**

Cette classification ne concerne que le rachis cervical. Les fractures du rachis cervical inférieur sont classées selon le mécanisme lésionnel. Ainsi, la classification d'Argenson distingue les 3 groupes suivants pour les fractures de C3 à C7.

- Le Type A : Mécanisme de compression
- Le Type B : Mécanisme de flexion-extension-distraction
- Le Type C : Mécanisme de rotation
- **La classification de Denis (30)**

Cette classification se base sur la localisation de la fracture. En effet, l'auteur distinguait trois colonnes rachidiennes (antérieure, moyenne et postérieure).

Le segment antérieur constitué du ligament vertébral antérieur, et de la partie antérieure du disque et du corps vertébral. La colonne moyenne comprend quant à elle le ligament vertébral postérieur et la partie postérieure du disque et du corps vertébral. Enfin, le segment postérieur englobe les arcs et les différents ligaments postérieurs (ligament jaune, capsule articulaire, ligament inter et sus-épineux).

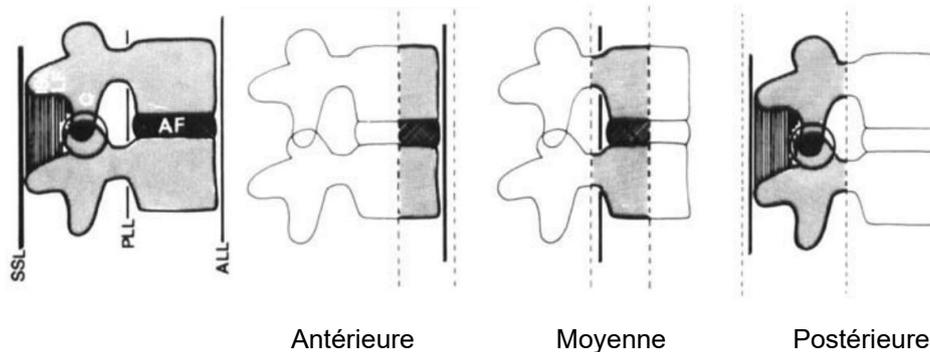


Illustration 1 : Trois Colonnes Rachidiennes Selon Denis (30)

Ainsi, l'on peut distinguer 4 grands types de fractures,

- Le type I avec atteinte par compression du segment antérieur (corporéal), souvent sans troubles neurologiques
- Le type II avec fracture éclatement des colonnes antérieures et moyennes par cisaillement et distraction
- Le type III ou fracture « sea-belt » avec des troubles de rotation
- Le type IV ou dislocation avec rupture des trois colonnes avec mécanismes de flexion–rotation

Cependant, cet organigramme lésionnel présente des inconvénients. En effet, il ne tient pas compte d'un éventuel degré croissant d'instabilité et de la présence de troubles neurologiques.

- **La classification de Magerl (31)**

Créée en 1994 par Magerl et al., elle a comme principal avantage de proposer une classification basée sur le mécanisme lésionnel et permet de classer les atteintes observées selon un code alphanumérique.

- Le type A correspond à une atteinte du corps antérieur de la vertèbre par compression axiale plus ou moins centrée sur le nucléus. Une atteinte du mur postérieure est possible. Cependant, tous signes de rotation ou de distraction feront reclasser la lésion en un autre type (B ou C).
- Le type B, quant à lui, correspond à un écartement ou un arrachement de la continuité transversale du rachis. Le mécanisme lésionnel sous-jacent est soit une hyperextension, soit une hyperflexion du rachis. Ainsi, les lésions de type B peuvent souvent s'associer à une lésion de type A, par un mécanisme de « compaction-distraktion ». Toutefois, il est à noter que pour être classée B, une fracture ne doit pas présenter de signe de rotation.
- Le type C, pour finir, correspond à une torsion axiale du rachis avec rupture circonférentielle de ce dernier. Il existe alors un fort potentiel de dislocation rendant cette fracture très instable en aggravant ainsi fortement son pronostic.

Enfin, ces différents mécanismes lésionnels peuvent s'associer entre eux. La classification se fera alors en fonction de la lésion la plus grave. Chaque lésion se subdivise ensuite en trois groupes, puis en trois sous-groupes.

Son intérêt réside dans la description précise des fractures et des mécanismes lésionnels tout en tenant compte de l'atteinte des parties molles. Ainsi, elle permet

d'évaluer la stabilité du rachis et donc également du risque de lésions neurologiques associées, information primordiale pour guider la prise en charge.

- **La classification AoSpine (32)**

Cette classification est une révision de la classification de Magerl, créée dans le but d'uniformiser l'évaluation et la prise en charge d'une fracture vertébrale. Elle a pour objectif de devenir la classification de référence de ce type de fracture. Elle se fonde sur le mécanisme lésionnel et répartit les lésions en trois grands types, en y ajoutant les fractures isolées des facettes articulaires.

Le statut neurologique du patient lors de l'examen initial ainsi que la présence éventuelle de facteurs pouvant influencer la prise en charge chirurgicale sont également notifiés.

Les lésions de type A correspondent à un traumatisme en compression des éléments antérieurs (disques et corps vertébraux) ; les éléments postérieurs (structure ostéoligamentaire et articulaires postérieurs) restent intacts.

- A0 : Fracture mineure, non structurale,
- A1 : Fracture du coin ou d'un seul plateau vertébral, (supérieur ou inférieur) sans atteinte de la paroi postérieure du corps vertébral. Ces fractures le plus souvent bénignes sont les plus fréquentes et ne s'associent pas à un déficit neurologique en raison de l'absence de recul du mur postérieur,
- A2 : Fracture–séparation du corps vertébral,
- A3 : Fracture d'un plateau vertébral associé à une atteinte de la paroi vertébrale postérieure, pouvant être responsable de lésions neurologiques,
- A4 : Fracture des deux plateaux vertébraux (supérieur et inférieur) associée à une lésion de la paroi postérieure. C'est le sous-type de fracture le plus souvent associé à des lésions neurologiques.

Type A Compression Injuries

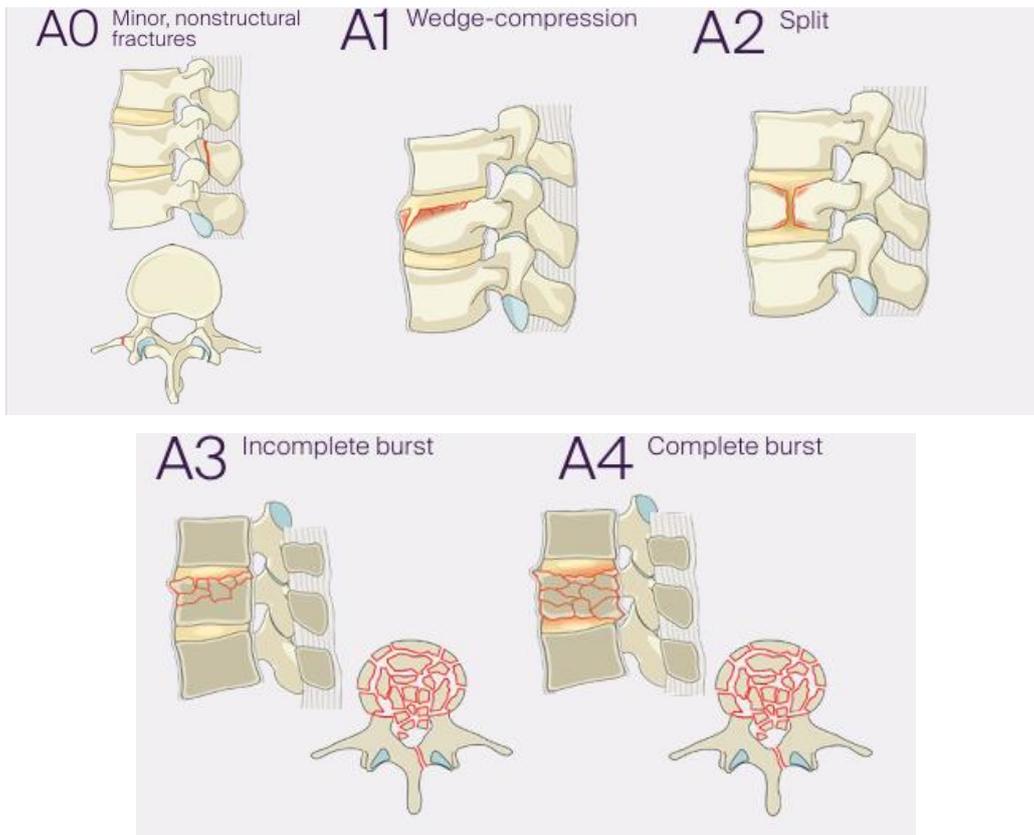


Illustration 2 : Fracture de Type A selon AoSpine (33)

Les lésions de type B se caractérisent comme une atteinte des articulaires postérieures. Ainsi, lors de traumatismes en distraction, les lésions occasionnées touchent les trois colonnes avec atteinte non seulement des corps vertébraux mais également des articulaires postérieurs.

- B1 : Fracture distraction postérieure avec lésion postérieure osseuse et compression antérieure ou fracture de « Chance »,
- B2 : Fracture distraction postérieure à prédominance ligamentaires ou capsulaires et compression antérieure ,
- B3 : Fracture distraction antérieure sans mouvement de rotation.

Attention dans le cas des sous-types B1 et B2, la fracture par compression du corps vertébral ne doit pas conduire le clinicien à conclure à tort à une fracture de type

A . En effet, ces fractures ne possèdent pas la même stabilité ni le même pronostic fonctionnel.

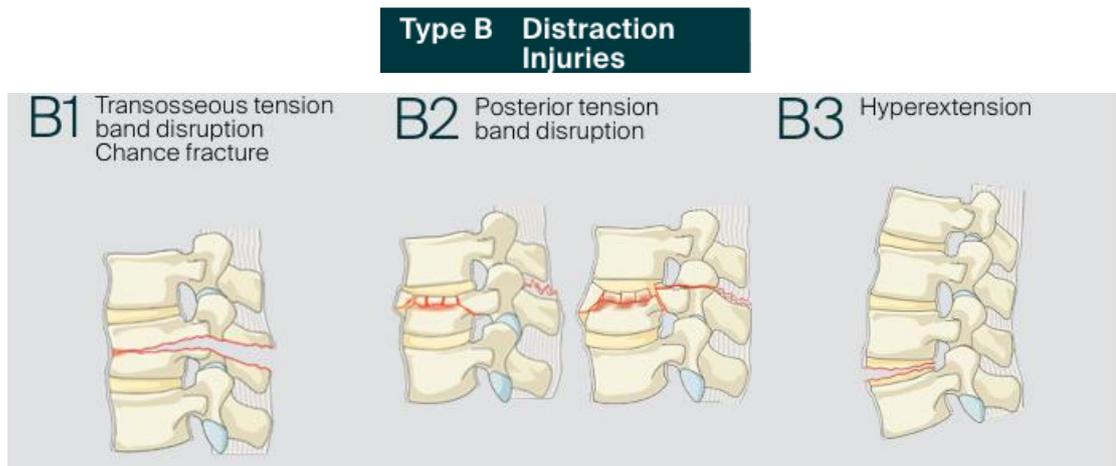


Illustration 3 : Fracture de Type B selon AoSpine (33)

Les lésions de type C sont les plus graves, avec une atteinte des éléments antérieurs et postérieurs par des contraintes en rotation responsables d'un déplacement et d'une instabilité dans les plans 3 plans (sagittal, coronal et transverse). De plus, ces lésions sont fréquemment associées à des troubles neurologiques et sont très instables.



Illustration 4 : Fracture de Type C selon AoSpine (33)

En plus de ces différents types et sous-types de lésions osseuses et discoligamentaires, l'AOSpine propose un indice noté « N », allant de 0 à 4 et permet d'indiquer l'atteinte neurologique associée.

De même, quatre facteurs modificateurs, noté « M » sont également intégrés dans cette classification. Ils permettent ainsi, d'une part, de prendre en compte l'existence de lésions particulières à savoir, une atteinte capsuloligamentaire postérieure sans rupture complète et la présence d'une hernie discale post traumatique. D'autre part, le terrain du patient est également inclus dans la réflexion, avec la notification d'une maladie métabolique à répercussion osseuse ou l'existence d'anomalie vertébrales congénitales.

L'utilisation de la classification se fait donc par l'intermédiaire de questions simples permettant d'établir le diagnostic en cherchant progressivement le type de lésion en allant des plus graves vers les moins sévères.

II Prise en charge d'une fracture vertébrale de haute cinétique

La prise en charge du patient dépend principalement de la cinétique du choc, du type de fracture, de sa stabilité, de l'âge du patient et des troubles neurologiques associés.

*** Prise en charge médicale initiale** (34)

Lors d'un accident à haute cinétique, le patient est souvent polytraumatisé. L'urgence est donc au maintien des fonctions vitales avec l'utilisation du ABCDE (35) en milieu civil ou du SAFE MARCHE RYAN (36) lors d'opérations militaires.

Une fois les principales fonctions vitales stabilisées, l'examen clinique s'orientera vers l'évaluation neurologique. Il est à noter qu'une évaluation précoce des lésions médullaires est souhaitable. En effet, certains patients ne pouvant être stabilisés sans

moyens de réanimation, l'évaluation neurologique est alors plus difficile voire impossible. C'est dans ce contexte que l'évaluation simplifiée de Frankel (37) prend tout son sens. Cependant, si le temps le permet, et en fonction de l'état général du patient, l'échelle ASIA (38) (*annexe 1*) permet également une évaluation fiable, complète et reproductible des éventuels troubles neurologiques.

En cas de déficit neurologique, l'examen périnéal permet de différencier une lésion incomplète d'une paraplégie complète qui se traduit par une abolition de la sensibilité et du contrôle des sphincters.

Grade	Description
A	Paralysie Sensitivo-Motrice Complète
B	Paralysie Motrice Complète, Sensitive Incomplète
C	Paralysie Sensitivo-Motrice Incomplète (Incapacité Fonctionnelle)
D	Motricité Normale, Perte Sensitive Incomplète
E	Motricité et Sensibilité Normales

Tableau 1 : Classification de Frankel

- **Conditionnement et mise en sécurité (34)**

Chez le patient polytraumatisé, il convient de respecter le maintien de l'axe rachidien (tête-cou-tronc) lors des différentes mobilisations y compris lors du relevage afin de ne pas aggraver ou provoquer une nouvelle lésion médullaire.

Au niveau cervical, l'indication d'un dispositif de maintien et d'immobilisation du rachis cervical doit être mis en place en cas de douleurs cervicales, de troubles de la conscience, de déficit neurologique focalisé. Cette immobilisation doit se faire par un maintien tête avec adjonction de blocs latéraux ou, à défaut, par une minerve cervicale rigide.

L'immobilisation thoraco-lombaire, quant à elle, reste recommandée lors d'une suspicion de lésions vertébrales. Le plan dur est la règle pour la phase d'extraction, mais expose à des complications. Lors du transport, le matelas à dépression est

recommandé car plus confortable pour le patient, et permet également un maintien de la colonne vertébrale.

- **Diagnostic radiologique (39) (40)**

L'imagerie joue un rôle prépondérant dans la prise en charge du traumatisé. En effet, bien que les radiographies du rachis puissent donner une première idée des lésions, le scanner avec sa reconstruction en 3 dimensions, couplé à l'histoire clinique du patient permet de caractériser la fracture en fonction de sa stabilité et de son évolution attendue (cf. les différentes classifications) et donc de guider la thérapeutique envisagée.

L'IRM, quant à elle, permet une évaluation du tissu neurologique, mais également des structures disco-ligamentaires aidant ainsi à déterminer plus précisément la sévérité de l'instabilité mécanique résultant de la fracture.

*** Prise en charge médico-chirurgicale à l'Hôpital**

En plus de la prise en charge globale du patient dépendant de son état général, ainsi que de son bilan lésionnel complet, une prise en charge rachidienne spécifique devra être initiée. Une fois ces différents éléments cliniques, radiologiques et situationnels obtenus, deux grandes possibilités s'offrent au praticien. A savoir, une prise en charge conservatrice fonctionnelle ou orthopédique d'un côté (souvent favoriser en 1^{ère} intention) et une prise en charge interventionnelle chirurgicale ou par cimentoplastie de l'autre.

- **Le traitement conservateur (41) (42)**

La prise en charge non chirurgicale s'adresse à des patients présentant une ou plusieurs fractures stables à faible risque de déplacement secondaire. En effet, étant moins invasive qu'une chirurgie, ce traitement est souvent mieux toléré et présente moins de complications à type de douleurs chroniques à long terme. Cependant, il présente un plus fort risque de déplacement ou de fracture secondaire que

l'intervention chirurgicale. Il existe différentes techniques d'immobilisation comme le port d'un corset ou d'une ceinture lombaire pour une durée entre 2 et 3 mois avec contrôle radiologique. Cependant, ces dernières ont pour principal objectif l'antalgie du patient et ne sont pas systématique. Il arrive donc parfois que le patient n'ait recours à aucune orthèse durant l'ensemble de sa prise en charge. La mise en place du corset quand elle est indiquée, peut intervenir avec ou sans réduction associée (immobilisation de Bohler (43) ou sur billot). Dans tous les cas, cette prise en charge comporte un traitement antalgique adéquat ainsi qu'une rééducation précoce.

- **Particularité du traitement par corset (41) (42)**

Le corset est une contention légère plus ou moins amovible. La prise en charge est surtout antalgique et nécessite une kinésithérapie précoce. Son efficacité pourrait être moins bonne sur la correction des déformations radiologiques, mais cette prise en charge présente une aussi bonne évolution clinique et fonctionnelle qu'une prise en charge chirurgicale pour les fractures vertébrales sans atteinte médullaire en réduisant le coût et le risque des complications post opératoires. (44) (45)

En effet n'étant pas une contention réelle, il s'approche du traitement fonctionnel. Ainsi, il constitue la prise en charge de prédilection pour les traumatismes ostéoporotiques et les fractures tassements peu déplacées, stables, de moins d'un tiers du corps vertébral et ne menaçant pas la moelle.

Cependant, le corset comme toute contention physique présente le risque de désadaptation musculosquelettique avec fonte musculaire et perte du tonus statural. Ainsi, l'utilisation du corset sera souvent limitée à 2 mois afin d'éviter une chronicisation de la pathologie rachidienne.

- **Le traitement chirurgical (46)**

La chirurgie bien que plus invasive pourrait permettre une réduction de la déformation ainsi qu'une stabilisation du rachis ; mais surtout elle a pour but d'assurer une décompression du canal rachidien en cas de lésion médullaire associée. Les techniques sont variées et vont de l'ostéosynthèse à la cyphoplastie ou la pose de vis

percutanées. Cependant, en raison de la complexité des interventions et des risques de chronicisation de la douleur, la chirurgie est à réserver aux cas graves risquant de s'aggraver sous traitement orthopédique seul.

A noter qu'il est possible de réaliser une ablation du matériel d'ostéosynthèse à distance de l'intervention chirurgicale et ce particulièrement chez les patients jeunes, permettant une amélioration des douleurs résiduelles et un regain de mobilité rachidienne.

- **La cimentoplastie percutanée (47)**

Elle consiste à injecter du ciment médical directement dans la vertèbre lésée afin de fusionner les différents fragments osseux et permettre ainsi une consolidation vertébrale et une antalgie plus rapide. Son utilisation est souvent couplée avec une cyphoplastie par ballonnets ou un système d'expansion intravertébral. L'efficacité de ces traitements est meilleure lorsque ces derniers sont réalisés précocement après le traumatisme.

Cette technique donnant de bons résultats en termes de récupération de hauteur du corps vertébral ainsi qu'une bonne correction de la cyphose traumatique et donc à long terme une meilleure récupération fonctionnelle, était initialement un traitement de choix pour les fractures-tassements ostéoporotiques. Cependant, sa démocratisation et sa faible invasivité en font un traitement de plus en plus utilisée dans le cadre de fracture vertébrale traumatique stable.

Toutefois, elle doit être réservée aux fractures stables chez des patients ne présentant pas de déficit neurologique car l'intervention percutanée ne permet pas de geste de libération ou de correction du recul du mur postérieur.

- **La rééducation (41)**

Une rééducation précoce et soutenue favorise la restitution de la fonction, même en cas de reconstitution anatomique imparfaite puisque la persistance d'une déformation n'a que peu d'inconvénients et reste le plus souvent compatible avec une

vie active. Ainsi, les trois principaux objectifs de la rééducation sont la consolidation définitive du foyer lésionnel, la conservation du potentiel fonctionnel et la prévention des risques neurologiques en l'absence de déficits neurologiques initiaux.

Cette rééducation peut se faire sous forme de séance de kinésithérapie libérale ou sous forme plus intensive par une hospitalisation complète ou partielle en service de Médecine Physique et Réadaptation (MPR).

Enfin, cette région étant très investie sur le plan psychosomatique, une rééducation précoce et prolongée a également pour but d'éviter toute désadaptation physique et psychique et ainsi de prévenir tout risque préjudiciable à la vie personnelle et socioprofessionnelle du patient.

*** Impact fonctionnel et professionnel**

Ainsi, les fractures thoraciques ou lombaires d'origines traumatiques survenant chez une population jeune présentent un enjeu fonctionnel majeur avec notamment la question de la reprise d'une vie sociale et professionnelle normale.

Une étude allemande met en avant une réduction de la qualité de vie des patients présentant une fracture vertébrale thoracique ou lombaire, comparativement à une population saine (48). Cette différence de qualité de vie a été calculé à partir du questionnaire SF36 qui prend en compte plusieurs items, dont notamment, l'activité physique, les douleurs physiques, la santé perçue, les relations avec les autres et les limitations dues à l'état physique et la santé psychique ainsi qu'une évaluation de la santé perçue comparée à un an auparavant (49). De plus, la plupart des patients (91% dans l'étude) étaient en mesure de reprendre leur travail à l'issue de leur prise en charge sans précisions sur le type d'emploi. Cependant, l'inconfort rachidien restait modéré (48).

Il ne semble pas à l'heure actuelle qu'il y ait des preuves robustes d'un net bénéfique en faveur d'une prise en charge chirurgicale plutôt que conservatrice pour les fractures rachidiennes sans atteinte neurologique (44) (45) . Cependant, certaines

études pourraient être légèrement en faveur d'un traitement chirurgical en considérant la reprise du professionnelle. (50) La cimentoplastie quant à elle, permettrait de réduire la phase douloureuse aiguë sans pour autant changer les résultats cliniques à long terme. (47)

III La population parachutiste

Le parachutisme ou la chute libre est une activité consistant à chuter d'une hauteur plus ou moins importante (d'une centaine de mètres à plusieurs kilomètres) pour ensuite retourner sur terre avec l'aide d'un parachute (51). Le vecteur du saut est très souvent un avion, mais n'importe quel aéronef peut être utilisé.

*** Brève histoire du parachutisme militaire en France** (2)

Historiquement, le premier saut en parachute remonterait à la toute fin du XVIII^{ème} siècle et aurait été effectué à Paris depuis un ballon à hydrogène par André-Jacques Garnerin (52). Quelques années plus tard, sa femme, Jeanne Labrosse déposera, le premier brevet sur l'appareil dit « parachute », destiné à ralentir la chute de la nacelle d'un ballon après l'explosion de celui-ci. (1)

Cependant, il faudra attendre le XX^{ème} siècle et les deux guerres mondiales pour que le parachutisme tel que nous le connaissons actuellement voit le jour. Initialement utilisé comme moyen de secours pour les pilotes d'aéronefs, son utilisation s'est progressivement étendue à la projection de matériel puis au déploiement humain : tout d'abord pour des unités restreintes lors de missions de renseignement, puis progressivement pour le déploiement de troupes de grande ampleur avec l'opération OVERLORD lors du débarquement de Juin 1944.

Par la suite, ce nouveau vecteur, sera moins employé lors des différents conflits impliquant l'Armée Française, avec en Indochine quelques épisodes célèbres comme

la bataille de Diên-Biên-Phu. Il faudra attendre 1978 et l'opération Bonite à Kolwezi pour que ce mode de mise en place finisse d'être démocratisé. (53)

Les conflits récents au Sahel ont permis de remettre « au goût du jour » les opérations aéroportées. Dans la lutte contre les groupes armés terroristes, elles constituent un vecteur efficace et opportun : en effet depuis 2013 plus de soixante opérations aéroportées ont été menées.

*** Le parachutisme militaire actuellement en France (54)**

La France compte en activité environ 10 000 parachutistes dans les armées, essentiellement dans l'Armée de Terre. La majorité est formée au sein de l'École des troupes aéroportées située à Pau, et répartie au sein de la 11^{ème} brigade parachutiste qui regroupe environ 7500 hommes pour 8 régiments :

- 1^{er} Régiment de Chasseurs Parachutistes (1^{er} RCP) de Pamiers,
- 1^{er} Régiment de Hussards Parachutistes (1^{er} RHP) de Tarbes,
- 1^{er} Régiment du Train Parachutiste (1^{er} RTP) de Toulouse,
- 17^e Régiment du Génie Parachutiste (17^e RGP) de Montauban,
- 2^e Régiment Étranger de Parachutistes (2^e REP) de Calvi,
- 3^e Régiment de Parachutistes d'Infanterie de Marine (3^e RPIMa) de Carcassonne,
- 8^e Régiment de Parachutistes d'Infanterie de Marine (8^e RPIMa) de Castres,
- 35^e Régiment d'Artillerie Parachutiste (35^e RAP) de Tarbes.

Le Commandement des Forces Spéciales Terre (CFST) comporte quant à lui environ 2500 militaires et se compose des 3 régiments suivants :

- 1^{er} Régiment de Parachutistes d'Infanterie de Marine (1^{er} RPIMa) de Bayonne,
- 13^e Régiment de Dragons Parachutistes (13^e RDP) de Souge,
- 4^e Régiment d'Hélicoptères des Forces Spéciales (4^e RHFS) de Pau.

Ces régiments représentent l'essentiel des parachutistes de l'Armée de Terre (en dehors des états-majors et de certaines entités spécifiques). L'Armée de l'Air et de l'Espace, ainsi que la Marine Nationale possèdent également des unités parachutistes. Les Commandos Parachutiste de l'Air (CPA 10, 20 et 30) représentent environ 800 parachutistes pour l'armée de l'air. Les commandos marines, répartie en différents groupes entre Lorient et Saint Mandrier, représentent environ 700 parachutistes pour la Marine Nationale (55).

*** Types de saut**

Il existe différents types de saut en parachutisme militaire. Chacun permettant des mises à terre variées pour des objectifs différents. En France, les deux grands types les plus utilisés sont le Saut à Ouverture Automatique (SOA) et le Saut à Ouverture Grande Hauteur (SOGH).

- Le Saut à Ouverture Automatique (3)

Il permet des déploiements de masse et la mise à terre d'un grand nombre de parachutistes en un minimum de temps pour une action brutale. La hauteur de largage varie entre 100m et 400m et la descente dure moins de 1 min. L'ouverture du parachute se faisant de manière automatique, les actions sous voiles sont assez limitées ce qui rend son utilisation simple. Ainsi la formation initiale se fait en 15 jours et, le maintien de la capacité nécessite 6 sauts annuels.

A titre d'exemple, du 1^{er} janvier 1967 au 31 décembre 2017, la France a exécuté 2099 SOA contre 921 SOGH sur des théâtres extérieurs. (53)

Entre 2012 et 2022, il existait deux grands types de voiles utilisés dans l'armée française, l'Ensemble de Parachutage Individuel (EPI) et l'Ensemble de Parachutage du Combattant (EPC). Ce dernier, plus récent a définitivement remplacé l'EPI.

- **Comparaison EPC/EPI (11) (56)**

Élément Comparé	EPI	EPC
Poids Parachute Dorsal	13.5 kg	17.35 kg
Surface de Voilure Principale	74 m ²	115 m ²
Poids Parachute Ventral	7 kg	8 kg
Surface de Voilure de Secours	52 m ²	60 m ²
Hauteur de Largage Entraînement	300 m – 400 m	200 m – 400 m
Hauteur Largage Opérationnel	125 m	80m - 100 m
Vitesse de Largage Maximale	270 km/h	240 km/h
Vitesse de Descente Sous Voile	5,8 m/s	5,8 m/s
Masse Totale Équipée (MTE)	130 kg	165 kg
Vitesse d'Atterrissage*	6 m/s	5,2 m/s
	21,6 km/h	18,7 km/h

*A charge maximale

Tableau 2 : Tableau de Comparaison EPC/EPI

Ainsi, l'on voit que l'EPC, pour un équipement de 5kg de plus, permet une MTE plus importante ainsi qu'une arrivée au sol plus douce. Il est à noter toutefois que la MTE prend en compte le poids du parachutiste et celui de son équipement, ce qui finalement, permet d'embarquer 30kg de matériel supplémentaire par personne lors d'une mission. Enfin, la coupole permet une stabilité pendulaire de 10° (pour une MTE de 100 kg) rendant la phase de descente sous EPC plus confortable que sous EPI en limitant les oscillations

- **Saut à ouverture à grande hauteur (3)**

La principale utilisation militaire du Saut à Ouverture Contrôlé Retardé (SOCR) est le Saut à Ouverture à Grande Hauteur (SOGH). Ce dernier est le mode de mise à terre des chuteurs opérationnels. Il permet de réaliser des infiltrations sous voile tout en discrétion d'un petit nombre d'hommes qualifiés pour une action dans la profondeur. Le largage s'effectue aux alentours de 3500m d'altitude et demande ensuite une maîtrise de la navigation sous voile aux opérateurs. C'est pourquoi, la formation de 3 mois est beaucoup plus strict, et le maintien de la capacité nécessite 12 sauts par an.

Ce moyen de mise à terre est actuellement employé en majorité par les unités spéciales.

- **Voile utilisée (3)**

Le parachute actuellement utilisé est le parachute ARZ G9 de type aile d'une superficie de 37 m². Il permet de supporter une MTE de 160 kg. Sa finesse (ce qui correspond à la distance qu'il peut parcourir pour 1000 mètres de perte de niveau) permet de réaliser des infiltrations sous voile de 10 à 20 km selon la force du vent. Le parachute de secours, situé lui aussi dans le dos est le même que le parachute principal.

- **Section militaire de parachutisme sportif (57)**

Enfin, il est à noter que certains régiments possèdent des Sections Militaires de Parachutisme Sportif (SMPS). Ces derniers s'intègrent dans le cadre de la Fédération des Clubs de la Défense (FCD) et a pour but de promouvoir la pratique sportive au sein des Régiments, en offrant une couverture en cas d'accident lors d'activités sportives dites « de loisirs » ou même lors de certaines compétitions. Chaque section doit respecter un certain nombre de règles pour obtenir l'accréditation. Une fois celle-ci obtenue, les militaires peuvent adhérer à ces structures.

*** Déroulement d'un saut en parachute** (11) (56)

- **Équipement au sol et préparation**

La première étape consiste en la préparation du saut. Au sol, chaque candidat s'équipe individuellement. Puis une vérification de sécurité est effectuée avant la montée dans l'avion. Une fois arrivé au-dessus de la zone de saut, la marche à suivre diffère en fonction du type de saut (SOA ou SOGH).

- **Sortie d'avion en SOA**

Pour un SOA, les parachutistes fixent leur sangle automatique sur un câble fixe traversant l'aéronef puis se positionnent à la porte. Au signal du largueur, ils se propulsent dans le vide. La sangle fixée à l'avion se met alors en tension permettant aux suspentes du parachute de se délover et de se tendre à leur tour et extrayant alors la voilure du sac. Le déploiement complet du parachute entraîne un ralentissement brutal de la vitesse de chute aussi appelé « choc à l'ouverture ».

- **Descente sous voile en SOA**

Le parachutiste entame alors une descente sous voile durant laquelle, il doit effectuer ses vérifications de sécurité, estimer sa trajectoire et la contrôler si besoin est. Puis, libérer sa gaine (si cette dernière est présente) et adopter la position d'atterrissage de sécurité. Le temps de descente est estimé à moins de 1 min.

- **Atterrissage**

Lorsque le parachutiste se trouve à une distance de 50 m du sol, il doit alors adopter la position d'atterrissage décrite dans le référentiel du moniteur TAP : « Les pieds joints et serrés l'un contre l'autre, semelles parallèles au sol. Genoux joints, serrés et légèrement fléchis, de façon à placer les pieds sous le corps. Dos arrondi, menton à la poitrine. Mains tenant les poignets de commande à hauteur et en avant des épaules, coudes au corps ».

Cette position sera maintenue jusqu'à l'atterrissage et complétée d'un roulé-boulé permettant d'absorber et de répartir la force d'impact au sol limitant ainsi les blessures.

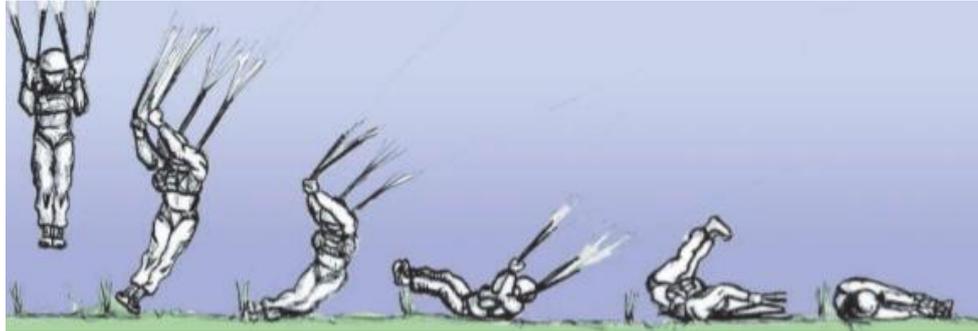


Illustration 5 : Technique du « Roulé-Boulé » selon Bricknell (4)

- **Réarticulation stratégique**

Une fois l'atterrissage terminé, les parachutistes plient succinctement leur voile, récupèrent leur équipement avant de rejoindre une zone de rassemblement située à proximité de la Zone de Saut (ZDS). En condition tactique, c'est à partir de ce point de rassemblement que le reste de la mission pourra se réarticuler.

- **Particularités du SOGH (2)**

Pour un SOGH, la sortie de l'avion se fait de manière plus libre et, une fois stabilisé en l'air, le parachutiste ouvre alors sa voile. Une fois les manœuvres de sécurité effectuées, commence alors une phase de pilotage où le but est de progresser sous voile. En fonction de la mission, cette phase d'infiltration peut se dérouler sur plusieurs dizaines de kilomètres.

Toutefois, il est à noter qu'il existe aussi des possibilités d'ouverture de voile à basse altitude. Enfin, l'arrivée au sol se fait de manière plus douce qu'en SOA. En effet, à l'aide de la manœuvre dite « d'arrondi », le parachutiste peut décélérer et atterrir en douceur voire même debout en marchant rapidement sur quelques pas.

IV Aptitude générale au service et aptitude au parachutisme militaire

*** Aptitude militaire générale (8)**

Tout militaire doit au moment de son incorporation, puis de manière périodique, se soumettre à une évaluation médicale. Cette dernière est effectuée par le médecin d'unité, exerçant au sein de l'Antenne Médicale rattachée au régiment d'appartenance du militaire.

- Déroulé d'une visite (8)

Les visites d'aptitudes militaire comprennent un interrogatoire, un examen clinique minutieux et dans certains cas la réalisation d'examens paracliniques complémentaires. La visite a pour but principal de rechercher l'existence d'antécédents ou de troubles fonctionnels contre-indiquant l'occupation de certains postes. Cependant, elle est aussi l'occasion pour le praticien de faire le point avec le patient sur les différents risques professionnels de ce dernier ainsi que les moyens de prévention disponibles.

Enfin, la visite se termine par la délivrance ou non de l'aptitude générale au service, accompagnée également de possibles autres aptitudes spécifiques et la mise à jour du SIGYCOP. L'ensemble de ces aptitudes est consignée sur une fiche récapitulative standardisée, délivrée en fin de visite et signée par le Médecin et le Militaire consultant.

- SIGYCOP et niveau d'employabilité (8)

Ce score propre à l'Armée permet d'apprécier l'état général du patient. Il est régi par l'« INSTRUCTION N° 2100/DEF/DCSSA/AST/AME Relative à la Détermination de l'Aptitude Médicale à Servir ». Son utilisation se base sur l'attribution d'une note, variant de 1 à 5 ou 6, à chacun des sept sigles suivants.

Sigle	Coefficient Possibles	Domaines Concernés
S	De 1 à 6	Ceinture Scapulaire et Membres Supérieurs
I	De 1 à 6	Ceinture Pelvienne et Membres Inférieurs
G	De 1 à 6	État Général
Y	De 1 à 6	Yeux et Vision (Sens Chromatique Exclu)
C	De 1 à 5	Sens Chromatique
O	De 1 à 6	Oreilles et Audition
P	De 1 à 5	Psychisme

Tableau 3 : SIGYCOP

Il est à noter que « 1 » est la meilleure note possible et « 6 » la moins bonne. Cette classification permet de déterminer différents niveaux d'Employabilité Militaire (EM) allant de 1 à 4 en fonction des contraintes physiques émanant du poste occupé. (9)

*** Aptitude TAP générale**

Le parachutisme militaire étant une activité à risque, de nombreuses conditions sont requises pour obtenir ou garder l'aptitude. Toutes les normes concernant le parachutisme militaire sont retrouvables dans l'« INSTRUCTION N° 700/DEF/DCSSA/PC/MA relative à l'aptitude médicale à la pratique du parachutisme militaire ».

- Périodicité des visites (58)

Après une première visite initiale, le parachutiste doit se soumettre à une visite révisionnelle annuelle, voir quadriennale pour certaines aptitudes particulières (SOTGH). De plus, en cas de reprise d'activité suite à une blessure ou à une réadmission après une affectation non TAP, le candidat doit se soumettre à une nouvelle visite médicale.

- **Visite initiale (58)**

L'interrogatoire et l'examen clinique initial du parachutiste vont s'attarder sur l'appareil locomoteur. Les principales causes d'inaptitudes sont les antécédents d'instabilités, de laxité ou de douleurs chroniques des épaules (luxation antérieure), du genou (instabilité suite à une rupture du Ligament Croisé Antérieur) et de la cheville (instabilité) ainsi que la présence de matériel orthopédique.

De plus, ces militaires sont également sélectionnés sur des critères morphologiques qui encadrent leurs poids et taille. La taille doit être comprise entre 1 m 60 et 2 m 05, le poids entre 55 kg et 90 kg, avec une tolérance jusqu'à 105 kg lorsque la taille est supérieure à 1m95. Un IMC supérieur à 25 kg/m² entrainera la mesure du tour de taille pour apprécier l'état de surcharge pondérale et sera toléré jusqu'à 27 kg/m² en visite initiale en cas de forte musculature avec un périmètre abdominal inférieur à 80 cm pour une femme et 94 cm pour un homme.

Ainsi, le SIGYCOP minimal d'un parachutiste est plus sélectif que celui d'un militaire classique et son niveau d'EM est fixé à 1.

	Profil Médical						
	S	I	G	Y	C	O	P
Opérations Extérieures	3	3	3	5	4	3	1
Outre-Mer	3	3	3	5	4	3	1
Aguerrissement	3	2	2	5	4	3	1
Commando	2	2	2	4	4	2	1
Troupes Aéroportées	2	1	2	3	3	2	1
Troupes de Montagne	2	2	2	4	4	2	1
Brigade des Sapeurs-Pompiers de Paris	2	2	2	3	3	3	1
Formations Militaires de la Sécurité Civile	2	2	2	4	4	3	1

Tableau 4 : SIGYCOP Armée de Terre (9)

- **Aptitude révisionnelle (58)**

Lors des visites périodiques annuelles, le déroulé est similaire à celui d'une visite initiale avec cependant des critères un peu plus souples permettant aux parachutistes de poursuivre leur carrière malgré certaines pathologies dès lors que l'évolution fonctionnelle est satisfaisante et permet la poursuite de l'emploi. Ainsi, sont tolérés en visite périodique des antécédents de ligamentoplastie strictement isolée du LCA (10) et l'instabilité chronique de la cheville stabilisée par ligamentoplastie. De même, il peut être accepté un candidat ayant bénéficié d'une butée d'épaule dans le cadre d'instabilité par luxation à répétition.

- **Aptitude par dérogation (58)**

Dans certains cas, après une visite révisionnelle le personnel ne peut prétendre à son aptitude TAP du fait d'un antécédent ou d'un état incompatible avec l'IM 700. Il lui est alors possible de demander une aptitude par dérogation. Celle-ci passe par un avis spécialisé et le plus souvent un conseil de santé regroupant plusieurs médecins experts.

*** Exigences rachidiennes pour l'aptitude**

Le parachutisme militaire sollicite beaucoup la colonne vertébrale. Ainsi, l'interrogatoire se portera également sur la recherche de lombalgie chronique, et l'examen clinique comprend l'étude de la statique et de la dynamique rachidienne. De plus, lors de la visite initiale, tout candidat doit se soumettre, à un holorachis de face et de profil.

- **Examen clinique initial (58)**

Tout antécédent rachidien de trauma grave, de chirurgie, de douleurs chroniques, d'instabilité lors d'une visite initiale contre indique l'aptitude au saut.

Cependant, certaines déformations vertébrales constitutionnelles ou séquelles de dystrophies de croissance sont parfois tolérées sous réserve de n'entraîner aucune gêne fonctionnelle. De même, les attitudes scoliotiques réductibles en position fléchie ou couchée ne sont pas causes d'inaptitudes.

- **Holorachis initial** (58) (59)

L'imagerie systématique a pour but de traquer certaines anomalies vertébrales asymptomatiques, mais à fort risque de détérioration discale dans un contexte de surmenage rachidien.

Ainsi, les blocs vertébraux congénitaux, les anomalies transitionnelles lombo-sacrées, les lyses isthmiques avec ou sans listhésis et les dystrophies de croissance sont causes d'inaptitudes. Cependant, une scoliose inférieure à 15° ou 20° ainsi qu'une hypercyphose dorsale de moins de 50° peuvent être acceptées.

Enfin, certaines imageries pathologiques mais sans conséquences cliniques sont tolérées. C'est pourquoi, les anomalies mineures visibles sur les clichés radiographiques, les déhiscences de l'arc postérieur des dernières lombaires ou premières sacrées, et les anomalies de la charnière lombo-sacrée sans trouble statique du rachis ne sont pas causes d'inaptitudes.

Toutefois, des discussions et des groupes de travail sont actuellement en cours de réflexion au sein des armées et du SSA sur le maintien du recours à l'imagerie systématique (holographies et/ou EOS) pour la détermination de l'aptitude.

- **Aptitude révisionnelle** (58)

Les exigences rachidiennes sont identiques pour toutes les aptitudes qu'elles soient initiales ou de renouvellement, et quel que soit le type de saut (SOA, SOGH, Tandem). L'holorachis n'est à répéter qu'en cas de signes d'appels cliniques.

- **Particularités des fractures rachidiennes (58)**

Enfin, il est à noter qu'il existe une tolérance pour certaines fractures-tassements corporéales lors des visites d'aptitudes révisionnelles. Toutefois, la fracture doit remplir l'ensemble des caractéristiques suivantes, à savoir : être inférieure à 1/3 de la hauteur du corps vertébral, de nature traumatique certaine, sans argument pour une fragilité osseuse localisée ou généralisée sous-jacente (siège antérieur des corps vertébraux sans lésion du mur postérieur), sans gêne fonctionnelle, sans matériel résiduel, datant de plus de six mois, chez des sujets présentant une musculature dorso-lombaire et abdominale bien développée.

En pratique, le clinicien cherchera tous signes de lombalgies et d'instabilité rachidienne.

Ainsi, un parachutiste ayant subi un traumatisme vertébral avec fracture de type A1 et qui, après un traitement orthopédique ou après ablation du matériel chirurgical, ne présenterait plus de séquelles pourrait récupérer son aptitude. Toutefois, ceci passe le plus souvent par un avis auprès d'un spécialiste militaire en s'intégrant alors dans une filière de soin adaptée. (12)

*** Sélection physique**

- **Test TAP (58)**

Les personnels servant dans ces unités sont également sélectionnés sur des critères physiques. En effet, il est demandé à chaque parachutiste de se soumettre annuellement à des évaluations sportives aussi appelées « tests TAP ». Une première partie qui évalue leur force physique (grimper de corde, pompes, squats, tractions et abdominaux) et une deuxième partie qui évalue leur résistance et endurance (marche course de 8km avec un sac de 11kg à réaliser en moins d'une heure). Ils doivent aussi réaliser un minimum de six sauts en parachute ou descente sous voile pour prétendre à leur qualification de parachutiste.

- **Nombre de sauts annuels (58)**

En plus de ces tests physiques et de l'évaluation médicale annuelle, le parachutiste doit réaliser un minimum de six sauts par an pour maintenir sa qualification et la prime qui va avec. Si ce nombre de saut n'est pas atteint, la qualification technique et la solde parachutiste qui en découle peuvent être remis en cause. Une commission annuelle permet alors de statuer sur le renouvellement des qualifications et des primes spécifiques en cas de manquement.

Il s'agit donc d'une population sélectionnée sur des critères médicaux et physiques particuliers et qui se doit de maintenir un niveau physique et technique minimal tout au long de sa carrière.

V Prise en charge médical lors de blessures en service

Tout militaire victime d'un accident dans le cadre de ses fonctions est couvert par le régime d'Accident du Travail. Cependant, au sein de l'Institution, certaines démarches sont sujettes à une procédure assez stéréotypée.

- **Compte rendu (60)**

Ainsi, il est demandé à tout militaire de rendre compte immédiatement à son supérieur hiérarchique d'une blessure survenue en service, et ce, quel que soit le niveau de gravité de cette dernière. Le supérieur, fera alors rédiger un rapport circonstancié résumant les circonstances de l'accident. Ce rapport est indispensable pour déterminer le lien et l'imputabilité au service de l'affection.

- **Rapport circonstancié et extrait du registre (60)**

Le rapport circonstancié est retranscrit par le commandement sur le Registre des Constatations (RC). Ce dernier est également renseigné par le commandement au vu

du certificat médical descriptif remis par le médecin de l'antenne de rattachement lors de la consultation médicale.

- **Visite à l'Antenne Médicale (61)**

En parallèle de ces démarches, le patient doit consulter un médecin militaire de l'antenne médicale de rattachement. Il est à noter que si le début de la prise en charge a été initié dans le civil, il est demandé au militaire de consulter un médecin de son antenne de rattachement dans les plus brefs délais, afin de faire constater ses blessures.

- **Rédaction DAPIAS (61)**

Si la blessure ou la maladie est susceptible d'être imputable au service et que des soins sont envisagés en milieu civil, le médecin militaire doit établir et transmettre, dans les meilleurs délais, une déclaration d'affection présumée imputable au service (DAPIAS) à la Caisse nationale militaire de sécurité sociale (CNMSS).

La DAPIAS, renouvelable tous les six mois après consultation auprès d'un médecin militaire, autorise la prise en charge des soins en milieu civil liée à cette blessure dans la limite de 100% des tarifs de la sécurité sociale . Dans le même temps, un feuillet cerfa « Accident du travail / maladie professionnelle » complété et signé, est rédigé par le médecin militaire permettant une prise en charge au tiers payant.

Ainsi, toute blessure survenue en service et a fortiori tout accident grave est consigné dans le Registre des Constatations de chaque Régiment. Par la suite, la prise en charge pourra s'effectuer en milieu civil ou militaire selon les préférences du patient.

VI Accidentologie en parachutisme militaire

Le parachutisme militaire bien plus que le civil est une activité à risque et principalement traumatique.

Bien que dépendant grandement du matériel utilisé (EPC, EPI, voile d'OR), de l'évolution des techniques, des conditions d'emploi (météorologique, type de ZDS) et des mesures de prévention mises en œuvre, la prévalence, les mécanismes et les localisations de blessures sont assez similaires (2).

- Incidence

La prévalence des accidents en parachutisme militaire a été définie par plusieurs études s'intéressant à un nombre élevé de saut tant en France (6) (7) (56) (62) qu'à l'étranger (5) (63) (64). Cette prévalence semble légèrement plus forte en SOA (4,1 à 9,7 cas pour 1000) qu'en SOGH (0,1 à 11 cas pour 1000) (2). Cependant, les lésions survenant lors d'un SOGH sont souvent plus sévères. Les lésions surviennent à trois moments privilégiés, lors de la sortie de l'avion par choc contre la paroi, lors de l'ouverture de la voile, mais surtout lors de l'arrivée au sol si la vitesse est trop importante (63). Ce d'autant plus en cas de conditions météorologiques défavorables avec vents violents, saut de nuit, ou lors d'incident technique de type déventement ou accrochage avec un autre parachutiste (64).

Lors d'un SOA, l'on estime la vitesse d'arrivée au sol entre 18 km/h par vent nul et 34 km/h limite maximale pour obtenir l'autorisation de saut (11).

- Localisation (4)

Les localisations principales sont les membres inférieurs avec environ 40% des atteintes (de 26,3% à 81% selon les séries). Ces lésions vont de la « simple » entorse de cheville, à la fracture de fémur en passant par la rupture de LCA et surviennent principalement à l'arrivée au sol. Viennent ensuite, avec une incidence variant autour des 20% (de 5,8% à 40,1%), les atteintes du rachis, que nous détaillerons plus en détails dans un chapitre dédié. Les lésions des membres supérieurs et de la ceinture

scapulaire arrivent en troisième position autour des 12% (de 2% à 16,5%), principalement la luxation d'épaule lors du déploiement du parachute mais également des fractures par choc direct (contre la paroi de l'aéronef ou à l'arrivée au sol). Enfin, les atteintes céphaliques bien que plus dangereuses du fait de leurs localisations sont plus rares depuis l'obligation du port du casque.

- **La traumatologie fracturaire**

L'une des plus grandes causes de traumatologie au saut est la pathologie fracturaire. Cette forte prévalence s'explique par la haute cinétique des accidents.

Le tableau ci-dessous compare les localisations de fractures issues de trois études différentes. La première, celle du Dr Hallel est américaine et recense près de 84000 sauts effectués par les soldats américains (5). La deuxième, du Médecin Chef (MC) Mayet regroupe 177 000 sauts effectués par les différents régiments composant la 11^{ème} BP, à l'exception du 2^{ème} REP (6). La troisième étude du MC Samy se concentre sur les sauts à ouverture automatique effectués par le 2^{ème} REP et retrace 44 000 sauts (7). Enfin, l'étude du Dr Defaysse, plus récente, ne traite que des traumatisme en EPC survenue à l'Ecole des Troupes Aéroportées (ETAP) de Pau et recense 21374 sauts (11).

Il est à noter que pour garder une comparabilité entre les différentes études, les atteintes thoraciques et céphaliques ont été mises de côté pour le calcul des pourcentages. En effet, toutes ces études ne comptabilisaient pas forcément de telles lésions.

Lésion Fracturaire	Hallel (5)		Mayet (6)		Samy (7)		Defaysse (11)	
	Nb de Cas	Proportion	Nb de Cas	Proportion	Nb de Cas	Proportion	Nb de Cas	Proportion
Membre Inférieur	118	72,80%	72	54,10%	60	47,20%	12	52,20%
Jambe	20	12,30%	28	21%	17	13,40%	2	8,70%
Cheville	94	58%	34	25,60%	14	11%	8	34,80%
Pied	4	22,20%	10	7,50%	29	22,80%	2	8,70%
Membre Supérieur	18	11,10%	33	24,90%	30	23,60%	7	30,40%
Epaule			5	3,80%	1	0,80%	6	26,10%
Bras			13	9,80%	18	14,20%	1	4,30%
Poignet			12	9%	7	5,50%	0	0,00%
Main			3	2,30%	4	3,10%	0	0,00%
Rachis	23	14,20%	28	21%	29	22,80%	3	13,00%
Thoracique			7	5,30%	9	7%	0	0,00%
Lombaire			18	13,50%	19	15%	3	13,00%
Sacré			3	2,20%	1	0,80%	0	0,00%
Bassin	3	1,90%	0	0%	8	6,30%	1	4,40%
Thorax**		0		0		7		0
Céphalique**		0		0		1		0
Total		162		133		127		23

*Sont comptés comme fractures du Membre Supérieur les patients correspondant à la catégorie « Fractures and Dislocations of Upper Limb »

**Données non comptabilisées

Tableau 5 : Comparaison de l'Epidémiologie Fracturaire au Saut (5) (6) (7) (11)

Ainsi, nous pouvons voir qu'avec une incidence variant de 47,2% à 72.8%, les lésions fracturaires du membre inférieur et principalement de la cheville sont les atteintes les plus fréquentes.

Viennent ensuite dans des proportions similaires les atteintes du rachis (de 14,2% à 22.8%) et des membres supérieurs (de 11.1% à 30.4%). Les atteintes des membres supérieurs touchent principalement le bras et le poignet.

Les atteintes du bassin quant à elles sont moins fréquentes et varient de 0% à 6.3%. Enfin, l'étude du Médecin Chef Samy est la seule à recenser une atteinte fracturaire céphalique par fracture du massif facial. Les lésions du thorax étaient composées de six fractures de côtes et d'une fracture sternale.

Les plus grosses études réalisées en France l'ont été avant l'arrivée du nouveau système de mise à terre EPC. Les études réalisées depuis (11) (56) montre une

répartition équivalente, avec une représentation un peu plus importante des lésions du membre supérieurs (épaule notamment).

Les résultats présentés ci-dessus sont globalement similaires à ceux retrouvés dans la méta-analyse américaine de 1999 de Bricknell traitant de l'épidémiologie des blessures survenue lors de saut en parachute entre 1941 et 1998 (4). Toutefois, compte tenu de l'hétérogénéité des types de sauts ainsi que des parachutes recensés dans cette méta analyse, nous avons préféré ne pas les intégrer dans le tableau précédent.

- Traumatologie rachidienne au saut

Le rachis représente la deuxième localisation préférentielle des traumatismes en SOA en raison des nombreuses contraintes exercées sur ce dernier à l'atterrissage.

Ces proportions sont également retrouvées dans les séries françaises traitant des traumatismes lors d'un saut en parachute avec l'écrasante majorité des fractures rachidiennes se trouvant au niveau thoracique ou lombaire (de 92.6% à 100%) et principalement au niveau de la jonction thoraco-lombaire (de 58.6% à 81.5%) .

	Hallel (83718 sauts)		Mayet (176874 sauts)		Samy (44086 sauts)	
	Nb de Cas	Proportion *	Nb de Cas	Proportion*	Nb de Cas	Proportion*
Cervical	0	0%	0	0%	0	0%
Thoracique Haut	23	100%	2	7,40%	6	20,70%
Charnière Thoraco Lombaire			22	81,50%	17	58,60%
Lombaire Bas			1	3,70%	5	17,20%
Sacré	0		2	7,40%	1	3,50%
Total	23		27		29	
Incidence Totale sur 10000 sauts	2,75		1,53		6,58	

* Proportion sur le nombre de fractures rachidiennes

Tableau 6 : Comparaison des localisations de fractures du rachis

La fracture typique retrouvée est stable, de type « en compression » (4) et correspond à la fracture en tassement de type A dans les classifications de l'AoSpine et de Magerl.

Cette double spécificité de la traumatologie rachidienne peut s'expliquer en raison des différentes contraintes exercées sur la colonne vertébrale, comme décrite par Teyssandier (65).

Cependant, cette fracture peut être instable et la réévaluation neurologique régulière du blessé est primordiale puisqu'elle conditionne la prise en charge. Le traitement orthopédique est souvent favorisé à chaque fois que cela est possible car la persistance de matériel d'ostéosynthèse ou de cimentoplastie implique l'inaptitude définitive du parachutiste (58).

Les autres pathologies classiquement retrouvées sont les lombalgies aiguës, les entorses cervicales, les névralgies cervico brachiales et plus rarement lombosacrées et les lésions du coccyx (4).

Les études plus récentes concernant l'EPC ne détaille que peu les lésion du rachis et nous n'avons donc pas pu les utilisés pour effectuer un travail comparatif avec les études présentées ci-dessus.

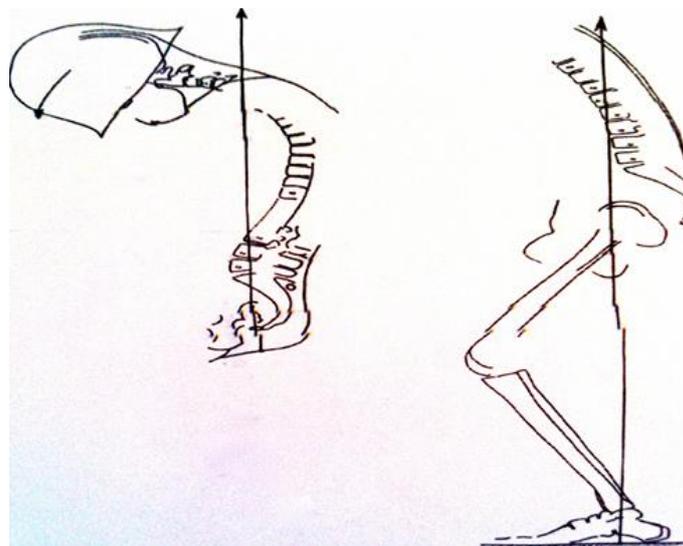


Illustration 6 : Contraintes exercées sur le rachis lors d'un saut en parachute, lors du « choc à l'ouverture » à gauche et de la phase d'atterrissage, selon Teyssandier (66)

- **Rachialgie et parachutisme**

Enfin, sans être d'origine forcément traumatique, la prévalence de rachialgies aiguës ou chroniques au sein de la population parachutiste est élevée.

A titre d'exemple, une étude de 2018, menée au sein des unités parachutistes françaises retrouvait une prévalence annuelle de lombalgie de 39.8% (13). Une autre étude de 2016 traitant cette fois des lombalgies dégénératives au sein d'une unité de commando parachutiste de l'air, retrouvait, quant à elle, 69% de rachialgies dont 10.5% chroniques (14).

En comparaison, en France, la prévalence des lombalgies a été estimée en population saine par une étude de 2007 regroupant deux enquêtes nationales (67). Ainsi, dans les 12 derniers mois, plus de 50% des patients interrogés avaient présenté un épisode de lombalgie aiguë de plus de 24h et 17% d'entre eux avaient souffert de lombalgies de plus de 30.

Par ailleurs, une étude israélienne sur des moniteurs parachutistes retrouvait une évolution radiologique de lésions rachidiennes dégénératives avec notamment apparition ou aggravation de spondylolyse principalement au niveau de la charnière thoraco-lombaire (68). Toutefois, la sévérité des anomalies retrouvées ne semblent pas être liée à l'importance des lombalgies.

Matériel et Méthode

*** Objectif de l'étude**

Le but de notre étude est d'étudier l'impact professionnel militaire à moyen et long terme des fractures rachidiennes survenues lors d'un accident de saut. Pour ce faire, nous avons réalisé une étude rétrospective multicentrique sur une période de 10 ans allant du 01/01/2012 au 31/12/2021.

Nous avons ainsi pu constituer une première cohorte de patients composée de militaires parachutistes, ayant subi une fracture vertébral lors d'un saut en parachute. Puis à partir de cette première cohorte, nous avons pu établir une deuxième sous cohorte composée uniquement de parachutistes ayant récupéré leur aptitude TAP à l'issue de leur blessure.

*** Critères d'inclusions**

- 1ère Cohorte

Pour être inclus dans la première cohorte « Parachutiste ayant eu une fracture thoracique ou lombaire lors d'un saut en parachute », le patient devait en premier lieu être militaire d'active et être affecté sur un poste aéroporté à la date de l'accident. De plus, le traumatisme devait avoir entraîné au moins une ou plusieurs fractures vertébrales, qu'elle soit thoracique ou lombaire (soit de Th1 à L5) entre le 01/01/2012 et 31/12/2021. Enfin, ce traumatisme devait avoir été causée par un saut en parachute, qu'il s'agisse d'un saut à ouverture automatique, d'un saut à ouverte contrôlée retardée, d'un saut en tandem (passager ou pilote) ou même d'un entraînement SMPS.

- Sous Cohorte

Pour être inclus dans la sous cohorte « Parachutiste ayant récupéré l'aptitude TAP après une fracture thoracique ou lombaire », le patient devait répondre aux mêmes critères que pour la première cohorte et de plus avoir repris une aptitude au parachutiste militaire.

*** Critères d'exclusions**

Le candidat était exclu de l'étude en cas d'absence de fracture rachidienne entre Th1 et L5 et en cas d'accident survenu en tant que passager tandem. De plus, si le critère principal de reprise de l'aptitude TAP et/ou militaire était manquant, le patient était exclu de l'étude.

- Critères de non-exclusion

Par ailleurs, le candidat pouvait présenter d'autres lésions d'organes ou de membres, en plus d'une ou plusieurs fractures rachidiennes de Th1 à L5. Ainsi, un même patient pouvait présenter plusieurs fractures du rachis y compris cervicale, à condition qu'au moins l'une d'entre elles touche une vertèbre entre Th1 et L5.

*** Sélection des régiments**

Cette étude s'intéressant à l'aptitude TAP, un mail a été envoyé aux différents médecins responsables des antennes de la 11^{ème} BP ainsi qu'à celle du 1^{er} RPIMa pour demander l'autorisation de l'accès à leur locaux. Ensuite, selon les retours que nous avons eu, nous avons inclus le ou les régiments concerné dans notre étude.

*** Modalités de recueil des données**

- Lecture des Registres de constatation

Le recrutement de la cohorte « Parachutiste ayant eu une fracture thoracique ou lombaire lors d'un saut en Parachute » s'est fait après relecture de l'ensemble des Extraits de Registre des Constatations (ERC) des régiments sélectionnés, de la période allant du 01/01/2012 au 31/12/2021. Nous avons ainsi pu recenser l'ensemble des accidents de saut ayant pu être responsable d'une fracture thoracique ou lombaire en incluant l'évènement dès lors que le diagnostic rapporté sur l'ERC pouvait l'inclure

comme « traumatisme thoracique », « douleur rachidienne » ou « lombalgies » et que l'incident rapporté s'était déroulé dans un contexte de saut en parachute à ouverture automatique ou retardée.

- **Consultation des dossiers médicaux**

Après avoir présélectionné des candidats à partir des ERC, l'étude des dossiers médicaux de ces-derniers nous a permis de confirmer ou d'infirmer la présence d'une fracture thoracique ou lombaire. La fin du suivi des dossiers médicaux a été fixée au 30/06/2024 permettant ainsi un recul de minimum un an et demi par rapport au traumatisme.

Ces dossiers pouvaient être sous deux formats différents (format numérisé ou dossier papier) selon la date de l'accident. En effet, depuis 2016, avec initialement le logiciel LUMM qui, dans un second temps sera remplacé par AXONE, les dossiers médicaux des militaires sont consignés de manière informatique. Cette numérisation s'étant déroulée de manière progressive sur plusieurs années dans l'ensemble des antennes médicales, nous avons doublé la recherche informatique par un accès aux dossiers papiers chaque fois que nous pouvions le faire, en nous rendant dans les différentes unités étudiées, les dossiers des militaires d'actives étant archivés dans les différentes antennes médicales des régiments.

- **Création des cohortes**

Enfin, en appliquant les différents critères cités ci-dessus, nous avons pu établir la 1^{ère} cohorte « Parachutiste ayant eu une fracture thoracique ou lombaire lors d'un saut en parachute » et en déduire la sous cohorte « Parachutiste ayant récupéré l'aptitude TAP après une fracture thoracique ou lombaire » en ne gardant que les patients ayant récupéré l'activité parachutiste.

- **Données collectées 1^{ère} cohorte**

Les données principales collectées concernait l'existence de fractures thoraciques ou lombaires ainsi que la reprise ou non d'une aptitude générale au service et d'une

aptitude TAP. Ces dernières étant identifiées via les fiches éditées en fin de visite d'aptitude.

En plus de cela, d'autres informations ont été collectées concernant les caractéristiques du traumatisme rachidien (localisation et nombre des fractures, classification AoSpine de ces dernières), l'existence de lésions associées (ostéoarticulaires ou viscérales), le type de traitement mis en œuvre (interventionnel ou non, l'hospitalisation en service de MPR pour la rééducation et le type d'antalgiques utilisés à 1 semaine de la blessure), la date de la reprise ou de la perte des différentes aptitudes (militaire et TAP) en raison du traumatisme rachidien.

- **Données collectées sous cohorte**

Les données de suivi des patients ayant récupéré l'aptitude TAP concernaient l'évolution clinique (existence de rachialgie et récurrence d'une nouvelle fracture vertébrale) et les répercussions professionnelles avec limitation d'aptitude (militaire ou TAP) en notant toutefois si cette restriction était en rapport avec l'antécédent rachidien ou s'il survenait pour un autre motif médical.

- **Complément d'informations**

Une fois les cohortes établies, nous avons terminé le recueil de données en analysant les différents dossiers médicaux et en les couplant aux informations disponibles sur les ERC, à savoir, le type de saut (SOA/SOCR) et les conditions de chute (incidents techniques et météo). Nous avons également recueilli un certain nombre de données individuelles générales (âge, sexe, grade, ancienneté dans les troupes aéroportées...).

*** Autorisation de validation administrative**

Conformément aux dispositions du Règlement (UE) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016 (RGPD) et de la Loi n°78-17 du 6 janvier 1978

modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, cette étude a fait l'objet d'une validation par un C2E auprès de la DFRI (n° 20231026_C2EDFRI_4) puis d'une inscription au registre des activités de traitement du MINARM/SSA encadré par la méthodologie de référence MR004 (déclaration de conformité par le SSA n°2213188 du 23 avril 2019).

*** Analyses statistiques**

- Logiciels utilisés

Les données ont été initialement collectées sous Microsoft Office Excel® 365 puis reportées et analysées avec le Logiciel R (69) afin de réaliser les statistiques descriptives. La confrontation des données des différents sous-groupes ainsi que le calcul des tests de comparaison ont été réalisés via le logicielle p-value (70). Le seuil de significativité a été fixé pour $p < 0,05$. Enfin, les résultats définitifs ont été modélisés sous forme de tableaux et de schémas grâce au logiciel Microsoft Office Excel®.

- Données manquantes

Pour réduire au maximum le nombre de données manquantes, nous avons recoupé les différentes informations issues des ERC, des dossiers des patients ainsi que celles disponibles via les cellules saut des différents BOI. Cependant, certains dossiers ne permettant pas de répondre à la reprise de l'aptitude TAP et/ou militaire ont dû être exclus de l'étude.

Le calcul des statistiques descriptives et notamment des pourcentages a été réalisé sur la seule base des données collectées, en excluant les données manquantes.

Le logiciel p-value quant à lui fait appel à un algorithme qui exclut les cas ayant le plus grand nombre de valeurs manquantes lorsque ces dernières sont supérieures à 20%. Lorsqu'un paramètre comporte moins de 20% de données manquantes, une imputation par équation de chaîne est réalisée.

Résultats

I Diagramme des flux

Au total, 7222 ERC ont été étudiés sur la période allant du 01/01/2012 au 31/12/2021. Parmi eux, 440 cas de traumatismes rachidiens en saut ont été identifiés. Après vérification des dossiers médicaux accessibles, 80 patients présentaient effectivement une ou plusieurs fractures vertébrales thoracique ou lombaire. Enfin, 8 patients ont été secondairement exclus en raison de dossiers médicaux incomplets ne permettant pas de connaître la reprise des différentes aptitudes.

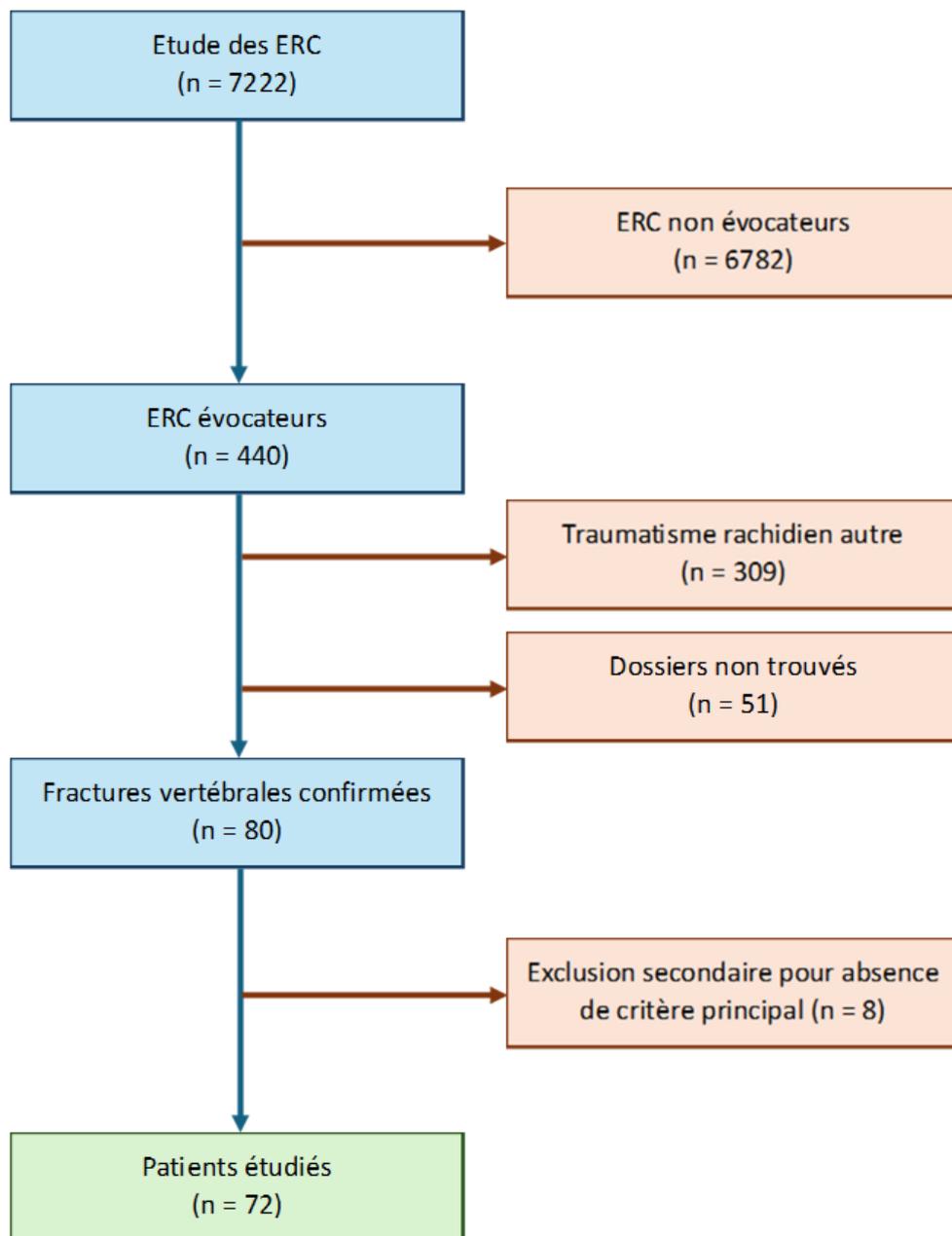


Illustration 7 : Diagramme des flux de sélection des dossiers

II Impact sur l'aptitude

- Reprise d'aptitude initiale

Parmi les 72 parachutistes victimes de fractures vertébrales, identifiés dans cette étude, la moitié (soit 36 personnes) vont pouvoir récupérer leur aptitude TAP. De même, 46% (33 patients) reprendront une aptitude générale au service uniquement et seulement 4% (3 patients) seront d'emblée réformés et déclarés inaptes à la poursuite de leur engagement.

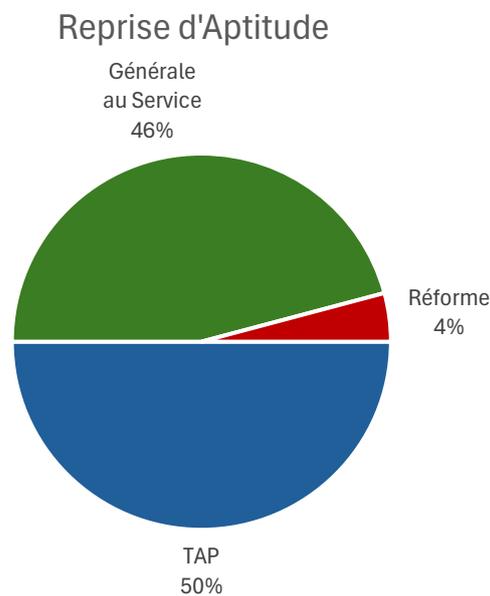


Illustration 8 : Répartition des patients selon leur récupération d'aptitude à l'issue de la première période de soin

- Evolution de l'aptitude au cours du suivi

Au cours du suivi, certains patients initialement aptes à la reprise du parachutisme vont perdre leur aptitude TAP en raison de leur traumatisme (6 cas sur 36 soit 17% des patient ayant repris l'activité parachutiste). Il est à noter qu'un patient initialement apte à la reprise de l'activité parachutiste sera finalement réformé. La principale raison de cette modification d'aptitude est la présence de rachialgies invalidantes consécutives à leur traumatisme vertébrale (5 des 6 parachutistes ayant

secondairement perdu l'aptitude TAP). De même, 4 des 33 militaires initialement aptes à la reprise générale du service seront finalement réformés au bout de quelques temps de service, et ce en raison de douleurs rachidiennes chroniques.

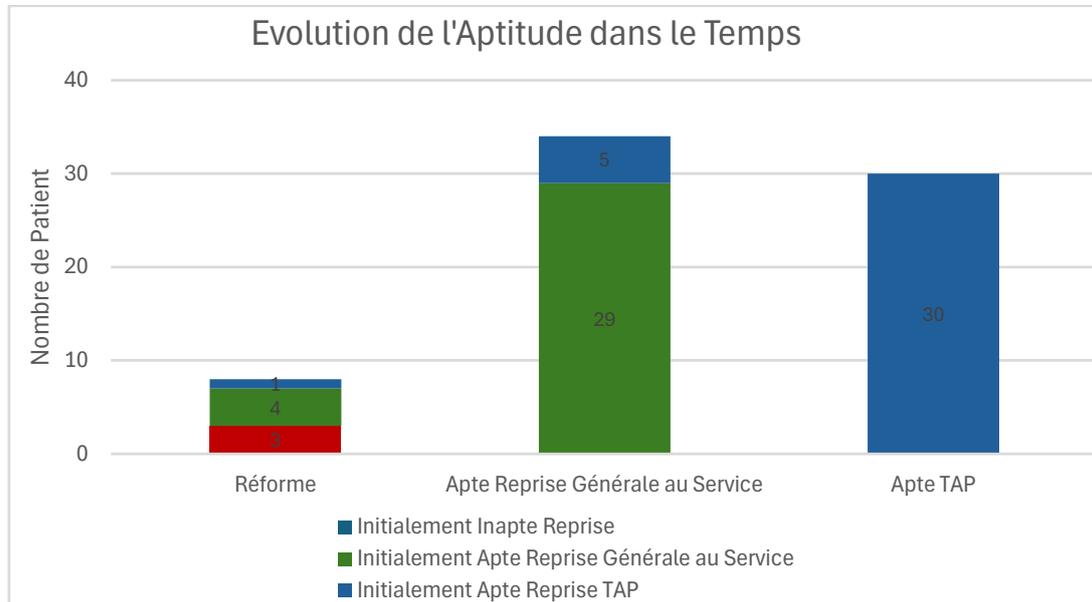


Illustration 9 : Evolution de l'aptitude en raison du traumatisme rachidien

Ainsi, si l'on s'intéresse à l'aptitude finale après fracture du rachis thoracique ou lombaire, les rapports s'inversent, et l'on voit que 30 parachutistes (42%) gardent leur aptitude TAP contre 42 qui la perdent avec notamment 8 réformes définitives (11%).

Reprise d'Aptitude

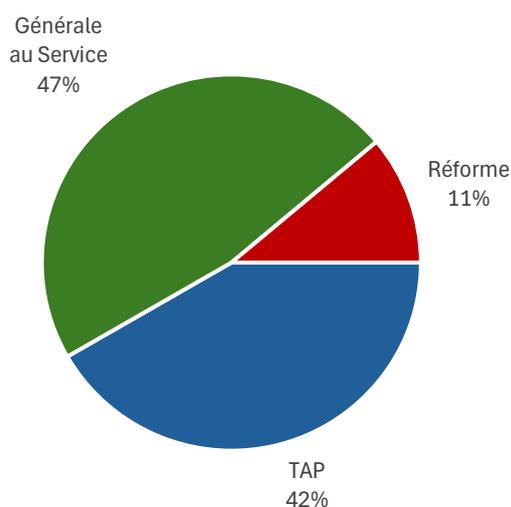


Illustration 10 : Répartition des patients selon leur récupération finale d'aptitude à la fin du suivi de l'étude

- Durée Suivi

La durée médiane de suivi des patients était de 59 mois, soit 4.9 ans avec un 1^{er} quartile (Q1) à 46 mois (3.8 ans) et un 3^{ème} quartile (Q3) à 104 mois (8.7 ans).

La sous cohorte des parachutistes ayant récupéré l'aptitude TAP a quant à elle été étudié sur une période médiane de 48.5 mois soit prêt de 4 ans avec un 1^{er} quartile (Q1) à 23.5 mois (environ 2 ans) et un 3^{ème} quartile (Q3) à 91.5 mois (7.6 ans).

- Délai avant récupération d'aptitude ou réforme

Le délai de reprise d'aptitude générale au service post fracture a été collecté pour 29 des 69 patients. Ainsi, sa valeur médiane est estimée à 4 mois avec un 1^{er} quartile (Q1) à 3 mois et un 3^{ème} quartile (Q3) à 6 mois.

La durée de reprise de l'aptitude TAP a, quant à elle, pu être recueillie pour 29 des 36 militaires concernés. La valeur médiane est de 11 mois avec un 1^{er} quartile (Q1) à 7 mois et un 3^{ème} quartile (Q3) à 17 mois.

La période entre la reprise initiale de l'aptitude TAP et sa perte secondaire a été relevée pour 5 des 6 parachutistes concernés. Sa valeur médiane est de 35 mois avec un 1^{er} quartile (Q1) à 33 mois et un 3^{ème} quartile (Q3) à 36 mois.

Enfin, l'échéance avant la réforme définitive a été obtenue pour l'ensemble des 8 personnes concernées. La valeur médiane est de 48.5 mois avec un 1^{er} quartile (Q1) à 40.25 mois et un 3^{ème} quartile (Q3) à 56 mois.

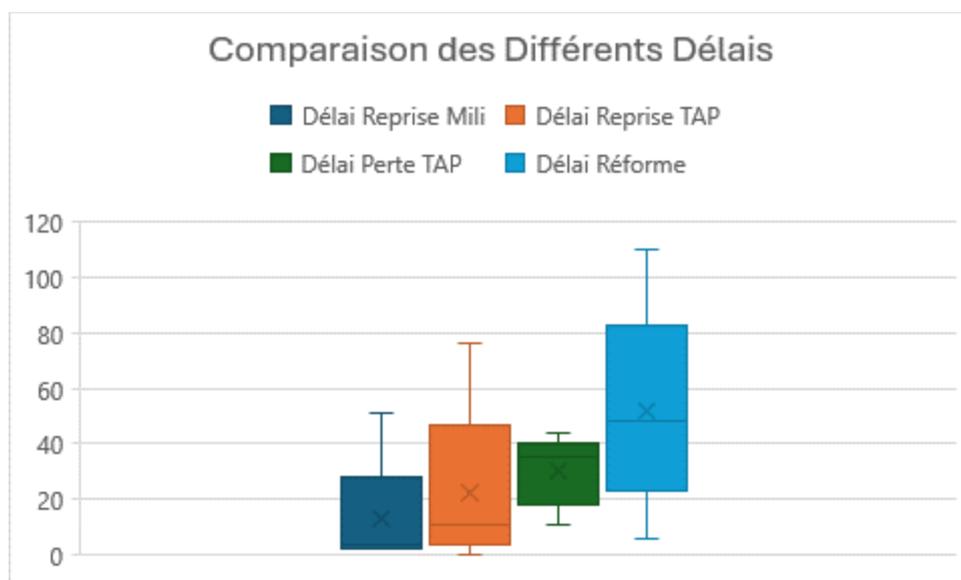


Illustration 11 : Graphique représentant les différents délais avant récupération d'aptitude ou réforme

III Données démographiques et sociaux-professionnelles

La majorité des patients de cette étude est de sexe masculin (95.8%) et présente un âge médian de 30.8 ans au moment de l'accident et sont principalement militaires du rang (59.7%). L'ancienneté militaire médiane estimée est de 7.2 ans (43% de données manquantes), et l'ancienneté parachutiste avant l'accident est de 2.5 ans (64.8% de données manquantes). 87.5% des parachutistes sont qualifiés SOA uniquement et 12.5% en SOCR-SOGH avec 11.1% de données manquantes.

Parmi les différents régiments d'affectation, le 2^{ème} REP représente 45.8% des militaires, vient ensuite le 3^{ème} RPIMa (25%) puis le 1^{er} RPIMa (20.8%). Enfin, le 35^{ème} RAP et le 1^{er} RHP représentent respectivement 4.3% et 2.7% de la population de cette étude.

L'ensemble de ces données démographiques et sociaux-professionnelles ont été comparées entre le sous-groupe de patients ayant initialement récupéré l'aptitude TAP et celui ne l'ayant pas récupéré (patient apte général au service ou réformé d'emblée). Aucune différence significative n'a été trouvée entre ces deux sous-groupes en dehors de la qualification TAP ($p=0.036$).

Catégorie	Générale		Reprise TAP		Non Reprise TAP		p-value
Age	30,8 ans		30,4 ans		31,9 ans		0,43*
	[26.7-36.2] ans		[25,8-36] ans		[27,5-36,6] ans		
Sexe							
Homme	69	95,80%	2	5,60%	1	2,80%	1†
Femme	3	4,20%	34	94,40%	35	97,20%	
Grade							
Officier	4	5,80%	3	9,10%	1	2,90%	0,62†
Sous-Officier	21	29,10%	10	30,30%	11	31,40%	
Rang	43	59,70%	20	60,60%	23	65,70%	
NC	4	5,60%	3	8,30%	1	2,80%	
Régiment							
1 ^{er} RHP	2	2,70%	1	2,80%	1	2,80%	0,17†
1 ^{er} RPIMa	15	20,80%	8	22,20%	7	19,40%	
2 ^{ème} REP	33	45,80%	17	47,20%	16	44,40%	
35 ^{ème} RAP	4	4,30%	4	11,10%	0	0%	
3 ^{ème} RPIMa	18	25	6	16,70%	12	33,30%	
Ancienneté Mili							
	7,2 ans		7,5 ans		7,2 ans		0,63‡
	[2,8-13] ans		[3,1-13,2]ans		[1,7-9,6] ans		
NC	31	43%	12	33,30%	19	52,30%	
Ancienneté TAP							
	2,5 ans		1,5 ans		4 ans		0,33‡
	[1-5-4] ans		[1-8,8] ans		[1,8- 8,8] ans		
NC	46	64,80%	22	61,10%	24	66,70%	

Qualification TAP							
SOCR - SOGH	10	12,50%	8	27%	2	5,90%	0,036†
SOA	54	87,50%	22	73,30%	32	94,10%	
NSP	8	11,10%	6	16,70%	2	5,60%	

* Welch Two Sample t-test

† Test de Fischer

‡ Wilcoxon rank sum test with continuity correction

Tableau 7 : Données démographiques et sociaux professionnelles

IV Caractéristiques des sauts

Sur l'ensemble des 72 sauts de cette étude, la grande majorité a été effectuée en SOA (90%), vient ensuite les SOCR/SOGH (10.1%) puis les sauts en SMPS (2.9%) qui correspondent à des sauts effectués dans le civil mais encadrés par une note de service rendant cette activité militaire. La majorité des sauts ont eu lieu en France métropolitaine (93.5%) et principalement de jour (91.9% des données connues).

Plusieurs incidents techniques ou météorologiques ont également été constatés. Ainsi, parmi l'ensembles des incidents connus, on retrouve 10 cas de fortes rafales de vent, 12 déventements, 3 accrochages et 2 problèmes liés au parachute lui-même.

Ces données démographiques et sociaux-professionnelles ont été également été comparées entre le sous-groupe de patients ayant initialement récupéré l'aptitude TAP et celui ne l'ayant pas récupéré (patient apte général au service ou réformé d'emblée) sans retrouver de différences significatives. Toutefois, le type de saut était significativement différent si l'on considère l'aptitude TAP finale ($p=0.033$).

Catégorie	Générale		Reprise TAP		Non Reprise TAP		p-value
Type de Saut							
SMPS	2	2,90%	2	6%	0	0%	0,11†*
SOCR-SOGH	7	10,10%	5	15,20%	2	5,60%	
SOA	60	90%	26	78,80%	34	94,40%	
NSP	3	4,20%	3	8,30%	0	0%	
Lieu du Saut							
France Métropole	57	93,50%	28	96,60%	29	90,70%	1†
Outre-Mer	1	1,60%	0	0%	1	3,10%	
OPEX	2	3,30%	1	3,40%	1	3,10%	
Etranger (Non OPEX)	1	1,60%	0	0%	1	3,10%	
NSP	11	15,30%	7	19,40%	4	11,10%	
Luminosité							
Jour	34	91,90%	20	95,20%	14	87,50%	0,57†
Nuit	3	8,11%	1	4,80%	2	12,50%	
NSP	35	48,60%	15	46,90%	20	55,60%	
Météo							
Calme	28	73,70%	10	58,20%	18	85,70%	0,078†
Rafales de Vents	10	26,30%	7	41,20%	3	14,30%	
NSP	34	47,20%	19	52,80%	15	41,70%	
Incidents Techniques							
Aucun	23	54,80%	12	63,20%	11	47,80%	0,81†
Déventement	12	28,60%	5	26,30%	7	30,40%	
Accrochage	3	7,00%	1	5,30%	2	8,70%	
Parachute	2	4,80%	0	0%	2	8,70%	
Atterrissage	2	4,80%	1	5,30%	1	4,40%	
NSP	30	41,70%	17	47,20%	13	36,10%	

* **p=0.033** en considérant l'aptitude TAP finale

† Test de Fischer

Tableau 8 : Caractéristiques des sauts

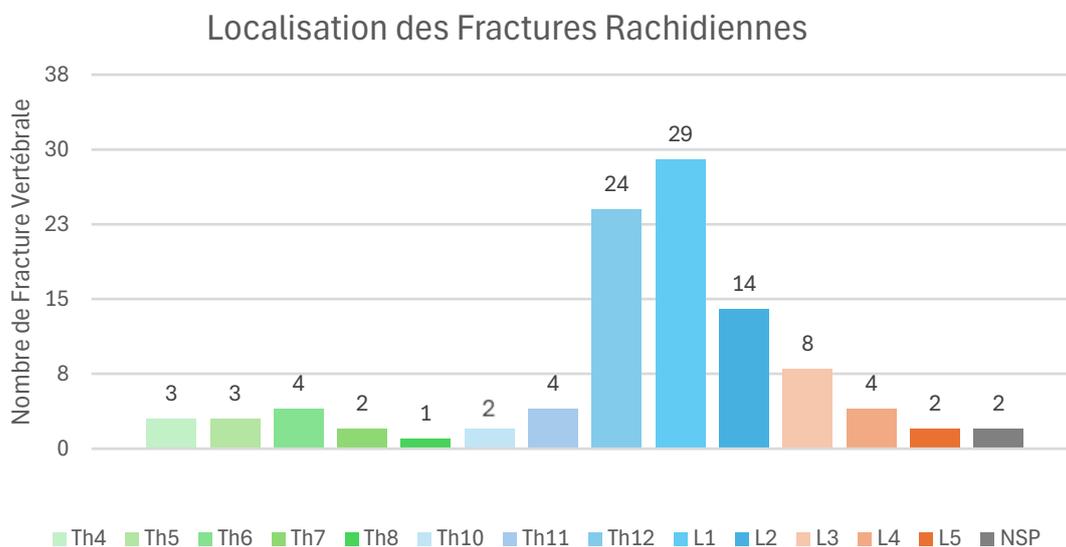
V Caractéristiques des traumatismes

- Traumatologie rachidienne

Dans cette étude, nous avons comptabilisé un total de 100 vertèbres atteintes pour 70 patients (2 localisations fracturaires nous sont inconnues). Ainsi, le ratio estimé est de 1.41 vertèbres touchées par incident avec 20 patients présentant des fractures vertébrales multiples (28.6%).

La première localisation de fracture vertébrale est la charnière thoraco-lombaire qui représente à elle seule, 72.8% des lésions connues. Au sein de cet étage, trois vertèbres comptabilisent 67 des 100 fractures retrouvées avec par ordre de fréquence décroissante L1 (29%), Th12 (24%) et L2 (14%).

Ensuite, viennent les fractures multi-étagées (10% des traumatismes). Ces dernières, associent majoritairement la charnière thoraco-lombaire et les dernières vertèbres lombaires (8.6%). Enfin, arrivent de manière équivalente les lésions thoraciques pures et lombaires pures représentant chacune 8.6% des traumatismes.



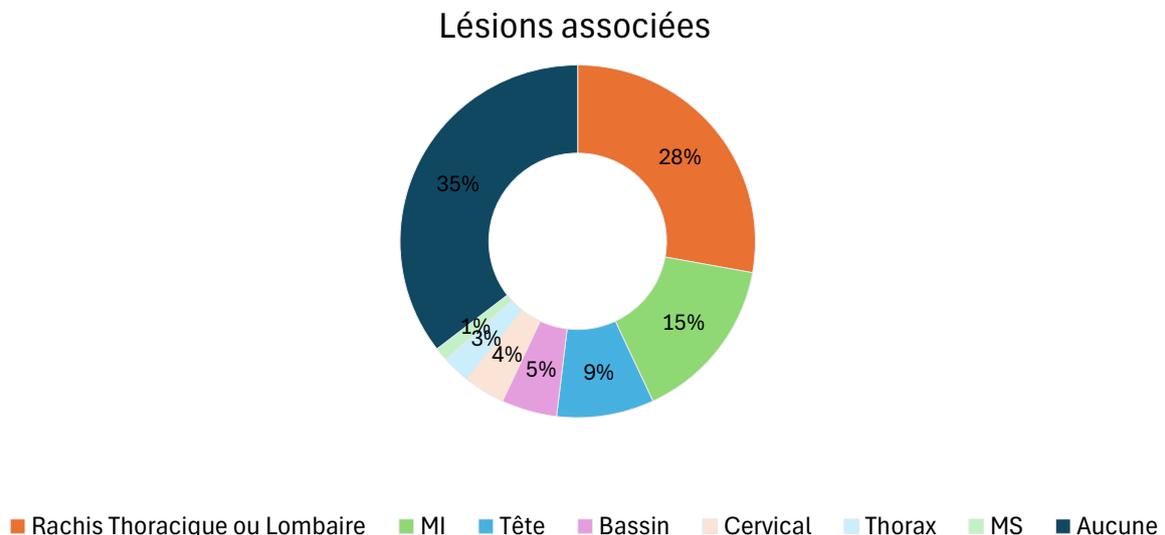
***Illustration 12** : Répartition de la localisation des fractures vertébrales*

Très peu de données ont pu être collectées sur la classification des fractures selon AoSpine (seulement 23). Parmi ces données, on retrouve 13 fractures de type A1, 7 de type A3 et 3 de type A4.

- Lésions associées

Parmi les 72 patients de cette étude, 28 présentent une fracture vertébrale isolée, contre 37 avec une ou plusieurs autres lésions associées. Ces lésions secondaires peuvent concernées l'ensemble du rachis, ou une autre zone corporelle (tête, thorax ou membres périphériques par exemple). Toutefois, le bilan complet des lésions n'a pu être réalisé que pour 65 patients en raison du manque d'information dans les dossiers médicaux.

Ainsi, parmi l'ensemble des lésions associées, 30.5% concernent le rachis thoracique ou lombaire lui-même, dont 1 cas d'atteinte médullaire. Viennent ensuite les lésions des membres inférieurs (16.7%) puis céphaliques (9.7%). Le reste de la colonne vertébrale (bassin et cervical) représentent également 9.7% des lésions associées. Enfin, des lésions du thorax (2.8%) et des membres supérieurs (1.4%) ont également été rapportées.



NB: Les pourcentages exprimés ci-dessus sont calculés sur l'ensemble de la population de cette étude, et non uniquement les patients présentant une lésion associée.

Illustration 13 : Distribution des lésions associées en fonction de leur localisation

- Comparaison des sous-groupes

Parmi l'ensemble des données traumatologiques recensées, la présence de fractures vertébrales multiples est associée de manière significative avec la reprise de l'aptitude TAP ($p < 0.01$). Ceci explique d'ailleurs probablement en parti le fait que la localisation du tronçon rachidien soit également associée à la reprise de l'aptitude TAP puisque les « lésions multi-étagées » nécessitent forcément la présence d'au minimum deux vertèbres atteintes.

Par ailleurs, si l'on considère l'ensemble des lésions associées (blessures extra rachidienne et fractures vertébrales multiples), la répartition est également liée de manière significative à la reprise TAP ($p = 0.041$). Cependant, si l'on exclut les fractures rachidiennes multiples des lésions associées, la différence entre les deux sous-groupes n'est plus significative ($p = 0.78$).

Catégorie	Générale		Reprise TAP		Non Reprise TAP		p-value
Tronçon Rachis							
Thoracique (<Th10)	6	8,60%	4	11,40%	2	5,70%	0,028†
Charnière (Th10-L2)	51	72,80%	27	77,20%	24	68,60%	
Lombaire (>L2)	6	8,60%	4	11,40%	2	5,70%	
Multi Etagé	7	10%	0	0%	7	20%	
NSP	2	2,80%	1	2,60%	1	2,60%	
Localisation Fracture *							
Th4	3	3%	2	4,80%	1	1,70%	NC
Th5	3	3%	2	4,80%	1	1,70%	
Th6	4	4%	2	4,80%	2	3,40%	
Th7	2	2%	2	4,80%	0	0%	
Th8	1	1%	0	0%	1	1,70%	
Th10	2	2%	1	2,30%	1	1,70%	
Th11	4	4%	1	2,30%	3	5,20%	
Th12	24	24%	12	28,60%	12	20,60%	
L1	29	29%	11	26,20%	18	31%	
L2	14	14%	5	11,80%	9	15,60%	
L3	8	8%	2	4,80%	6	10,40%	
L4	4	4%	2	4,80%	2	3,40%	
L5	2	2%	0	0%	2	3,40%	
Total	100		42		58		
NSP	2	2,80%	1	2,60%	1	2,60%	
Classification							
A1	13	56,50%	5	62,50%	8	53,30%	0,68†
A3	7	30,40%	3	37,50%		26,70%	

A4	3	13%	0	0%		20%	
Fractures Vertébrales Multiples							
Oui	20	28,60%	5	14,30%	15	42,90%	<0,01†
Non	50	71,40%	30	85,70%	20	57,10%	
NSP	2	2,80%	1	2,60%	1	2,60%	
Lésions Associées							
Présence	37	63,10%	13	43,30%	24	68,60%	0,041†*
Aucune	28	36,90%	17	57,50%	11	31,40%	
NSP	7	9,80%	6	15,80%	1	2,60%	
Localisation des Lésions Associées							
Tête	7	9,70%	4	14,30%	3	6,80%	NC
Rachis Cervical	3	4,20%	3	10,70%	0	0,00%	
Rachis Thoraco-Lombaire	22	30,50%	7	25,00%	15	34,10%	
<i>dont Fracture Vertébrale</i>	20	27,80%	5	17,80%	15	34,10%	
<i>dont Moelle Epinière</i>	1	1,40%	0	0,00%	1	2,30%	
Thorax	2	2,80%	1	3,60%	1	2,30%	
Bassin	4	5,50%	2	7,20%	2	4,50%	
MS	1	1,40%	1	3,60%	0	0,00%	
MI	12	16,70%	5	17,80%	7	15,60%	

* p=0.78 après exclusion des fractures rachidiennes des lésions associées

† Test de Fischer

Tableau 9 : Caractéristiques des traumatismes

VI Prise en charge médicale et évolution

- Imagerie initiale

Concernant les imageries réalisées en première intention pour poser le diagnostic, la majorité s'est faite par scanner seul (50% des données recueillies) ou combinaison radiographie-scanner (29.4%). Cependant, ces résultats sont à prendre avec prudence compte tenu du nombre de données manquantes (39 sur 72, soit 54.2%).

- Type de prise en charge

Sur les 72 patients de cette étude, 60 prises en charge ont pu être retracées de manière plus ou moins certaine.

Ainsi, la grande majorité des patients (78.3% des prises en charge connues) a bénéficié d'un traitement conservateur. Ce dernier passant le plus souvent par la mise en place d'un corset (61.6%). Cependant, une simple prise en charge fonctionnelle sans orthèse (6.7%) est également possible. Toutefois, la répartition exacte entre ces deux groupes reste incertaine puisque parmi les 47 traumatisés traités de manière non interventionnel, 6 n'ont pas pu clairement être identifiés comme relevant d'une prise en charge fonctionnelle ou orthopédique par corset.

Viennent ensuite les prises en charge chirurgicales (10%) et par cimentoplastie (5%). Il est à noter que la cimentoplastie pouvait être réalisée d'emblée (2 cas sur 3) ou dans un second temps, après échec d'un traitement conservateur (1 cas).

Enfin, 4 patients ont eu un diagnostic tardif de leur fracture vertébrale. Celui-ci était posé plusieurs mois après le traumatisme, suite à la réalisation d'imageries effectuées dans le cadre de douleurs rachidiennes initialement non déclarées par le patient.

En regroupant les différentes prises en charges non interventionnelles (fonctionnelles, conservatrices et orthopédiques), l'option thérapeutique était statistiquement répartie de manière différente entre le sous-groupe ayant repris l'aptitude TAP et celui ne l'ayant pas récupéré ($p=0.028$).

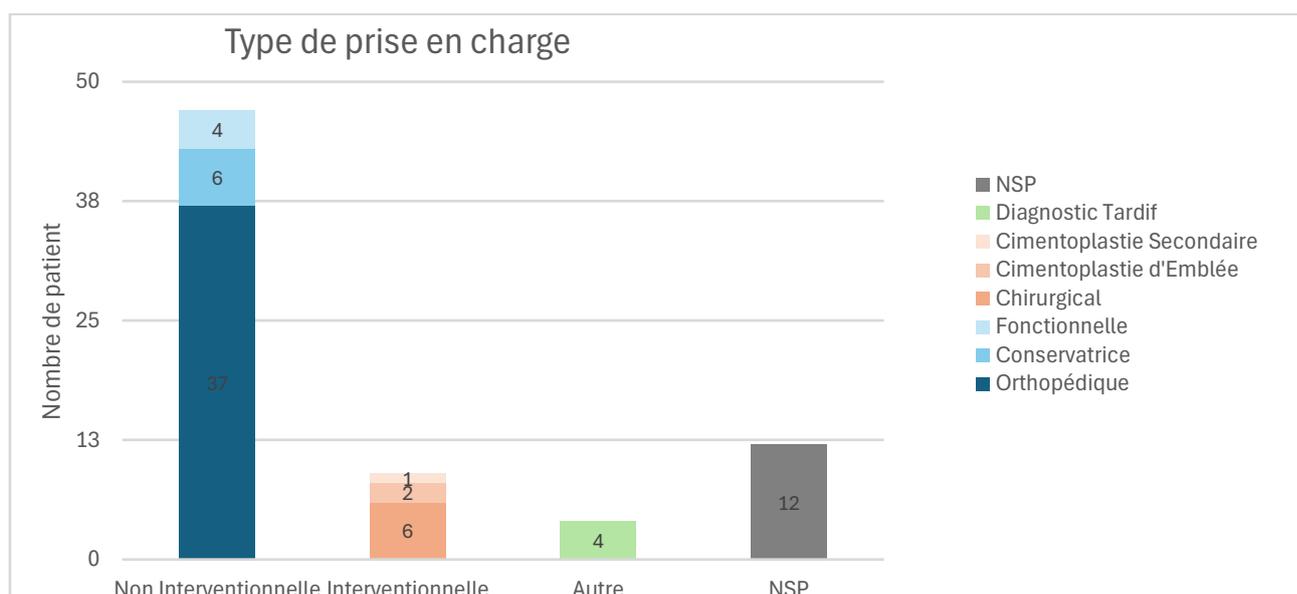


Illustration 14 : Répartition des différentes prise en charge interventionnelles ou non

- Rachialgie et rééducation

Concernant les patients de cette étude, il est à noter que 16 (22.9%) d'entre eux présentaient des ATCD de lombalgies antérieures à leur traumatisme, dont 2 en rapport avec une ancienne fracture vertébrale (l'une survenue lors d'un saut à ouverture automatique et l'autre d'étiologie non retrouvée dans le dossier médical).

Peu d'informations concernant l'antalgie utilisée à 1 semaine du traumatisme ont pu être collectées (16 sur 72). Parmi celles ci, les antalgiques de pallier 2 en association sont les plus fréquemment utilisés (81.2%).

Parmi les patients de cette étude, 15 ont été hospitalisés dans le cadre leur rééducation contre 24 qui ont réalisés leur kinésithérapie en ambulatoire (33 données manquantes).

Enfin, l'existence ou non de rachialgies à 3 mois du traumatisme a pu être recueillie pour 38 des 72 patients (52.8%) et cette donnée est significativement liée à la reprise de l'aptitude TAP ou non ($p < 0.001$).

Catégorie	Général		TAP		Non TAP		p-value
Imagerie Initiale							
IRM + Scanner	1	2,90%	0	0%	1	5,90%	1 †
Scanner seul	17	50%	8	47%	9	52,90%	
Scanner + Radio	10	29,40%	5	29,40%	5	29,40%	
Radio seule	5	14,70%	3	17,70%	2	11,80%	
Autre *	1	2,90%	1	5,90%	0	0%	
NSP	39	54,20%	19	52,80%	19	52,80%	
Type de Prise en Charge							
Fonctionnelle	4	6,70%	3	9,40%	1	3,60%	0,098** †
Orthopédique	37	61,60%	20	62,50%	17	3,60%	
Conservatrice	6	10%	5	16%	1	3,60%	
Cimentoplastie	3	5,00%	0	0%	3	10,70%	
Chirurgicale	6	10%	1	3,10%	5	17,90%	
Diagnostic Tardif *	4	6,70%	3	9,40%	1	3,60%	
NSP	12	16,70%	4	11,10%	8	22,20%	

Traitement Antalgique à 1 semaine							
Pallier 1 seul	1	6,30%	1	11,10%	0	0%	0,17 †
Pallier 2 en association	13	81,20%	8	88,90%	5	71,40%	
Pallier 3 en association	2	12,50%	0	0%	2	28,60%	
NSP	56	77,80%	27	75%	29	80,60%	
Hospitalisation pour Rééducation							
Oui	15	38,50%	2	10%	13	68,40%	<0,001 ‡
Non	24	61,50%	8	90%	6	31,60%	
NSP	33	45,80%	16	44,40%	17	47,20%	
Persistance de Rachialgies à 3 mois							
Oui	19	50%	4	20%	15	83,3	<0,001 ‡
Non	19	50%	16	80%	3	16,70%	
NSP	34	47,20%	16	44,40%	18	50%	
ATCD de Lombalgie							
Oui	16	22,90%	9	25%	7	20,60%	0,66 ‡
dont Fracture Vertébrale	2	2,80%	1	2,80%	1	2,80%	
Non	54	77,10%	27	75%	27	79,40%	
NSP	2	2,80%	0	0%	2	5,60%	

* Diagnostic de fracture posé tardivement par une imagerie réalisée plusieurs mois après le traumatisme souvent en raison de rachialgies

** $p=0.028$ après regroupement des prises en charges conservatrices

† Test de Fischer

‡ Pearson's Chi-squared test

Tableau 10 : Prise en charge médicale et évolution

- Consultation pour lombalgie post reprise TAP

Au sein de la sous-cohorte des parachutistes ayant récupéré l'aptitude TAP après fracture, 13 patients (38.2%) ont consultés pour des rachialgies chroniques ou récidivantes et 7 autres (20.6%) pour des épisodes de douleurs aiguës. Inversement, 14 militaires (41.2%) n'ont jamais consulté en raison de rachialgie. L'existence de lombalgie ($p<0.01$) était statistiquement liée à la perte secondaire de l'aptitude parachutiste.

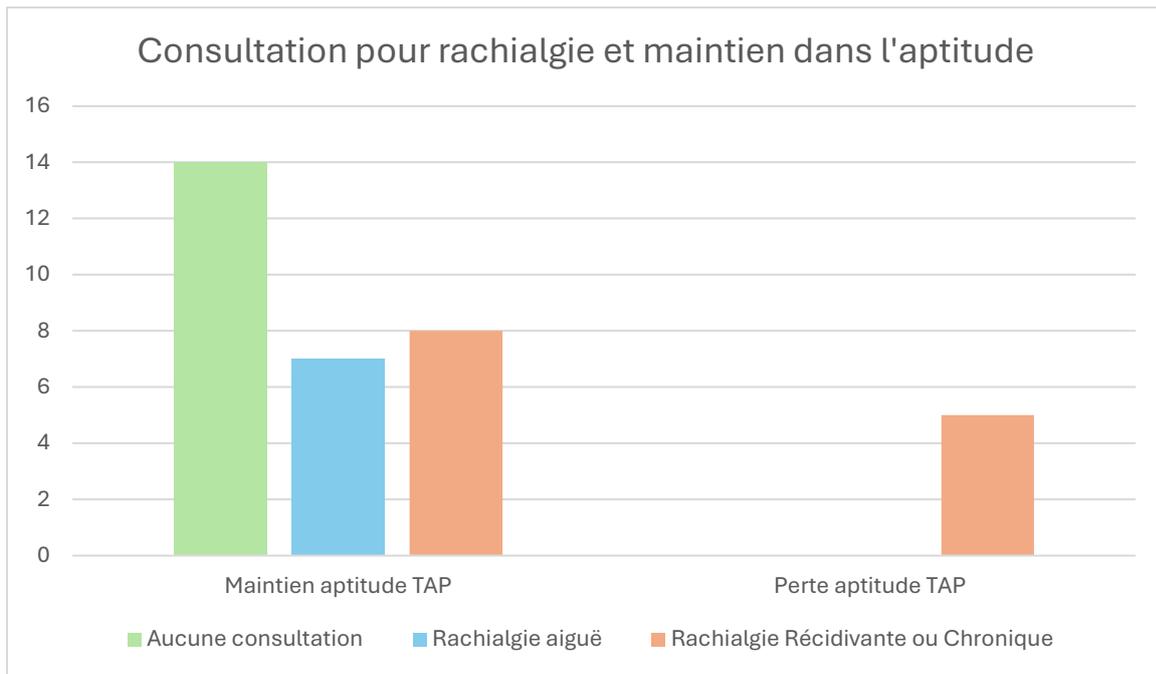


Illustration 15 : Consultation pour rachialgie en fonction du maintien de l'aptitude TAP

Enfin, il est à noter que parmi les 36 patients ayant repris l'aptitude aéroporté, un militaire a présenté une récurrence de fracture lombaire L2 et L3 lors d'un saut en Base Jump. Ce second traumatisme a été traité par cimentoplastie causant ainsi l'inaptitude TAP définitive du patient.

Discussion

I Spécificité des fractures vertébrales en parachute

- Fracture tassement

Peu d'informations ont pu être récupérées concernant la classification des fractures (23 sur 72, soit 31.9%). Cependant, l'ensemble des lésions identifiées sont de type A, soit des fractures à type de compression. De plus, on constate un très faible taux de d'atteinte médullaire rapporté dans notre série (1 seul cas sur 72 patients et 2 états neurologiques inconnus) contre 3 cas rapportés pour 27 patients dans l'étude du MC Mayet (6) et deux cas d'atteintes neurologiques transitoire pour 29 patients dans celle du MC Samy (7).

Cette caractéristique principale (type A sans lésion médullaire associée) s'explique en grande partie par le mécanisme « vertical » de l'accident (compression en premier lieu) tel que décrit par Teyssandier (65) . Ceci correspond également aux fractures typiques décrites par Bricknell en 1998 (4). Ce mécanisme ainsi que la position à l'atterrissage expliquent aussi les nombreuses localisation sur charnière dorso-lombaire (73% dans notre étude, avec en première ligne la vertèbre L1 à 29%). Ceci correspond également aux descriptions retrouvées dans la littérature, (6) (7).

- Traumatisme de haute cinétique

Un certain nombre de données collectées dans notre études suggère que les blessures semblent survenir lors d'épisodes traumatiques de hautes cinétiques. En effet, un certain nombre de facteurs d'accidentologie ont été identifiés (64). Parmi eux, certains sont liés à une erreur humaine alors que d'autre en sont indépendants. Dans notre étude, les blessures ne semblent pas liés à une faute humaine.

Ainsi, parmi les données météorologiques collectées, 10 cas de rafales de vents ont été rapportées (26.3% des données collectées), alors que les conditions étaient défavorables dans seulement 9.6% des cas dans l'étude du MC Mayet (6).

De même, notre étude recense 12 cas de déventements (28.6% des incidents connus) et 3 accrochages (7% des incidents connus). Ces taux semblent plus

importants que ceux rapportés dans les études du MC Mayet (8 cas rapportés pour 222 accidents soit 3.6%) (6), celle du MC Samy (25 sur 135 cas soit 18.5%) (7) ou du Médecin Defaysse (12 cas de déventements sur 144 accidents soit 8.33%) (11).

Nos résultats semblent donc suggérer une association notable, entre la survenue d'un incident lors de la descente sous voile majorant la vitesse et l'impact à l'arrivée au sol pouvant ainsi être à l'origine de la survenue d'une fracture tassement du rachis.

Cette idée est renforcée par le nombre important de patients multi fracturés au niveau vertébral (20 cas sur 70) avec un taux moyen de 1.39 vertèbres par patient. Ce taux est même légèrement supérieur à une étude réalisée en 1995 et s'intéressant elle aussi à ces traumatismes (1,33 vertèbres par patient par accidents) (71). De même, une étude Australienne portant sur les fractures vertébrales thoraciques d'origine traumatique trouvait une association significative entre la présence de ces dernières, et l'existence concomitante de lésions vertébrales lombaires (28.4%) mais également cervicales (31%) (61). Par ailleurs, l'existence de 26 cas présentant des lésions associées non rachidiennes (membres inférieurs le plus souvent), soit un tiers des cas de notre étude, vient également appuyé l'idée d'un traumatisme de haute intensité.

Ces résultats, même si nous n'avons pu forcément le montrer de façon significative, tendent à confirmer que les fractures du rachis thoracique et lombaire survenue dans un contexte de saut en parachute militaire présentent des caractéristiques certaines. Ceci est en accord avec les données de la littérature et de la mécanique du traumatisme. Ainsi, l'on retrouve majoritairement des lésions de type A, sans atteinte médullaire associée, dans un contexte de forte cinétique et de polytraumatisme. Ces blessures s'expliquent souvent par des aléas de saut indépendants du parachutiste, comme un déventement ou des conditions de vent trop forte.

II Un impact professionnel important

- Inaptitude TAP voir réforme

Avec seulement 50% des patients qui reprennent initialement une aptitude TAP dont 16.7% d'entre eux qui la perdent secondairement et jusqu'à 11% de réforme en fin de suivi, les fractures rachidiennes ont un véritable impact sur la carrière du parachutiste.

A titre d'exemple, une rupture du LCA (avec ou sans lésion méniscale) considérée également comme une blessure grave permettait une reprise de l'aptitude TAP jusqu'à 98% avec un délai médian de reprise de 9.4mois dans une étude sur les parachutistes du 1^{er} RPIMa (10).

Bien qu'ayant un impact professionnel fort, ces fractures semblent être globalement de bon pronostic pour la reprise du travail (89% de maintien dans l'institution militaire). Ce taux important de reprise du travail demeure assez bon au regard de la littérature. En effet, une méta-analyse de 2012 (de Gnanenthiran et al.) (45) comparant les prises en charges orthopédiques et chirurgicales des fractures-tassements vertébrales (AoSpine de type A) d'origine non pathologique retrouvait un taux de reprise du travail, variant de 67% à 70% en population générale. Cependant, 20 à 90% des patients reprenait un travail moins contraignant physiquement et ce, sans différence en faveur d'une prise en charge interventionnelle ou non. Une autre étude allemande retrouvait un taux d'incapacité à la reprise du travail de 9% soit, une reprise professionnelle de 91%, sans précision sur le type d'emploi occupé (48).

Il nous semble donc que la prise en charge des patients militaire de notre étude est tout à fait efficiente et largement comparable à une population plus large.

Il existe actuellement très peu de données sur le taux d'inaptitude TAP définitive après fracture rachidienne. Toutefois, il semblait être de l'ordre de 32% dans l'étude du MC Mayet (6), alors que l'étude de Defaysse, rapportait 3 fractures rachidienne isolée avec à l'issue 2 patients inaptes TAP définitif (11). Néanmoins ces deux études

ne s'intéressaient pas spécifiquement aux fractures du rachis dorso-lombaire, il est donc difficile d'en tirer des conclusions pour notre étude.

Avec 42 % des patients qui reprennent un activité parachutiste à long terme et surtout 89% des patients qui maintiennent un emploi au sein de l'institution, la qualité de la prise en charge des patients dans l'étude paraît conforme aux données la littérature.

- Une longue période d'invalidité

Le durée médiane avant reprise d'une activité militaire (équivalente à la durée d'arrêt de travail) est estimée à 4 mois alors que le délai avant reprise de l'aptitude TAP était lui de 11 mois. Dans la méta-analyse de Gnanenthiran et al. (45) comparant les prises en charges orthopédiques et chirurgicales, le délai moyen avant reprise du travail variait entre 6 et 13.6 mois avec une possible durée plus courte avant reprise pour les patients ayant été opérés.

Dans notre étude il existe une majorité de patients qui ont bénéficié d'une prise en charge non interventionnelle avec un temps d'arrêt de travail qui apparaît comme plus court que celui de la littérature. La capacité à adapté l'emploi et le suivi rapproché des patients dans le milieu militaire par rapport au milieu civil pourrait expliquer ce délai plus bref.

- Intérêt du traitement conservateur compatible avec une reprise de l'aptitude TAP

Comme nous l'avons exposé dans notre revue de littérature, il ne semble pas à l'heure actuelle, qu'il y ait des preuves robustes d'un net bénéfice en faveur d'une prise en charge chirurgicale plutôt que conservatrice pour les fractures rachidiennes sans atteinte neurologique. Les patients traités de manière conservatrice présentant à long terme une aussi bonne évolution clinique et fonctionnelle que ceux ayant bénéficié d'une intervention chirurgicale (41) (42). Toutefois, son efficacité pourrait être moins bonne sur la correction des déformations radiologiques. Or l'on sait que la carrière d'un parachutiste majore parfois les anomalies radiologiques et est un vecteur d'usure

précoce du rachis et notamment de la charnière dorso lombaire (68). Il pourrait donc se poser la question du risque accru de continuer une carrière parachutiste pour un patient ayant eu une fracture du rachis dorso-lombaire.

Dans notre étude, même si cela avait été envisagé en début de travail, nous n'avons pas pu effectuer de suivi radiologique de l'évolution des courbures et angulations du rachis chez les parachutistes poursuivant leur carrière. En revanche un certain nombre d'éléments peuvent venir conforter la compatibilité entre un traitement conservateur et la reprise d'une activité parachutiste.

Tout d'abord, comme vu précédemment, si l'on considère le taux de reprise du travail et le délai d'arrêt de travail, ils sont aussi bon, voir meilleur que ceux observés dans d'autres études.

Ensuite, si l'on s'intéresse aux réformes post fractures les données sont une nouvelle fois intéressantes.

En effet, si l'on considère l'ensemble des 47 patients ayant été traités, de façon certaine, de manière non interventionnelle, 28 (59.6%) ont repris initialement l'aptitude TAP, contre 19 (38.3%) qui n'ont repris que l'aptitude générale au service et 1 patient (2.1%) réformé d'emblée. A noter que parmi les 28 initialement TAP, 5 ont secondairement perdu leur aptitude parachutiste, mais sont restés dans l'institution.

Un seul des 6 patients ayant été opéré a pu récupérer son aptitude TAP dans un second temps. Cependant, les 4 des 5 autres ont gardés leur aptitude générale au service avec un seul (16.7%) réformé d'emblée.

L'ensemble des trois patients ayant été traités par cimentoplastie n'ont pas repris leur aptitude TAP (conformément au texte réglementaire sur l'aptitude). Ils ont tous les trois initialement repris leur aptitude générale au service, mais l'un d'entre eux a finalement été réformé en raison de lombalgies invalidantes.

Une étude américaine traitant d'aviateurs victimes de fractures thoraco-lombaires toutes causes confondues (majoritairement suite à un crash d'hélicoptère mais

également suite à des sauts en parachute) retrouve une répartition de 66.7% des patients traités de manière conservatrice et 33.3% par arthrolyse. Le taux de réforme médicale était respectivement de 25% pour le groupe non-interventionnel et 22% pour l'interventionnel (72). Ces résultats sont donc moins bons que ceux rapportés dans notre étude.

Un autre aspect intéressant sur le devenir à long terme après traitement conservateur et reprise d'une activité parachutiste concernent les lombalgies. Dans notre étude on note qu'au sein de la population de parachutistes ayant repris l'aptitude TAP, le taux de consultation pour rachialgie ne semble pas beaucoup plus élevé que dans la population parachutiste générale. Ainsi, 58.8% des parachutistes de notre étude ont présenté un ou plusieurs épisodes de rachialgie (dont 38.2% chroniques ou récurrentes) pour une durée médiane de suivi de 48.5 mois. La prévalence annuelle des lombalgies au sein des unités parachutiste quant à elle, varie entre 39.8% et 69% selon les études avec 10.5% de pathologies chroniques (13) (14).

On peut aussi noter que 83% des patients ayant initialement récupéré leur aptitude TAP ont poursuivi leur carrière parachutiste pour une durée médiane de 4ans dans les troupes aéroportées. D'ailleurs, l'un des patients a pu acquérir la qualification de pilote tandem et instructeur SOCR après son traumatisme vertébral, ce qui correspond aux plus hautes qualifications dans le domaine.

Toutefois, il existe une certaine variabilité sur la durée du port du corset (entre 6 à 12 semaines quand celle-ci était indiquée) et n'ayant pas assez d'informations sur les caractéristiques exactes des traumatismes initiaux, nous n'avons pas pu comparer les patients traités par corset et ceux relevant d'une prise en charge fonctionnelle pure. Ceci vient interroger les indications et les modalités de mise en place d'une immobilisation. En effet, une méta-analyse de 2018 ne retrouvait pas de réelle plus-value à la mise en place d'une orthèse d'immobilisation pour les fractures vertébrales traumatiques avec une bonne minéralisation osseuse, en dehors d'un effet antalgique (73).

Ainsi, notre étude semble en faveur d'une prise en charge non interventionnelle, puisque les résultats suggèrent une compatibilité avec la reprise d'une activité TAP. En

effet, cette option thérapeutique permet un taux de reprise correct, avec peu de réforme, sans franche majoration des lombalgies et ce sur plusieurs années dans la majorité des cas. Il nous paraît donc, légitime de privilégier un traitement conservateur à chaque fois que cela semble possible afin d'optimiser les chances de reprise sans restrictions pour le parachutiste, sans que cela ne soit préjudiciable pour son devenir fonctionnel.

- **Un possible risque de récurrence ?**

Parmi les 72 patients identifiés dans cette étude, 2 présentaient un antécédent de fracture thoraco-lombaire, l'une survenue de manière certaine lors d'un précédent saut en parachute et l'autre d'étiologie non retrouvée dans le dossier médical. A ces deux patients, vient s'ajouter un troisième parachutiste qui a présenté une récurrence de fracture rachidienne lors d'un saut en base jump, après récupération de son aptitude TAP. Ceci vient interroger un possible marqueur de risque quant à la reprise de l'activité parachutiste.

Cependant, nous n'avons pas réussi à retrouver dans la littérature des cas rapportés de récurrence de fracture thoraco-lombaire d'origine traumatique. En effet, les cas décrits de nouvelles fractures sont liées le plus souvent à une pathologie sous-jacente dont notamment une faible densité minérale osseuse, un recours aux stéroïdes et un antécédent de fractures rachidiennes multiples. (74)

Toutefois, il est à noter qu'en dehors d'une possible fragilité osseuse préexistante, ce taux de récurrence pourrait également être lié à une augmentation du nombre de situations à risques vécues par le patient lui-même. Que ce soit en raison d'un nombre de sauts plus important, ou par la pratique de sports extrêmes, chez une population avec un profil psychologique particulier pouvant notamment aimer ou rechercher la prise de risque (75).

III Facteurs liés à la reprise

Dans notre étude, bien qu'aucun facteur ne semble lié à la réforme militaire, plusieurs paramètres étudiés semblent impacter la reprise de l'aptitude TAP.

- Qualification et type de saut

Ainsi, la qualification parachutiste (SOCR-SOGH ou SOA) pourrait être liée à la reprise de l'aptitude TAP ($p=0.036$) et ce en faveur du SOGH. En effet, le saut à ouverture contrôlé retardé est réputé comme étant moins traumatique, ce qui semble être confirmé dans l'étude de 2004 portant sur l'accidentologie au sein des unités aéroportées françaises (6). Ceci pourrait ainsi expliquer une reprise plus importante de la qualification TAP chez cette population.

De plus, avant de pouvoir prétendre à la qualification SOCR-SOGH, le militaire est un parachutiste plus expérimenté qui doit avoir satisfait à une sélection physique et sportive. En effet, bien que discutée, l'expérience du parachutiste semble être un facteur protecteur de la blessure (64) (62). Enfin, les parachutistes qualifiés SOCR-SOGH appartenant principalement à des unités spéciales (1^{er} RPIMa ou à des groupement commando au sein des régiments), il est possible que cela ait également un impact sur le profil des patients et notamment motivationnel.

La différence de technique d'atterrissage entre SOA et SOGH ainsi que le ressenti moins traumatique du poser sous voile après manœuvre de l'arrondi peut également jouer un rôle psychologique dans le ressenti des patients. Ceci pourrait donc, également en parti expliquer les différences observées.

Cette idée du rôle protecteur de la qualification semble confirmée par l'absence de lien retrouvé entre le type de saut (SOA, SOGH ou SMPS) et la reprise initiale de l'aptitude TAP ($p=0.11$) alors qu'elle est statistiquement liée avec l'aptitude TAP gardée en fin de suivi ($p=0.033$).

- Importance de la prise en compte des rachialgies

Par ailleurs, un autre point qui semble impacter la reprise et le maintien dans l'aptitude TAP concerne la prise en charge des rachialgies séquellaires. Bien que cela semble assez intuitif, cette étude montre qu'un des axes prioritaires de la prise en charge concerne le soulagement des douleurs vertébrales.

Ainsi, la persistance de douleur 3 mois après le traumatisme était statistiquement liée à l'absence de reprise TAP ($p < 0.001$). De même, la consultation pour rachialgie persistantes ou chroniques était associée avec une perte secondaire de l'aptitude parachutiste ($p < 0.01$).

Toutefois, la prévalence de rachialgie au sein de la population parachutiste reste élevée. Ainsi, une étude de 2018, menée au sein des unités parachutistes françaises retrouvait une prévalence annuelle de lombalgie à 39.8% avec 18.8% des militaires ayant consulté qui présentaient une inaptitude temporaire au saut d'une durée médiane de 3 mois (13). Une autre étude de 2016 sur les lombalgies dégénératives au sein d'une unité de commando parachutiste de l'air, retrouvait, quant à elle, une prévalence de l'ordre de 69% de rachialgies dont 10.5% chroniques avec 5% des patients présentant une inaptitude temporaire d'une durée médiane de 45 jours (14). Ces chiffres sont comparables aux 38.2% de rachialgies chroniques ou récidivantes et aux 20.6% de douleurs aiguës des patients ayant récupéré l'aptitude TAP.

Par ailleurs, les facteurs de risques de chronicisation de lombalgie sont multiples, et peuvent parfois être liés au milieu professionnel ainsi qu'à de possibles litiges avec l'employeur (76). Il est donc important en tant que médecin militaire de pouvoir jouer sur les différents outils mis à notre disposition. Notre rôle de médecin du travail prend alors tout son sens, puisqu'il nous permet une discussion privilégiée avec le commandement, afin d'obtenir une adaptation de poste, qu'elle soit temporaire ou définitive, ceci, permettant une prise en charge complète du patient.

- **Place de la rééducation**

Compte tenu de l'importance des rachialgies, il nous semble essentiel de lutter contre l'installation et la chronicisation des douleurs. Ceci, passe par une rééducation fonctionnelle et notamment intensive, en centre de spécialisés avec kinésithérapie, réhabilitation cardiovasculaire et reconditionnement musculaire (77). En effet, le but de ce type de prise en charge est d'améliorer les performances musculaires afin d'optimiser les capacités fonctionnelles du tronc et des muscles érecteurs du rachis et ce, tout en minimisant les contraintes pouvant s'exercer dessus (41).

Par ailleurs, il est à noter que parmi les 4 patients ayant eu un diagnostic tardif, 2 sont restés parachutistes alors que les 2 autres ont été réformés pour cause de lombalgies chroniques. Ceci vient appuyer l'idée qu'une prise en charge adéquate de la douleur doit être mise en place avec un recours facile et précoce à l'imagerie d'autant plus en cas de rachialgies post saut.

De même, le fait que la présence de fractures vertébrales multiples soit associée à l'absence de reprise TAP ($p < 0.01$) alors que les autres lésions associées ne semblent pas l'être ($p = 0.78$) vient confirmé l'importance de la prise en compte des problématiques de la colonne.

Enfin, même si dans notre étude, l'hospitalisation en service de rééducation semble être liée à l'absence de reprise de l'aptitude TAP ($p < 0.001$), cette association peut être fortement discutée en raison d'un nombre important de données manquantes (48.3%) et d'un probable biais de sélection, avec des patients d'emblée plus lourds ou plus algiques qui se retrouveraient plus facilement orientés vers ce genre de structures.

IV Limites de l'étude

- Etude rétrospective

La première limite de cette étude réside dans son caractère rétrospectif avec un biais de détection . En effet, l'identification des sujets se faisant via la lecture des ERC, une déclaration préalable d'accident devait être enregistrée pour que celle-ci puisse être identifiée.

Cependant, compte tenu de l'impact fonctionnel et professionnel fort de telles blessures, il reste assez probable que la grande majorité si ce n'est l'intégralité des potentielles fractures rachidiennes puissent être identifiées en tant que traumatisme thoracique ou lombaire et donc déclaré via les rapports circonstanciés. Par ailleurs, leur identification formelle dépend de la bonne tenue et de l'accès possible aux dossiers médicaux, ce qui n'a pas toujours été le cas dans nos recherches.

- Absence de dossiers médicaux et numérisation

Une autre limite de cette étude est liée au nombre de dossiers manquants. En effet, parmi les 440 dossiers potentiels identifiés après lectures des ERC, seulement 389 (soit 88.4%) ont pu être retrouvés et ainsi permettre de répondre à la question de l'existence de fracture rachidienne d'une part, et de la reprise des différentes aptitudes d'autre part. De même, parmi, les 80 parachutistes ayant présenté un ou plusieurs fractures vertébrales, 8 ont dû être secondairement exclus en raison de dossier médicaux pratiquement vierge, ne permettant pas de statuer sur la reprise des aptitudes.

Cette perte de dossiers, s'explique par le changement du système de conservation des données. En effet, les dossiers étaient initialement sous forme de classeurs papiers puis progressivement, la numérisation des données a eu lieu initialement via le logiciel LUMM dans un premier temps puis le logiciel AXONE encore utilisé actuellement. Cette numérisation s'est faite progressivement sur l'ensemble des antennes médicales. Ainsi, certains régiments ont eu recours plus rapidement au tout

numérique, facilitant ainsi la conservation des données de consultations et leur relecture dans le cadre de notre étude.

De plus, bien que les dossiers papiers des militaires encore d'active soient conservés dans les antennes d'appartenance, si le militaire était muté dans une autre antenne, son dossier papier nous était inaccessible. De même en cas de départ de l'institution avant la numérisation, pour quelques motifs que ce soit, nous étions dans l'impossibilité de pouvoir accéder aux informations souhaitées. Ce problème d'accès aux données peut être la source d'un biais d'attrition avec des patients ayant quitté l'institution du fait de leur blessure rachidienne et ce avant numérisation du dossier.

- Dossiers médicaux et militaires incomplets

Par ailleurs, quand les dossiers médicaux étaient accessibles, certaines données médicales, pourtant a priori simples à recueillir, étaient manquantes. Ainsi, certaines informations possiblement importantes comme le type de fracture (68% de données manquantes), l'hospitalisation pour rééducation (45.8% de données manquantes) ou le type de prise en charge (16.8% de données manquantes et 10% de « conservatrices » sans précisions) n'ont pu être formellement identifiés.

Ceci s'explique encore une fois par la numérisation progressive des dossiers. En effet, les consultations réalisées avant l'arrivée des logiciels informatiques n'ont pas forcément toutes été digitalisées. C'est pourquoi, il nous a été plus facile d'obtenir des informations claires concernant la prise en charge et le suivi des parachutistes victimes de fractures rachidiennes mais ayant repris leur aptitudes TAP ou étant resté affecté au sein de leur régiment d'origine.

Toutefois, il est à noter que l'objectif principal de cette étude, concernant l'aptitude récupérée (TAP, militaire seule ou réforme) a pu être collectée pour l'ensemble des patients ayant été identifiés comme victime d'une fracture vertébrale thoracique ou lombaire.

- **Sélection des régiments**

Cette étude n'intégrant que quatre des huit régiments de la 11^{ème} BP, ainsi qu'un seul des trois régiments de Forces Spéciales, sa représentativité de l'ensemble des profils de l'Armée de Terre en est donc affectée. Cependant, elle permet tout de même d'intégrer différents profils de combats avec la présence de deux régiments d'Infanterie (3^{ème} RPIMa et 2^{ème} REP), dont un de Légion Etrangère, d'un régiment de cavalerie légère (1^{er} RHP), mais également un régiment de soutien (35^{ème} RAP) et une unité de forces spéciales (1^{er} RPIMa).

Cette sélection involontaire, s'est faite en raison de la possibilité de coopération avec l'antenne médicale sur place (accès aux dossiers médicaux) ainsi que le commandement du régiments (accès aux ERC et aux cellules sauts des BOI). Ainsi nous avons contacté en amont de l'étude d'autres antennes soutenant des régiments de la 11^{ème} BP, le manque de retour de leur part et l'impossibilité à identifier un praticien « référent » pour le recueil de données via les ERC nous est apparu comme un frein majeur à la collecte de données exploitables pour l'étude. Ce biais nous semble donc acceptable, d'autant plus qu'il est à priori compensé par un panel assez large de régiments.

- **Manque de puissance**

Bien que cette étude couvre une large période (10ans d'inclusion) et intègre plusieurs régiments (5 au total), elle n'a permis d'identifier que 72 patients ce qui peut engendrer un certain manque de puissance pour extrapoler les résultats. Cependant, compte tenu de la faible prévalence des fractures vertébrale survenant lors de saut en parachute (entre 1.53 et 6.58 pour 10.000 sauts (5) (7)), le nombre lésions identifiées dans notre étude nous semble correct.

- **Données du Bureau Sécurité des activités Aériennes et Parachutistes (BSAP)**

Afin d'améliorer la puissance et l'exhaustivité de l'étude nous avons pu avoir accès aux données du BSAP pour les années 2013 à 2020. Le BSAP est situé à l'École des troupes aéroportées (ETAP) et centralise tous les accidents ayant eu lieu lors d'activité TAP ou d'aérocordage. Son recueil se base sur les fiches de séance de sauts tenues par les marqueurs et directeur de séance, ces derniers devant reporter les accidents survenus lors du saut. Il permet donc théoriquement de croiser les données issues de la chaîne de commandement avec celles issues des ERC.

Néanmoins les données issue du BSAP sont aussi parcellaires. Tout d'abord elles sont anonymisées ce qui rend plus difficile l'identification des patients. Ensuite elles ne permettent pas d'avoir un diagnostic établi lié à l'accident puisqu'il s'agit d'un compte rendu immédiat. Le plus souvent nous avons pu retrouver la notion de « traumatisme du dos » ou « douleur du dos » associé à une date d'accident, un grade et un régiment. Il y est aussi recensé la durée prévu d'indisponibilité ce qui a pu nous aider quand elle dépasse plusieurs semaines.

Cependant, avec ces données parcellaires nous n'avons pu remonter qu'à quelques dossiers patients et comme nous avons retrouvé plus d'occurrence de fractures avec la recherche issue des ERC celle-ci nous a donc paru plus pertinente. Les données du BSAP n'ont pas pu être une aide importante pour notre étude bien qu'elles souhaitent être une centralisation de recueil des accidents de saut.

- **Intérêt des fiches de recueil FRAP**

Ainsi, la mise en place en 2019 de la Fiche de Recueil des Accidents de Parachute (FRAP) (78) (*annexe 2*) avec mise à jour informatique du logiciel métier AXONE est une aide précieuse pour identifier plus rapidement les patients victimes d'accidents de sauts. De plus, cette fiche permet aussi de collecter plus facilement certaines caractéristiques biométriques et sociaux-professionnelles du patient mais également

en rapport avec les conditions de sauts et les circonstances de survenue du traumatisme.

Notre étude ainsi que les difficultés inhérentes à la collecte de données que nous venons d'exposer illustrent bien la nécessité de ce type de fiche pour permettre un recueil de données le plus exhaustif et standardisé possible. Bien qu'il reste soumis à la qualité de sa rédaction par les praticiens après un accident de saut, son exploitation pourrait s'avérer bien plus simple et efficace que la fastidieuse relecture de milliers d'ERC. Un travail de thèse sur cette fiche est actuellement en cours et devrait pouvoir montrer sa pertinence.

V Points forts de l'étude

- Première étude

A notre connaissance et après avoir réalisé des recherches bibliographiques, cette étude est la première à ce jour qui s'intéresse spécifiquement à la reprise de l'activité militaire et plus particulièrement parachutiste après fracture de la colonne vertébrale lors d'un accident de saut.

De plus, il existe actuellement assez peu d'études qui s'intéressent à l'impact professionnel des fractures rachidiennes que ce soit pour la reprise du travail ou le délai avant reprise. En effet, la plupart des études traitent principalement de la douleur, de la qualité de vie ou de la stabilité radiologique après prise en charge médicale ou chirurgicale.

Notre travail permet donc de fournir des données intéressantes sur la typologie des fractures du rachis lors des sauts, sur l'impact professionnel des militaires parachutistes et sur la pertinence d'un traitement conservateur. Celui-ci étant à l'heure actuelle déjà favorisé en milieu militaire avec pour but de faciliter voir même de garantir la reprise d'une activité parachutiste

- **Longue période de suivi**

Par ailleurs, cette étude couvrant une large période temporelle (10 ans de recueil et minimum 1.5 an de recul suite au traumatisme) a permis un suivi médian de 59 mois (4.9ans) sur l'ensemble de l'échantillon et de 48.5mois (4ans) sur les parachutistes ayant repris l'Aptitude TAP. Cette longue période de suivi nous permet d'une part de mieux appréhender le suivi clinique à long terme (consultation pour lombalgie) ainsi que l'évolution possible de l'aptitude TAP en raison du traumatisme vertébral avec une inversion du rapport entre les patients ayant initialement repris l'aptitude TAP (50%) et ceux l'ayant finalement perdu (53% dont 11% de réforme).

- **Multicentrique**

Bien que l'ensemble des régiments parachutistes de l'Armée de Terre n'ait pu être intégré dans cette étude, la multiplicité des régiments inclus permet de considérer cette étude comme multicentrique, diminuant ainsi un possible effet centre qui pourrait être d'autant plus marqué par des profils de patients différents (chuteurs opérationnels, forces spéciales, population d'origine non francophone unités de soutien...) ou des prises en charges médicales différentes.

Toutefois, il est à noter que le régiment d'appartenance ne semble pas influencer sur la reprise de l'aptitude TAP ($p=0.17$). La qualification parachutiste (SOCR-SOGH vs SOA) pourrait être lié à la reprise de l'aptitude TAP ($p=0.036$).

- **Critère principal centré patient**

Un autre point fort de cette étude est son objectif principal clinique et centré patient. En effet, l'une des peurs du patient après un tel traumatisme concerne le maintien dans son emploi (militaire et/ou parachutiste) entraînant ainsi une possible mutation, un changement de carrière, voire même une réorientation professionnelle en dehors de l'institution.

A cela vient s'ajouter un enjeu financier non négligeable concernant la reprise de l'aptitude TAP puisque la qualification parachutiste permet une prime financière

mensuelle allant de 545 € à 705 € (79) pour une solde médiane variant de 1965 € à 4544 € selon le grade (80). Ainsi par son double impact professionnel et financier avec un possible changement de carrière voire même une réforme, la considération des différentes aptitudes nous semble être critère de jugement pertinent et centré patient.

Conclusion

Conclusion

Ce premier travail s'intéressant à la reprise des aptitudes militaires dans les suites d'une fracture vertébrale thoracique ou lombaire apporte plusieurs réponses sur les caractéristiques des lésions et les alternatives thérapeutiques à proposer au patient.

En effet, bien que relativement rare, la fracture vertébrale thoracique ou lombaire est une pathologie crainte et redoutée par les parachutistes. Ses impacts fonctionnels et professionnels sont réels entraînant régulièrement une inaptitude TAP définitive voire même une réforme institutionnelle. De plus, ces blessures entraînent une longue durée de convalescence avec une reprise complète des aptitudes souvent tardive.

Cependant, ces lésions semblent être de meilleurs pronostics que les fractures traumatiques habituellement décrites. Souvent associées entre elles, les fractures retrouvées sont majoritairement de type compression (AoSpine type A), sans atteinte de la moelle et principalement concentrées au niveau de la jonction thoraco-lombaire, issues de traumatisme à haute cinétique.

Une prise en charge conservatrice par corset voire même un traitement fonctionnel simple est donc la plus part du temps possible. Les modalités exactes de suivi et la durée de l'immobilisation mériteraient d'être approfondies par des études ultérieures. Cependant, au vu de la présente étude, il semble raisonnable de proposer à un patient qui souhaiterait reprendre un activité parachutiste un traitement conservateur lorsque cela est possible.

Toutefois, il est à noter qu'une reprise initiale d'activité ne présume pas forcément du maintien dans celle-ci. C'est pourquoi, une attention particulière devrait être portée à ces patients lors de leur suivi médical, notamment quant à l'apparition ou l'aggravation de rachialgies secondaires.

Enfin, au vu des difficultés que nous avons rencontré pour établir notre base de données, il semble nécessaire de pouvoir intégrer au logiciel AXONE, un outil

standardisé de recueil de données. La Fiche de Recueil des Accidents de Parachute (fiche FRAP) devrait permettre de faciliter de nouveaux travaux sur la traumatologie parachutiste.

Résumé

Introduction

Le parachutisme est une cause fréquente de blessures pour le militaire. Parmi les différents traumatismes possibles, environ 20% touchent le rachis, avec l'une des lésions les plus redoutées est la fracture vertébrale.

L'objectif de notre étude est d'évaluer l'impact professionnel et fonctionnel des fractures thoraciques et lombaires survenues lors d'un saut en parachute.

Matériels et méthodes

Cette étude est rétrospective et multicentrique à partir des dossiers de parachutistes issus de différents régiments et victimes de fractures vertébrales situées entre Th1 et L5 survenues lors d'un saut en parachute. L'identification des patients s'est faite via l'étude de registres répertoriant l'ensemble des blessures survenant lors d'une activité de service. La période d'inclusion s'étend sur 10 années, du 01/01/2012 au 31/12/2021 et le suivi après blessure s'est arrêté au 30/06/2024.

Résultats

Au cours de cette période, parmi les 72 patients inclus dans notre étude, initialement 50% des patients ont récupéré leur aptitude TAP contre 46% qui sont restés militaires mais inaptes parachutistes et 4% réformés d'emblée. Cependant, en fin de suivi, plus que 42% des patients étaient restés aptes TAP contre 47% qui présentaient une aptitude générale au service et 11% des sujets ont finalement été réformés.

Souvent associées entre elles (1.39 vertèbres atteintes par accident), les fractures retrouvées sont majoritairement des fractures de type compression (AoS spine type A), sans atteinte de la moelle et principalement concentrées au niveau de la jonction thoraco-lombaire, issues de traumatisme à haute cinétique.

La majorité des patients ont bénéficiés d'une prise en charge conservatrice (78.3%). Celle-ci semble être une bonne alternative thérapeutique puisqu'elle permet

un taux correct de récupération de l'aptitude TAP tout en assurant un bon pronostic fonctionnel au patient.

Conclusion

Notre étude, originale, nous a permis de souligner la spécificité des fractures vertébrales survenues dans les suites d'un accident de saut en parachute. De plus, nous avons pu estimer le taux de reprise professionnel (militaire et parachutiste) après une telle blessure. Par ailleurs, une prise en charge conservatrice de type corset semble être une bonne option thérapeutique. Enfin, l'intégration d'une fiche de recueil standardisée (fiche FRAP), intégrée au logiciel AXONE devrait permettre d'améliorer le recueil de données.

MOTS-CLÉS :

Fracture vertébrale, parachutisme, militaire, aptitude, reprise professionnelle, traitement conservateur, corset, cimentoplastie, chirurgie rachidienne, médecine militaire, neurochirurgie, rééducation

Summary

Introduction

Parachuting is a common cause of injuries for military personnel. Among the various possible traumas, approximately 20% involve the spine, with one of the most feared injuries being vertebral fractures.

The objective of our study is to evaluate the professional and functional impact of thoracic and lumbar fractures that occur during a parachute jump.

Materials and methods

This study is retrospective and multicentric, based on the records of paratroopers from different regiments who suffered vertebral fractures located between T1 and L5 during a parachute jump. The identification of patients was done through the study of registers that catalog all injuries occurring during service activities. The inclusion period spans 10 years, from 01/01/2012 to 31/12/2021, and the follow-up after injury ended on 30/06/2024.

Results

During this period, among the 72 patients included in our study, initially, 50% of the patients regained their parachuting fitness (TAP) compared to 46% who remained in the military but were unfit for parachuting, and 4% were immediately discharged. However, by the end of the follow-up, only 42% of the patients had retained their parachuting fitness, while 47% were generally fit for service, and 11% of the subjects were eventually discharged.

Often associated with each other (1.39 vertebrae affected per accident), the fractures found were mostly compression-type fractures (AoSpine type A), without spinal cord injury, and primarily concentrated at the thoracolumbar junction, resulting from high kinetic trauma.

The majority of patients received conservative treatment (78.3%). This seems to be a good therapeutic alternative as it allows for a reasonable recovery rate of parachuting fitness while ensuring a good functional prognosis for the patient.

Conclusion

Our original study allowed us to highlight the specificity of vertebral fractures occurring after a parachute jump accident. Moreover, we were able to estimate the rate of professional (military and parachuting) resumption after such an injury. Furthermore, conservative treatment, such as bracing, seems to be a good therapeutic option. Finally, the integration of a standardized data collection form (FRAP form), integrated into the AXONE software, should improve data collection.

KEYWORDS:

Vertebral fracture, parachuting, military, fitness, professional resumption, conservative treatment, brace, vertebroplasty, spinal surgery, military medicine, neurosurgery, rehabilitation.

Bibliographie

1. Michel B. Les opérations aéroportées!: la profondeur stratégique en question, Focus Stratégique, n°37, mai 2012
2. Lafourcade P, et al. Le parachutisme militaire. Sci sports (2018)
3. PIA-3.2.1.1(A)_MAT-TAP(2013) N° D-13-004387/DEF/EMA/EMP.3/NP du 10 avril 2013 Amendée le 19 juin 2017. Règlement interarmées sur la mise à terre des troupes aéroportées. In: emploi E-mdad, editor
4. Bricknell MC, Craig SC. Military parachuting injuries: a literature review. Occup Med Oxf Engl. janv 1999;49(1):17-26
5. Hallel T, Naggan L. Parachuting injuries: a retrospective study of 83,718 jumps. J Trauma. janv 1975;15(1):14-9
6. Mayet A, Bay C, Salivas A, Verret C. Accidents de parachutisme dans les unités aéroportées de la région terre sud-ouest 2004-2005. Médecine et Armées. 2009;37(1):3-9
7. Samy J, Queyran X, Aigle L. Fractures induites par le saut à ouverture automatique. Études des blessés sur 4 ans et 44000 sauts suivis au centre médical des armées de Calvi. Médecine et Armées. 2014;42:163-708.
8. INSTRUCTION N° 1700/DEF/DCSSA/PC/MA relative à la détermination et au contrôle de l'aptitude médicale à servir du personnel militaire. 2022
9. INSTRUCTION N° 812/ARM/RH-AT/PRH/LEG relative aux normes médicales d'aptitude applicables au personnel militaire de l'armée de terre. 2023
10. Carbonnel N, Chianéa H, Samy J, Journaux L, Facione J, Aigle L. (2019), «Devenir d'un parachutiste militaire après rupture du ligament croisé antérieur. Etude rétrospective de 50 parachutistes militaires français». Médecine et Armées Vol. 47 No.2. Médecine et parachutisme dans les armées
11. Defaysse N. Incidence et type de blessure liés à la mise en œuvre de l'ensemble de parachutage du combattant à l'École des Troupes Aéroportées. 10 nov 2017;46
12. Marotte L, Marsaa H, Robin N, Sellier A, Beucler N, Thefenne L, Dagain A, Joubert C. Neurosurgical Consultation Referral from the Forces: Regarding 328 Patients Referred to the Department of Neurosurgery, Sainte Anne Military Hospital, France. Mil Med. 2024 May 18;189(5-6):1114-1122
13. Jordan Sayeh, Karim Porino. Prévalence, facteurs de risque et retentissement des rachialgies chez le parachutiste militaire français. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-02117677
14. Émilie Pelanne. Impact de la lombalgie dégénérative sur la capacité opérationnelle d'une unité de commandos parachutistes de l'air (CPA 30): étude épidémiologique observationnelle descriptive transverse sur deux ans. Médecine humaine et pathologie. 2018. dumas-01830221
15. Mirek S, Cao C, Freysz M. Traumatisme vertébro-médullaire. EMC - Médecine d'urgence 2021;15(2):1-13 [Article 25-200-E-10]

16. Tropiano P, Blondel B. Traumatismes récents du rachis thoracolombaire. EMC - Techniques chirurgicales- Orthopédie-Traumatologie 2016;11(1):1-14 [Article 44-178]
17. Prost S, Tropiano P, Blondel B. Fractures et luxations récentes du rachis thoracique et lombaire de l'adulte. EMC – Appareil locomoteur 2019;14(3):1-16 [15-829-A-10]
18. Lavignolle B.-G., Messina M., Sénégas L. Rééducation des traumatismes du rachis cervical sans lésions neurologiques. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-285-A-10, 2008
19. M. Rachis thoracique. EMC - Radiologie et imagerie médicale - musculosquelettique - neurologique- maxillofaciale 2018;13(4):1-25 [30-600-A-100]
20. Traumatismes vertebro-médullaires. Campus de Neurochirurgie, 2009
21. Algahtany M, McFaull S, Chen L, Zhang S, Saarela O, Alqahtani F, et al. The Changing Etiology and Epidemiology of Traumatic Spinal Injury: A Population-Based Study. *World Neurosurg.* 1 mai 2021;149:e116-27
22. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury.* août 2006;37(8):691-7
23. Ponkilainen VT, Toivonen L, Niemi S, Kannus P, Huttunen TT, Mattila VM. Incidence of Spine Fracture Hospitalization and Surgery in Finland in 1998–2017. *Spine.* 1 avr 2020;45(7):459
24. Jain NB, Ayers GD, Peterson EN, Harris MB, Morse L, O'Connor KC, et al. Traumatic Spinal Cord Injury in the United States, 1993-2012. *JAMA.* 9 juin 2015;313(22):2236-43
25. Bernhard M, Gries A, Kremer P, Böttiger BW. Spinal cord injury (SCI)—Prehospital management. *Resuscitation.* 1 août 2005;66(2):127-39
26. Faundez AA. Prise en charge des fractures à haute et basse énergie traumatique de la colonne thoracique et lombaire. *Rev Med Suisse.* 16 déc 2009;230(46):2569-73
27. Zileli M, Sharif S, Fornari M. Incidence and Epidemiology of Thoracolumbar Spine Fractures: WFNS Spine Committee Recommendations. *Neurospine.* 31 déc 2021;18(4):704-12
28. Slouma M, Maatoug F, Gharsallah I, Cheour E. Fracture vertébrale non traumatique. EMC - Appareil locomoteur 2022;36(1):1-11 [Article 14-024-A-01]
29. Argenson C, de Peretti F, Ghabris A, Eude P, Lovet J, Hovorka I. Classification of lower cervical spine injuries. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 1 nov 1997;7(4):215-29
30. Denis F. Spinal instability as defined by the three-column spine concept in acute spinal trauma. *Clin Orthop.* oct 1984;(189):65-76
31. Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc.* 1994;3(4):184-201
32. Reinhold M, Audigé L, Schnake KJ, Bellabarba C, Dai LY, Oner FC. AO spine injury classification system: a revision proposal for the thoracic and lumbar spine. *Eur Spine J.* oct 2013;22(10):2184-201.

33. Vaccaro AR, Oner C, Kepler CK, Dvorak M, Schnake K, Bellabarba C, Reinhold M, Aarabi B, Kandziora F, Chapman J, Shanmuganathan R, Fehlings M, Vialle L; AOSpine Spinal Cord Injury & Trauma Knowledge Forum. Spine (Phila Pa 1976). 1;38(23):2028-37, Nov 2013
34. RFE Prise en charge des patients présentant, ou à risque, de traumatisme vertébro-médullaire. SFAR, 2019
35. Lodier F. ABCDE, une nouvelle approche de prise en charge aux urgences. Soins. mai 2018;63(825):27-9
36. Référentiel de Sauvetage au combat de Niveau 3. Ecole du Val de Grâce. 2021
37. Frankel HL, Hancock DO, Hyslop G, Melzak J, Michaelis LS, Ungar GH, et al. The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia. Spinal Cord. nov 1969;7(3):179-92
38. Rupp R, Biering-Sørensen F, Burns SP, Graves DE, Guest J, Jones L, et al. International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury. Top Spinal Cord Inj Rehabil. 1 mars 2021;27(2):1-22
39. Shah LM, Ross JS. Imaging of Spine Trauma. Neurosurgery. nov 2016;79(5):626-42
40. Runge M. Radioanatomie du rachis lombaire : imagerie conventionnelle. EMC - Radiologie et imagerie médicale - musculosquelettique - neurologique - maxillofaciale 2018;13(3):1-20 [Article 30-650-A-10]
41. Vital JM, Messina M, Sénégas L. Rééducation des fractures du rachis thoracolombaire sans trouble neurologique. EMC - Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation 2023;36(1):1-16 [Article 26-286-A-10]
42. Grumillier P. Les fractures du rachis dorsal et lombaire. Orthopédie Traumatol. 1 déc 1991;1(4):221-3
43. Bohler L. The Treatment Of Fractures Vol. I. 1956
44. Chou TY, Tsuang FY, Hsu YL, Chai CL. Surgical Versus Non-Surgical Treatment for Thoracolumbar Burst Fractures Without Neurological Deficit: A Systematic Review and Meta-Analysis. Glob Spine J. mars 2024;14(2):740-9
45. Gnanenthiran SR, Adie S, Harris IA. Nonoperative versus Operative Treatment for Thoracolumbar Burst Fractures Without Neurologic Deficit: A Meta-analysis. Clin Orthop. févr 2012;470(2):567-77
46. Verlaan JJ, Diekerhof CH, Buskens E, van der Tweel I, Verbout AJ, Dhert WJA, et al. Surgical treatment of traumatic fractures of the thoracic and lumbar spine: a systematic review of the literature on techniques, complications, and outcome. Spine. 1 avr 2004;29(7):803-14
47. Cyteval C. Place de la cimentoplastie dans les fractures vertébrales. Cah Année Gériatrie. sept 2009;1(3):201-6
48. Briem D, Behechtnejad A, Ouchmaev A, Morfeld M, Schermelleh-Engel K, Amling M, et al. Pain regulation and health-related quality of life after thoracolumbar fractures of the spine. Eur Spine J. nov 2007;16(11):1925-33

49. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care.* juin 1992;30(6):473-83
50. Siebenga J, Leferink VJM, Segers MJM, Elzinga MJ, Bakker FC, Haarman HJTM, et al. Treatment of traumatic thoracolumbar spine fractures: a multicenter prospective randomized study of operative versus nonsurgical treatment. *Spine.* 1 déc 2006;31(25):2881-90
51. Smith GC, Pell JP. Parachute use to prevent death and major trauma related to gravitational challenge: systematic review of randomised controlled trials. *BMJ.* 2003 Dec 20;327(7429):1459-61
52. Sergent P, Héduduy P. Histoire mondiale des parachutistes. Société de production littéraire 1974
53. Carbonnel, N, Dubecq C, Morand G, Petit L, Chipault M, Samy J, Aigle L. «Cinquante ans de soutien médical des opérations aéroportées françaises. Bilan et perspectives». *Médecine et Armées* Vol. 47 No.2. Médecine et parachutisme dans les armées
54. 11e brigade parachutiste | Ministère des Armées [Internet]
55. La Force maritime des fusiliers marins et commandos (FORFUSCO) - 80 ans d'adaptation | Ministère des Armées [Internet]
56. Gosselin M. Évolution de l'accidentologie en parachutisme militaire à ouverture automatique, étude comparative descriptive entre deux systèmes de mise à terre : l'ensemble de parachutage individuel et l'ensemble de parachutage du combattant. 25 avr 2018;67
57. INSTRUCTION N° 501970/ARM/EMAT/SCPS/BAJ relative à la pratique du parachutisme sportif dans l'armée de terre
58. INSTRUCTION N° 700/DEF/DCSSA/PC/MA relative à l'aptitude médicale à la pratique du parachutisme militaire. 2015.
59. d'Osia-Hitier DV, Hitier JB, Dhalluin T, Aigle L. Holorachis et aptitude initiale au parachutisme militaire: Étude de 619 radiographies pan-rachidiennes réalisées en vue de la détermination de l'aptitude initiale au parachutisme militaire en école d'officiers. *Médecine Armées.* 2019;47(2):113-22
60. INSTRUCTION N°1702/DEF/EMA/OL/2 relative à la constatation des blessures ou maladies survenues aux militaires pendant le service
61. Note 507709 DEF-DCSSA-PC-MA-DAPIAS
62. Le Dantec P, Farthouat P, Meaudre E, Niang B, Auque JR, Bosco M. Accident grave et inhabituel de parachutisme. *Médecine Armées.* 2005;33(4):375-8
63. Steele J, Mickle K, Whitting J. Preventing Injuries Associated with Military Static-line Parachuting Landings. In 2015. p. 37-68
64. Knapik J, Steelman R. Risk Factors for Injuries During Military Static-Line Airborne Operations: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Athl Train.* nov 2016;51(11):962-80

65. J. Teyssandier, J. N. Ferret, and F. Pruvost, Les fractures du rachis dorso-lombaire sans complication neurologique chez les parachutistes: fréquence, rééducation, prévention, *Annale Médecine Physique*, 1981
66. J. Teyssandier, Traumatologie et parachutisme conventionnel à propos de 2 546 319 sauts. *Médecine Sport*, vol.72, 1998
67. Gourmelen J, Chastang JF, Ozguler A, Lanoë JL, Ravaud JF, Leclerc A. Fréquence des lombalgies dans la population française de 30 à 64 ans. Résultats issus de deux enquêtes nationales. *Ann Réadapt Médecine Phys*. 1 nov 2007;50(8):633-9
68. Bar-Dayyan Y, Weisbort M, Bar-Dayyan Y, Velan GJ, Ravid M, Hendel D, et al. Degenerative disease in lumbar spine of military parachuting instructors. *J R Army Med Corps*. déc 2003;149(4):260-4
69. R Core Team (2024). *_R: A Language and Environment for Statistical Computing_*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria
70. Medistica. *pvalue.io*, a Graphic User Interface to the R statistical analysis software for scientific medical publications. 2019-24
71. Savalli, L., Legallou Y., Marcotte, and C. F. Roques. Pathologie rachidienne traumatique liée à la pratique du parachutisme militaire. À propos de 42 cas de fractures du rachis dorsolombaire, soit 56 fractures du rachis vertébrales." *Rachis et sport* (1995): 316-22
72. Belmont PJ, Taylor KF, Mason KT, Shawen SB, Polly DW, Klemme WR. Incidence, epidemiology, and occupational outcomes of thoracolumbar fractures among U.S. Army aviators. *J Trauma*. mai 2001;50(5):855-61.
73. Spiegl UJ, Fischer K, Schmidt J, Schnoor J, Delank S, Josten C, Schulte T, Heyde CE. The Conservative Treatment of Traumatic Thoracolumbar Vertebral Fractures. *Dtsch Arztebl Int*. 2018 Oct 19;115(42):697-704. doi: 10.3238/arztebl.2018.0697
74. Cao J, Kong L, Meng F, Zhang Y, Shen Y. Risk factors for new vertebral compression fractures after vertebroplasty: a meta-analysis. *ANZ J Surg*. juill 2016;86(7-8):549-54
75. Castanier C, Le Scanff C. Influence de la personnalité et des dispositions émotionnelles sur les conduites sportives à risques : une revue de littérature. *Mov Sport Sci*. 2009;67(2):39-78
76. Y. Henrotin, S. Rozenberg, F. Balagué, A. Leclerc, E. Rouxo, C. Cedraschie, M. Marty, JP. Valat. Recommandations européennes (COST B 13) en matière de prévention et de prise en charge de la lombalgie non spécifique. *Revue du Rhumatisme*. Volume 73, Supplement 2, 2006
77. Caby I, Olivier N, Mendelek F, Kheir RB, Vanvelcenaher J, Pelayo P. Restauration fonctionnelle du rachis : effet du niveau initial de douleur sur les performances des sujets lombalgiques chroniques. *Pain Res Manag J Can Pain Soc*. 2014;19(5):e133-8
78. Chianéa H, Bruneau O, Carbonnel N, Aigle L, Bard A. Evaluation de la Fiche de Recueil des Accident de parachute, outil préliminaire à la création d'un registre des accidents de parachutisme. *Med Armees*. 2019;47(2):171-6

79. Arrêté du 2 août 2023 pris pour l'application du décret n° 2023-396 du 24 mai 2023 relatif à la prime de compétences spécifiques des militaires de la gendarmerie nationale
80. EcoDef Statistiques n°238, « La rémunération des personnels militaires des armées en 2022 », mars 2024 | Ministère des Armées

Annexe 2 : Fiche FRAP

Fiche de Recueil Accident en Parachute (FRAP)

Intervenants :

Date :

Lieu :

1- Caractéristiques du patient

Nom, prénom :

Sexe : M F

unité :

Date de naissance :

Taille :

poids :

Nombre total de saut OA :

OR :

Dernier saut

moins de 4 mois

entre 4 et 12 mois

plus de 12 mois

2- Caractéristiques du saut

Type de voile :	OA :	<input type="checkbox"/> EPC	<input type="checkbox"/> EPI	<input type="checkbox"/> Autre :			
	OR :	<input type="checkbox"/> G9	<input type="checkbox"/> PFP	<input type="checkbox"/> PBO	<input type="checkbox"/> BT80	<input type="checkbox"/> passager tandem	<input type="checkbox"/> Autre :
Hauteur de largage :mètres				Vitesse du vent : m/sec			
Aéronef :	<input type="checkbox"/> C130	<input type="checkbox"/> C160	<input type="checkbox"/> CASA	<input type="checkbox"/> A400M	<input type="checkbox"/> Autre :		
Type de sortie :	<input type="checkbox"/> 1 porte		<input type="checkbox"/> 2 portes		<input type="checkbox"/> Tranche arrière		
	<input type="checkbox"/> en position		<input type="checkbox"/> au numéro		<input type="checkbox"/> sortie 1.5		
Type de saut :	<input type="checkbox"/> jour		<input type="checkbox"/> nuit		<input type="checkbox"/> mer		<input type="checkbox"/> Saut ops
	<input type="checkbox"/> entretien		<input type="checkbox"/> formation initiale		<input type="checkbox"/> formation spécialisée		<input type="checkbox"/> Ent. TAP
Type d'équipement :	<input type="checkbox"/> néant	<input type="checkbox"/> Fusil assujéti	<input type="checkbox"/> Gaine	<input type="checkbox"/> Musette	<input type="checkbox"/> Autre :		
Lieu de l'accident :	<input type="checkbox"/> dans l'avion	<input type="checkbox"/> à la porte/sortie	<input type="checkbox"/> en chute	<input type="checkbox"/> sous voile	<input type="checkbox"/> à l'atterrissage		
Ouverture de la voile de secours :	<input type="checkbox"/> oui		<input type="checkbox"/> non				

3- Caractéristiques médicales

1^{re} consultation

sur la zone de saut

en ville (urgences/médecin traitant)

à l'antenne médicale

Évacuation

oui

non

Si oui

AM

hôpital

Service :

Diagnostic final :

Serment d'Hippocrate

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

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

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

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

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

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité. Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque. »