



**HAL**  
open science

# Syndrome de Détresse Respiratoire Aigu chez le militaire en opérations extérieures : étude rétrospective des blessés évacués sur une période de 15 ans

Johan Schmitt

► **To cite this version:**

Johan Schmitt. Syndrome de Détresse Respiratoire Aigu chez le militaire en opérations extérieures : étude rétrospective des blessés évacués sur une période de 15 ans. Sciences du Vivant [q-bio]. 2020. dumas-03208504

**HAL Id: dumas-03208504**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03208504>**

Submitted on 26 Apr 2021

**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.



**Faculté des sciences  
médicales et paramédicales**  
Aix-Marseille Université

**Syndrome de Détresse Respiratoire Aigu chez le militaire en opérations  
extérieures : étude rétrospective des blessés évacués sur une période de 15 ans**

# **T H È S E   A R T I C L E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES**

**DE MARSEILLE**

**Le 19 Mai 2020**

**Par Monsieur Johan SCHMITT**

**Né le 13 mars 1991 à Toulon (83)**

**Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine**

**D.E.S. d'ANESTHÉSIE-RÉANIMATION**

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur PAPAZIAN Laurent</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Professeur LEONE Marc</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Professeur agrégé du Val-de-Grâce BORDES Julien</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur (MCU-PH) HRAIECH Sami</b>	<b>Assesseur</b>





**Faculté des sciences  
médicales et paramédicales**  
Aix-Marseille Université

**Syndrome de Détresse Respiratoire Aigu chez le militaire en opérations  
extérieures : étude rétrospective des blessés évacués sur une période de 15 ans**

# **T H È S E   A R T I C L E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES**

**DE MARSEILLE**

**Le 19 Mai 2020**

**Par Monsieur Johan SCHMITT**

**Né le 13 mars 1991 à Toulon (83)**

**Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine**

**D.E.S. d'ANESTHÉSIE-RÉANIMATION**

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur PAPAZIAN Laurent</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Professeur LEONE Marc</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Professeur agrégé du Val-de-Grâce BORDES Julien</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur (MCU-PH) HRAIECH Sami</b>	<b>Assesseur</b>

# AIX-MARSEILLE UNIVERSITE

**Président** : Yvon BERLAND

## FACULTE DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

**Doyen Georges LEONETTI**

**Vice-doyen aux Affaires Générales et aux Sciences Médicales** : Patrick DESSI  
**Vice-doyen aux Sciences Paramédicales** : Philippe BERBIS

**Direction d'école** :

- **Ecole de Médecine** : Jean-Michel VITON
- **Ecoles de Maïeutique** : Carole ZAKARIAN
- **Ecoles des Sciences de la Réadaptation** : Philippe SAUVAGEON
- **Ecoles des Sciences Infirmières** : Sébastien COLSON

**Assesseurs** :

- aux Etudes : Kathia CHAUMOITRE
- à la Recherche : Jean-Louis MEGE
- aux Prospectives Hospitalo-Universitaires : Frédéric COLLART
- aux Enseignements Hospitaliers : Patrick VILLANI
- à l'Unité Mixte de Formation Continue en Santé : Fabrice BARLESI
- pour le Secteur Nord : Stéphane BERDAH
- aux centres hospitaliers non universitaires : Jean-Noël ARGENSON

**Chargés de mission** :

- 1<sup>er</sup> cycle : Jean-Marc DURAND et Marc BARTHET
- 2<sup>ème</sup> cycle : Marie-Aleth RICHARD
- 3<sup>ème</sup> cycle DES/DESC : Pierre-Edouard FOURNIER
- Licences-Masters-Doctorat : Pascal ADALIAN
- DU-DIU : Véronique VITTON
- Stages Hospitaliers : Franck THUNY
- Sciences Humaines et Sociales : Pierre LE COZ
- Préparation à l'ECN : Aurélie DAUMAS
- Démographie Médicale et Filiation : Roland SAMBUC
- Relations Internationales : Philippe PAROLA
- Etudiants : Arthur ESQUER

**Chef des services généraux** : Déborah ROCCHICCIOLI

**Chefs de service** :

- Communication : Laetitia DELOUIS
- Examens : Caroline MOUTTET
- Intérieur : Joëlle FAVREGA
- Maintenance : Philippe KOCK
- Scolarité : Christine GAUTHIER

**DOYENS HONORAIRES**

M. Yvon BERLAND  
M. André ALI CHERIF  
M. Jean-François PELLISSIER

**PROFESSEURS HONORAIRES**

MM	AGOSTINI Serge	MM	FAVRE Roger
	ALDIGHIERI René		FIECHI Marius
	ALESSANDRINI Pierre		FARNARIER Georges
	ALLIEZ Bernard		FIGARELLA Jacques
	AQUARON Robert		FONTES Michel
	ARGEME Maxime		FRANCOIS Georges
	ASSADOURIAN Robert		FUENTES Pierre
	AUFFRAY Jean-Pierre		GABRIEL Bernard
	AUTILLO-TOUATI Amapola		GALINIER Louis
	AZORIN Jean-Michel		GALLAIS Hervé
	BAILLE Yves		GAMERRE Marc
	BARDOT Jacques		GARCIN Michel
	BARDOT André		GARNIER Jean-Marc
	BERARD Pierre		GAUTHIER André
	BERGOIN Maurice		GERARD Raymond
	BERNARD Dominique		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BERNARD Jean-Louis		GIUDICELLI Roger
	BERNARD Pierre-Marie		GIUDICELLI Sébastien
	BERTRAND Edmond		GOUDARD Alain
	BISSET Jean-Pierre		GOUIN François
	BLANC Bernard		GRILLO Jean-Marie
	BLANC Jean-Louis		GRISOLI François
	BOLLINI Gérard		GROULIER Pierre
	BONGRAND Pierre		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	BONNEAU Henri		HASSOUN Jacques
	BONNOIT Jean		HEIM Marc
	BORY Michel		HOUEL Jean
	BOTTA Alain		HUGUET Jean-François
	BOURGEADE Augustin		JAQUET Philippe
	BOUVENOT Gilles		JAMMES Yves
	BOUYALA Jean-Marie		JOUVE Paulette
	BREMOND Georges		JUHAN Claude
	BRICOT René		JUIN Pierre
	BRUNET Christian		KAPHAN Gérard
	BUREAU Henri		KASBARIAN Michel
	CAMBOULIVES Jean		KLEISBAUER Jean-Pierre
	CANNONI Maurice		LACHARD Jean
	CARTOUZOU Guy		LAFFARGUE Pierre
	CAU Pierre		LAUGIER René
	CHABOT Jean-Michel		LE TREUT Yves
	CHAMLIAN Albert		LEVY Samuel
	CHARREL Michel		LOUCHET Edmond
	CHAUVEL Patrick		LOUIS René
	CHOUX Maurice		LUCIANI Jean-Marie
	CIANFARANI François		MAGALON Guy
	CLEMENT Robert		MAGNAN Jacques
	COMBALBERT André		MALLAN- MANCINI Josette
	CONTE-DEVOLX Bernard		MALMEJAC Claude
	CORRIOL Jacques		MARANINCHI Dominique
	COULANGE Christian		MARTIN Claude
	DALMAS Henri		MATTEI Jean François
	DE MICO Philippe		MERCIER Claude
	DESSEIN Alain		METGE Paul
	DELARQUE Alain		MICHOTEY Georges
	DEVIN Robert		MILLET Yves
	DEVRED Philippe		MIRANDA François
	DJIANE Pierre		MONFORT Gérard
	DONNET Vincent		MONGES André
	DUCASSOU Jacques		MONGIN Maurice
	DUFOUR Michel		MONTIES Jean-Raoul
	DUMON Henri		NAZARIAN Serge
	ENJALBERT Alain		NICOLI René

MM NOIRCLERC Michel  
OLMER Michel  
OREHEK Jean  
PAPY Jean-Jacques  
PAULIN Raymond  
PELOUX Yves  
PENAUD Antony  
PENE Pierre  
PIANA Lucien  
PICAUD Robert  
PIGNOL Fernand  
POGGI Louis  
POITOUT Dominique  
PONCET Michel  
POUGET Jean  
PRIVAT Yvan  
QUILICHINI Francis  
RANQUE Jacques  
RANQUE Philippe  
RICHAUD Christian  
RIDINGS Bernard  
ROCHAT Hervé  
ROHNER Jean-Jacques  
ROUX Hubert  
ROUX Michel  
RUFO Marcel  
SAHEL José  
SALAMON Georges  
SALDUCCI Jacques  
SAN MARCO Jean-Louis  
SANKALE Marc  
SARACCO Jacques  
SASTRE Bernard  
SCHIANO Alain  
SCOTTO Jean-Claude  
SEBAHOUN Gérard  
SERMENT Gérard  
SERRATRICE Georges  
SOULAYROL René  
STAHL André  
TAMALET Jacques  
TARANGER-CHARPIN Colette  
THOMASSIN Jean-Marc  
UNAL Daniel  
VAGUE Philippe  
VAGUE/JUHAN Irène  
VANUXEM Paul  
VERVLOET Daniel  
VIALETTES Bernard  
WEILLER Pierre-Jean

## PROFESSEURS HONORIS CAUSA

### 1967

MM. les Professeurs DADI (Italie)  
CID DOS SANTOS (Portugal)

### 1974

MM. les Professeurs MAC ILWAIN (Grande-Bretagne)  
T.A. LAMBO (Suisse)

### 1975

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

### 1976

MM. les Professeurs P. FRANCHIMONT (Belgique)  
Z.J. BOWERS (U.S.A.)

### 1977

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

### 1978

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

### 1980

MM. les Professeurs A. MARGULIS (U.S.A.)  
R.D. ADAMS (U.S.A.)

### 1981

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

### 1982

M. le Professeur W.H. HENDREN (U.S.A.)

### 1985

MM. les Professeurs S. MASSRY (U.S.A.)  
KLINSMANN (R.D.A.)

### 1986

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

### 1987

M. le Professeur P.J. DYCK (U.S.A.)

### 1988

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

### 1989

M. le Professeur P. MUSTACCHI (U.S.A.)



**1990**

MM. les Professeurs J.G. MC LEOD (Australie)  
J. PORTER (U.S.A.)

**1991**

MM. les Professeurs J. Edward MC DADE (U.S.A.)  
W. BURGDORFER (U.S.A.)

**1992**

MM. les Professeurs H.G. SCHWARZACHER (Autriche)  
D. CARSON (U.S.A.)  
T. YAMAMURO (Japon)

**1994**

MM. les Professeurs G. KARPATI (Canada)  
W.J. KOLFF (U.S.A.)

**1995**

MM. les Professeurs D. WALKER (U.S.A.)  
M. MULLER (Suisse)  
V. BONOMINI (Italie)

**1997**

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

**1998**

MM. les Professeurs O. JARDETSKY (U.S.A.)

**1999**

MM. les Professeurs J. BOTELLA LLUSIA (Espagne)  
D. COLLEN (Belgique)  
S. DIMAURO (U. S. A.)

**2000**

MM. les Professeurs D. SPIEGEL (U. S. A.)  
C. R. CONTI (U.S.A.)

**2001**

MM. les Professeurs P-B. BENNET (U. S. A.)  
G. HUGUES (Grande Bretagne)  
J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne)

**2002**

MM. les Professeurs M. ABEDI (Canada)  
K. DAI (Chine)

**2003**

M. le Professeur Sir T. MARRIE (Canada)  
G.K. RADDI (Grande Bretagne)

**2004**

M. le Professeur M. DAKE (U.S.A.)

**2005**

M. le Professeur L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)

**2006**

M. le Professeur A. R. CASTANEDA (U.S.A.)

**2007**

M. le Professeur S. KAUFMANN (Allemagne)

## PROFESSEURS EMERITE

### 2008

M. le Professeur	LEVY Samuel	31/08/2011
Mme le Professeur	JUHAN-VAGUE Irène	31/08/2011
M. le Professeur	PONCET Michel	31/08/2011
M. le Professeur	KASBARIAN Michel	31/08/2011
M. le Professeur	ROBERTOUX Pierre	31/08/2011

### 2009

M. le Professeur	DJIANE Pierre	31/08/2011
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2012

### 2010

M. le Professeur	MAGNAN Jacques	31/12/2014
------------------	----------------	------------

### 2011

M. le Professeur	DI MARINO Vincent	31/08/2015
M. le Professeur	MARTIN Pierre	31/08/2015
M. le Professeur	METRAS Dominique	31/08/2015

### 2012

M. le Professeur	AUBANIAC Jean-Manuel	31/08/2015
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2015
M. le Professeur	CAMBOULIVES Jean	31/08/2015
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2015
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2015
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2015
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2015

### 2013

M. le Professeur	BRANCHEREAU Alain	31/08/2016
M. le Professeur	CARAYON Pierre	31/08/2016
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2016
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2016
M. le Professeur	HENRY Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	LE GUICHAOUA Marie-Roberte	31/08/2016
M. le Professeur	RUF0 Marcel	31/08/2016
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2016

### 2014

M. le Professeur	FUENTES Pierre	31/08/2017
M. le Professeur	GAMERRE Marc	31/08/2017
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2017
M. le Professeur	PERAGUT Jean-Claude	31/08/2017
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2017

### 2015

M. le Professeur	COULANGE Christian	31/08/2018
M. le Professeur	COURAND François	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2016
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2016
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2016

**2016**

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

**2017**

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

**2018**

M. le Professeur	MARANINCHI Dominique	31/08/2021
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2019
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2019

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS**

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CHINOT Olivier	GRIMAUD Jean-Charles
ALBANESE Jacques	CHOSSEGROS Cyrille	GROB Jean-Jacques
ALIMI Yves	<i>CLAVERIE Jean-Michel Surnombre</i>	GUEDJ Eric
AMABILE Philippe	COLLART Frédéric	GUIEU Régis
AMBROSI Pierre	COSTELLO Régis	GUIS Sandrine
ANDRE Nicolas	COURBIERE Blandine	GUYE Maxime
ARGENSON Jean-Noël	COWEN Didier	GUYOT Laurent
ASTOUL Philippe	CRAVELLO Ludovic	GUYS Jean-Michel
ATTARIAN Shahram	CUISSET Thomas	HABIB Gilbert
AUDOUIN Bertrand	CURVALE Georges	HARDWIGSEN Jean
AUQUIER Pascal	DA FONSECA David	HARLE Jean-Robert
AVIERINOS Jean-François	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	<i>HOFFART Louis Disponibilité</i>
AZULAY Jean-Philippe	DANIEL Laurent	HOUVENAEGHEL Gilles
BAILLY Daniel	DARMON Patrice	JACQUIER Alexis
BARLESI Fabrice	D'ERCOLE Claude	JOURDE-CHICHE Noémie
BARLIER-SETTI Anne	D'JOURNO Xavier	JOUVE Jean-Luc
BARTHET Marc	DEHARO Jean-Claude	KAPLANSKI Gilles
BARTOLI Christophe	DELAPORTE Emmanuel	KARSENTY Gilles
BARTOLI Jean-Michel	DELPERO Jean-Robert	KERBAUL François
BARTOLI Michel	DENIS Danièle	KRAHN Martin
BARTOLOMEI Fabrice	DISDIER Patrick	LAFFORGUE Pierre
BASTIDE Cyrille	DODDOLI Christophe	LAGIER Jean-Christophe
BENSOUSSAN Laurent	DRANCOURT Michel	LAMBAUDIE Eric
BERBIS Philippe	DUBUS Jean-Christophe	LANCON Christophe
BERDAH Stéphane	DUFFAUD Florence	LA SCOLA Bernard
<i>BERLAND Yvon Surnombre</i>	DUFOUR Henry	LAUNAY Franck
BERNARD Jean-Paul	DURAND Jean-Marc	LAVIEILLE Jean-Pierre
BEROUD Christophe	DUSSOL Bertrand	LE CORROLLER Thomas
BERTUCCI François	EUSEBIO Alexandre	LECHEVALLIER Eric
BLAISE Didier	FAKHRY Nicolas	LEGRE Régis
BLIN Olivier	<i>FAUGERE Gérard Surnombre</i>	LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
BLONDEL Benjamin	FELICIAN Olivier	LEONE Marc
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FENOLLAR Florence	LEONETTI Georges
BONELLO Laurent	FIGARELLA/BRANGER Dominique	LEPIDI Hubert
BONNET Jean-Louis	FLECHER Xavier	LEVY Nicolas
<i>BOTTA/FRIDLUND Danielle Surnom</i>	FOURNIER Pierre-Edouard	MACE Loïc
BOUBLI Léon	<i>FRANCES Yves Surnombre</i>	MAGNAN Pierre-Edouard
BOUFI Mourad	FRANCESCHI Frédéric	<i>MATONTI Frédéric Disponibilité</i>
BOYER Laurent	FUENTES Stéphane	MEGE Jean-Louis
BREGEON Fabienne	GABERT Jean	MERROT Thierry
BRETELLE Florence	GABORIT Bénédicte	METZLER/GUILLEMAIN Catherine
BROUQUI Philippe	GAINNIER Marc	MEYER/DUTOUR Anne
BRUDER Nicolas	GARCIA Stéphane	MICCALEF/ROLL Joëlle
BRUE Thierry	GARIBOLDI Vlad	MICHEL Fabrice
BRUNET Philippe	GAUDART Jean	MICHEL Gérard
BURTEY Stéphane	GAUDY-MARQUESTE Caroline	MICHEL Justin
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GENTILE Stéphanie	MICHELET Pierre
CASANOVA Dominique	GERBEAUX Patrick	MILH Mathieu
CASTINETTI Frédéric	GEROLAMI/SANTANDREA René	MOAL Valérie
CECCALDI Mathieu	GILBERT/ALESSI Marie-Christine	MONCLA Anne
CHAGNAUD Christophe	GIORGI Roch	MORANGE Pierre-Emmanuel
CHAMBOST Hervé	GIOVANNI Antoine	MOULIN Guy
CHAMPSAUR Pierre	GIRARD Nadine	MOUTARDIER Vincent
CHANEZ Pascal	GIRAUD/CHABROL Brigitte	<i>MUNDLER Olivier Surnombre</i>
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GONCALVES Anthony	NAUDIN Jean
CHARREL Rémi	GORINCOUR Guillaume	NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
<i>CHARPIN Denis Surnombre</i>	GRANEL/REY Brigitte	NICOLLAS Richard
CHAUMOITRE Kathia	GRANVAL Philippe	OLIVE Daniel
CHIARONI Jacques	GREILLIER Laurent	OUAFIK L'Houcine

PAGANELLI Franck	ROCHE Pierre-Hugues	THOMAS Pascal
PANUEL Michel	ROCH Antoine	THUNY Franck
PAPAZIAN Laurent	ROCHWERTGER Richard	TREBUCHON-DA FONSECA Agnès
PAROLA Philippe	ROLL Patrice	TRIGLIA Jean-Michel
<i>PARRATTE Sébastien Disponibilité</i>	ROSSI Dominique	TROPIANO Patrick
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure	ROSSI Pascal	TSIMARATOS Michel
PELLETIER Jean	ROUDIER Jean	TURRINI Olivier
PERRIN Jeanne	SALAS Sébastien	VALERO René
PETIT Philippe	<i>SAMBUC Roland Surnombre</i>	VAROQUAUX Arthur Damien
PHAM Thao	SARLES Jacques	VELLY Lionel
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique	SARLES/PHILIP Nicole	VEY Norbert
PIQUET Philippe	SARLON-BARTOLI Gabrielle	VIDAL Vincent
PIRRO Nicolas	SCAVARDA Didier	VIENS Patrice
POINSON François	SCHLEINITZ Nicolas	VILLANI Patrick
RACCAH Denis	SEBAG Frédéric	VITON Jean-Michel
RANQUE Stéphane	SEITZ Jean-François	VITTON Véronique
RAOULT Didier	SIELEZNEFF Igor	VIEHWEGER Heide Elke
REGIS Jean	SIMON Nicolas	VIVIER Eric
REYNAUD/GAUBERT Martine	STEIN Andréas	XERRI Luc
REYNAUD Rachel	TAIEB David	
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth	THIRION Xavier	

---

### **PROFESSEUR DES UNIVERSITES**

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

### **PROFESSEUR CERTIFIE**

BRANDENBURGER Chantal

### **PRAG**

TANTI-HARDOUIN Nicolas

### **PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE A MI-TEMPS**

ADNOT Sébastien  
 FILIPPI Simon

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIEN HOSPITALIER

ACHARD Vincent ( <i>disponibilité</i> )	EBBO Mikaël	NGUYEN PHONG Karine
AHERFI Sarah	FABRE Alexandre	NINOVE Laetitia
ANGELAKIS Emmanouil ( <i>dispo oct 2018</i> )	FAURE Alice	NOUGAIREDE Antoine
ATLAN Catherine ( <i>disponibilité</i> )	FOLETTI Jean- Marc	OLLIVIER Matthieu
BARTHELEMY Pierre	FOUILLOUX Virginie	OVAERT Caroline
BEGE Thierry	FROMNOT Julien	PAULMYER/LACROIX Odile
BELIARD Sophie	GASTALDI Marguerite	PESENTI Sébastien
BERBIS Julie	GELSI/BOYER Véronique	RESSEGUIER Noémie
BERGE-LEFRANC Jean-Louis	GIUSIANO Bernard	REY Marc
BERTRAND Baptiste	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	ROBERT Philippe
BEYER-BERJOT Laura	GONZALEZ Jean-Michel	SABATIER Renaud
BIRNBAUM David	GOURIET Frédérique	SARI-MINODIER Irène
BONINI Francesca	GRAILLON Thomas	SAVEANU Alexandru
BOUCRAUT Joseph	GRISOLI Dominique	SECQ Véronique
BOULAMERY Audrey	GUERIN Carole	SUCHON Pierre
BOULLU/CIOCCA Sandrine	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	TABOURET Emeline
BUFFAT Christophe	GUIDON Catherine	TOGA Caroline
CAMILLERI Serge	HAUTIER/KRAHN Aurélie	TOGA Isabelle
CARRON Romain	HRAIECH Sami	TOMASINI Pascale
CASSAGNE Carole	KASPI-PEZZOLI Elise	TOSELLO Barthélémy
CHAUDET Hervé	L'OLLIVIER Coralie	TROUSSE Delphine
CHRETIEN Anne-Sophie	LABIT-BOUVIER Corinne	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
COZE Carole	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	VELY Frédéric
CUNY Thomas	LAGIER Aude ( <i>disponibilité</i> )	VION-DURY Jean
DADOUN Frédéric ( <i>disponibilité</i> )	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	ZATTARA/CANNONI Hélène
DALES Jean-Philippe	LEVY/MOZZICONACCI Annie	
DAUMAS Aurélie	LOOSVELD Marie	
DEGEORGES/VITTE Joëlle	MANCINI Julien	
DELLIAUX Stéphane	MARY Charles	
DESPLAT/JEGO Sophie	MASCAUX Céline	
DEVILLIER Raynier	MAUES DE PAULA André	
DUBOURG Grégory	MILLION Matthieu	
DUFOUR Jean-Charles	MOTTOLA GHIGO Giovanna	

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

ABU ZINEH Mohammad	DEGIOANNI/SALLE Anna	RUEL Jérôme
BARBACARU/PERLES T. A.	DESNUES Benoît	THOLLON Lionel
BERLAND/BENHAIM Caroline	MARANINCHI Marie	THIRION Sylvie
BOUCAULT/GARROUSTE Françoise	MERHEJ/CHAUVEAU Vicky	VERNA Emeline
BOYER Sylvie	MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte	
COLSON Sébastien	POGGI Marjorie	

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic  
GENTILE Gaëtan

## MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS

BARGIER Jacques  
BONNET Pierre-André  
CALVET-MONTREDON Céline  
GUIDA Pierre  
JANCZEWSKI Aurélie

## MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS

MATHIEU Marion  
REVIS Joana

**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)  
FIGARELLA/BRANGER Dominique (PU-PH)  
GARCIA Stéphane (PU-PH)  
XERRI Luc (PU-PH)

DALES Jean-Philippe (MCU-PH)  
GIUSIANO COURCAMBECK Sophie (MCU PH)  
LABIT/BOUVIER Corinne (MCU-PH)  
MAUES DE PAULA André (MCU-PH)  
SECQ Véronique (MCU-PH)

**ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE ;  
MEDECINE URGENCE 4801**

ALBANESE Jacques (PU-PH)  
BRUDER Nicolas (PU-PH)  
LEONE Marc (PU-PH)  
MICHEL Fabrice (PU-PH)  
VELLY Lionel (PU-PH)

GUIDON Catherine (MCU-PH)

**ANGLAIS 11**

BRANDENBURGER Chantal (PRCE)

**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)  
*MUNDLER Olivier (PU-PH) Surnombre*  
TAIEB David (PU-PH)

BELIN Pascal (PR) (69ème section)  
RANJEVA Jean-Philippe (PR) (69ème section)

CAMMILLERI Serge (MCU-PH)  
VION-DURY Jean (MCU-PH)

BARBACARU/PERLES Téodora Adriana (MCF) (69ème section)

**BIostatistiques, Informatique Médicale  
ET TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION 4604**

*CLAVERIE Jean-Michel (PU-PH) Surnombre*  
GAUDART Jean (PU-PH)  
GIORGI Roch (PU-PH)

CHAUDET Hervé (MCU-PH)  
DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH)  
GIUSIANO Bernard (MCU-PH)  
MANCINI Julien (MCU-PH)

ABU ZAINEH Mohammad (MCF) (5ème section)  
BOYER Sylvie (MCF) (5ème section)

**ANTHROPOLOGIE 20**

ADALIAN Pascal (PR)

DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF)  
VERNA Emeline (MCF)

**BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501**

CHARREL Rémi (PU PH)  
DRANCOURT Michel (PU-PH)  
FENOLLAR Florence (PU-PH)  
FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH)  
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH)  
LA SCOLA Bernard (PU-PH)  
RAOULT Didier (PU-PH)

AHERFI Sarah (MCU-PH)  
*ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) disponibilité octobre 2018*  
DUBOURG Grégory (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)  
MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)  
SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

**BIOLOGIE CELLULAIRE 4403**

ROLL Patrice (PU-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)  
BONNET Jean-Louis (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)

**CHIRURGIE DIGESTIVE 5202**

BERDAH Stéphane (PU-PH)  
HARDWIGSEN Jean (PU-PH)  
SIELEZNEFF Igor (PU-PH)

BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)

**CHIRURGIE GENERALE 5302**

DELPERO Jean-Robert (PU-PH)  
MOUTARDIER Vincent (PU-PH)  
SEBAG Frédéric (PU-PH)  
TURRINI Olivier (PU-PH)

BEGE Thierry (MCU-PH)  
BIRNBAUM David (MCU-PH)

**CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002**

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)  
 BLONDEL Benjamin (PU-PH)  
 CURVALE Georges (PU-PH)  
 FLECHER Xavier (PU PH)  
*PARRATTE Sébastien (PU-PH) Disponibilité*  
 ROCHWERGER Richard (PU-PH)  
 TROPIANO Patrick (PU-PH)

OLLIVIER Matthieu (MCU-PH)

**CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702**

BERTUCCI François (PU-PH)  
 CHINOT Olivier (PU-PH)  
 COWEN Didier (PU-PH)  
 DUFFAUD Florence (PU-PH)  
 GONCALVES Anthony (PU-PH)  
 HOUVENAEGHEL Gilles (PU-PH)  
 LAMBAUDIE Eric (PU-PH)  
 SALAS Sébastien (PU-PH)  
 VIENS Patrice (PU-PH)

SABATIER Renaud (MCU-PH)  
 TABOURET Emeline (MCU-PH)

**CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103**

COLLART Frédéric (PU-PH)  
 D'JOURNO Xavier (PU-PH)  
 DODDOLI Christophe (PU-PH)  
 GARIBOLDI Vlad (PU-PH)  
 MACE Loïc (PU-PH)  
 THOMAS Pascal (PU-PH)

FOUILLOUX Virginie (MCU-PH)  
 GRISOLI Dominique (MCU-PH)  
 TROUSSE Delphine (MCU-PH)

**CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104**

ALIMI Yves (PU-PH)  
 AMABILE Philippe (PU-PH)  
 BARTOLI Michel (PU-PH)  
 BOUFI Mourad (PU-PH)  
 MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)  
 PIQUET Philippe (PU-PH)  
 SARLON-BARTOLI Gabrielle (PU PH)

**HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202**

LEPIDI Hubert (PU-PH)

*ACHARD Vincent (MCU-PH) disponibilité*  
 PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

**DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

BERBIS Philippe (PU-PH)  
 GAUDY/MARQUESTE Caroline (PU-PH)  
 GROB Jean-Jacques (PU-PH)  
 RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth (PU-PH)

**DUSI**

COLSON Sébastien (MCF)

**ENDOCRINOLOGIE ,DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5404**

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

**EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION 4601**

AUQUIER Pascal (PU-PH)  
 BOYER Laurent (PU-PH)  
 GENTILE Stéphanie (PU-PH)  
*SAMBUC Roland (PU-PH) Surnombre*  
 THIRION Xavier (PU-PH)

BERBIS Julie (MCU-PH)  
 LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude (MCU-PH)  
 RESSEGUIER Noémie (MCU-PH)

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06ème section)  
 TANTI-HARDOUIN Nicolas (PRAG)

**CHIRURGIE INFANTILE 5402**

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

**CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503**

CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH)  
 GUYOT Laurent (PU-PH)

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

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

CASANOVA Dominique (PU-PH)  
 LEGRE Régis (PU-PH)

BERTRAND Baptiste (MCU-PH)  
 HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

**GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201**

BARTHET Marc (PU-PH)  
 BERNARD Jean-Paul (PU-PH)  
*BOTTA-FRIDLUND Danielle (PU-PH) Surnombre*  
 DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)  
 GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)  
 GRANDVAL Philippe (PU-PH)  
 GRIMAUD Jean-Charles (PU-PH)  
 SEITZ Jean-François (PU-PH)  
 VITTON Véronique (PU-PH)

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

**GENETIQUE 4704**

BEROUD Christophe (PU-PH)  
 KRAHN Martin (PU-PH)  
 LEVY Nicolas (PU-PH)  
 MONCLA Anne (PU-PH)  
 SARLES/PHILIP Nicole (PU-PH)

NGYUEN Karine (MCU-PH)  
 TOGA Caroline (MCU-PH)  
 ZATTARA/CANNONI Héléne (MCU-PH)

**GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403**

AGOSTINI Aubert (PU-PH)  
 BOUBLI Léon (PU-PH)  
 BRETELLE Florence (PU-PH)  
 CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH)  
 COURBIERE Blandine (PU-PH)  
 CRAVELLO Ludovic (PU-PH)  
 D'ERCOLE Claude (PU-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)  
 DEGEORGES/VITTE Joëlle (MCU-PH)  
 DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH)  
 ROBERT Philippe (MCU-PH)  
 VELY Frédéric (MCU-PH)

BOUCAULT/GARROUSTE Françoise (MCF) 65ème section)

**MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503**

BROUQUI Philippe (PU-PH)  
 LAGIER Jean-Christophe (PU-PH)  
 PAROLA Philippe (PU-PH)  
 STEIN Andréas (PU-PH)

MILLION Matthieu (MCU-PH)

**MEDECINE D'URGENCE 4805**

KERBAUL François (PU-PH)  
 MICHELET Pierre (PU-PH)

**MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU  
 VEILLISSEMENT ; MEDECINE GENERALE ; ADDICTOLOGIE 5301**

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH)  
 DISDIER Patrick (PU-PH)  
 DURAND Jean-Marc (PU-PH)  
*FRANCES Yves (PU-PH) Surnombre*  
 GRANEL/REY Brigitte (PU-PH)  
 HARLE Jean-Robert (PU-PH)  
 ROSSI Pascal (PU-PH)  
 SCHLEINITZ Nicolas (PU-PH)

EBBO Mikael (MCU-PH)

GENTILE Gaëtan (MCF Méd. Gén. Temps plein)

ADNOT Sébastien (PR associé Méd. Gén. à mi-temps)  
 FILIPPI Simon (PR associé Méd. Gén. à mi-temps)

BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)  
 BONNET Pierre-André (MCF associé Méd. Gén à mi-temps)  
 CALVET-MONTREDON Céline (MCF associé Méd. Gén. à temps plein)  
 GUIDA Pierre (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)  
 JANCZEWSKI Aurélie (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

**NUTRITION 4404**

DARMON Patrice (PU-PH)  
 RACCAH Denis (PU-PH)  
 VALERO René (PU-PH)

*ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité*  
 BELIARD Sophie (MCU-PH)

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

**ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)**

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

**IMMUNOLOGIE ; TRANSFUSION 4701**

BLAISE Didier (PU-PH)  
 COSTELLO Régis (PU-PH)  
 CHIARONI Jacques (PU-PH)  
 GILBERT/ALESSI Marie-Christine (PU-PH)  
 MORANGE Pierre-Emmanuel (PU-PH)  
 VEY Norbert (PU-PH)

DEVILLIER Raynier (MCU PH)  
 GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)  
 LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)  
 LOOSVELD Marie (MCU-PH)  
 SUCHON Pierre (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)

TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BERLAND/BENHAIM Caroline (MCF) (1ère section)

**MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905**

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

**MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602**

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

BERGE-LEFRANC Jean-Louis (MCU-PH)  
 SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

**NEPHROLOGIE 5203**

*BERLAND Yvon (PU-PH) Surnombre*  
 BRUNET Philippe (PU-PH)  
 BURTEY Stéphanne (PU-PH)  
 DUSSOL Bertrand (PU-PH)  
 JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)  
 MOAL Valérie (PU-PH)

**NEUROCHIRURGIE 4902**

DUFOUR Henry (PU-PH)  
 FUENTES Stéphane (PU-PH)  
 REGIS Jean (PU-PH)  
 ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)  
 SCAVARDA Didier (PU-PH)

CARRON Romain (MCU PH)  
 GRAILLON Thomas (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)

**OPHTALMOLOGIE 5502**

DENIS Danièle (PU-PH)  
 HOFFART Louis (PU-PH) *Disponibilité*  
 MATONTI Frédéric (PU-PH) *Disponibilité*

**PEDEPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904**

DA FONSECA David (PU-PH)  
 POINSO François (PU-PH)

**OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501**

DESSI Patrick (PU-PH)  
 FAKHRY Nicolas (PU-PH)  
 GIOVANNI Antoine (PU-PH)  
 LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH)  
 MICHEL Justin (PU-PH)  
 NICOLLAS Richard (PU-PH)  
 TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH)  
 DEVEZE Arnaud (MCU-PH) *Disponibilité*  
 REVIS Joana (MAST) (Orthophonie) (7ème Section)

**PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE -  
PHARMACOLOGIE CLINIQUE; ADDICTOLOGIE 4803**

BLIN Olivier (PU-PH)  
 FAUGERE Gérard (PU-PH) *Surnombre*  
 MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)  
 SIMON Nicolas (PU-PH)  
 BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

**PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502**

RANQUE Stéphane (PU-PH)

**PHILOSOPHIE 17**

CASSAGNE Carole (MCU-PH)  
 L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)  
 MARY Charles (MCU-PH)  
 TOGA Isabelle (MCU-PH)

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

MATHIEU Marion (MAST)

**PEDIATRIE 5401**

ANDRE Nicolas (PU-PH)  
 CHAMBOST Hervé (PU-PH)  
 DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)  
 GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)  
 MICHEL Gérard (PU-PH)  
 MILH Mathieu (PU-PH)  
 REYNAUD Rachel (PU-PH)  
 SARLES Jacques (PU-PH)  
 TSIMARATOS Michel (PU-PH)

**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)

COZE Carole (MCU-PH)  
 FABRE Alexandre (MCU-PH)  
 OVAERT Caroline (MCU-PH)  
 TOSELLO Barthélémy (MCU-PH)

BARTHELEMY Pierre (MCU-PH)  
 BONINI Francesca (MCU-PH)  
 BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)  
 DADOUN Frédéric (MCU-PH) (*disponibilité*)  
 DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)  
 REY Marc (MCU-PH)

**PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903**

BAILLY Daniel (PU-PH)  
 LANCON Christophe (PU-PH)  
 NAUDIN Jean (PU-PH)

RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)  
 THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

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

AGHABABIAN Valérie (PR)

**PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101****RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302**

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)  
 CHAGNAUD Christophe (PU-PH)  
 CHAMOITRE Kathia (PU-PH)  
 GIRARD Nadine (PU-PH)  
 GORINCOUR Guillaume (PU-PH)  
 JACQUIER Alexis (PU-PH)  
 MOULIN Guy (PU-PH)  
 PANUEL Michel (PU-PH)  
 PETIT Philippe (PU-PH)  
 VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)  
 VIDAL Vincent (PU-PH)

ASTOUL Philippe (PU-PH)  
 BARLESI Fabrice (PU-PH)  
 CHANEZ Pascal (PU-PH)  
 CHARPIN Denis (PU-PH) *Surnombre*  
 GREILLIER Laurent (PU PH)  
 REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)

MASCAUX Céline (MCU-PH)  
 TOMASINI Pascale (MCU-PH)

**REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802**

GAINNIER Marc (PU-PH)  
 GERBEAUX Patrick (PU-PH)  
 PAPAIZIAN Laurent (PU-PH)  
 ROCH Antoine (PU-PH)

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

AMBROSI Pierre (PU-PH)  
 VILLANI Patrick (PU-PH)

HRAIECH Sami (MCU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

**RHUMATOLOGIE 5001**

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

**UROLOGIE 5204**

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

## ÉCOLE DU VAL DE GRACE



### **A Monsieur le Médecin Général Humbert BOISSEAU**

Directeur de l'École du Val-de-Grâce

Professeur agrégé du Val-de-Grâce

Officier de la Légion d'honneur

Officier dans l'Ordre National du Mérite

Chevalier de l'Ordre des Palmes académiques

# **HOPITAL D'INSTRUCTION DES ARMEES SAINTE ANNE**

## **A Monsieur le Médecin Général Inspecteur Yves AUROY**

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

Professeur agrégé du Val de Grâce

Officier de la Légion d'Honneur

Officier de l'Ordre National du Mérite

Médaille de la Défense Nationale - OR

## **A Monsieur le Médecin en Chef Medhi OULD-AHMED**

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

Professeur agrégé du Val de Grâce

Chevalier de la Légion d'Honneur

Chevalier de l'Ordre National du Mérite

Chevalier de l'Ordre des palmes académiques

## **A Monsieur le Médecin Chef des Services Hors Classe Philippe REY**

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

Professeur agrégé du Val de Grâce

Chef du service de pathologie digestive

Chevalier de la Légion d'Honneur

Officier de l'Ordre National du Mérite

Chevalier de l'Ordre des palmes académiques

**A notre Président de jury de thèse,**

**Monsieur le Professeur Laurent PAPAZIAN,**

nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites

en acceptant de présider notre jury de thèse.

Veillez croire en l'expression de notre gratitude et de notre profond respect.

**A notre Directeur de thèse,**

**Monsieur le Professeur agrégé du Val de Grâce Julien BORDES,**

vous nous avez fait l'honneur de diriger cette thèse et de nous accompagner  
tout au long de sa réalisation. Merci pour toute l'énergie que vous avez mise  
dans l'élaboration de ce projet ainsi que dans notre formation au cours de ces 5 dernières années.

Veillez trouver, à travers ce travail, l'expression de notre sincère reconnaissance.

**A nos Assesseurs,**

**A Monsieur le Professeur Marc LEONE,**

nous vous remercions de l'intérêt que vous portez à notre travail  
et d'avoir accepté de le juger. Veuillez recevoir l'expression de notre profond respect.

**A Monsieur le Docteur (MCU-PH) Sami HRAIECH,**

nous avons le privilège de vous compter parmi les membres du jury et de bénéficier de votre  
expérience dans la prise en charge des patients en SDRA. Veuillez recevoir l'expression de  
notre reconnaissance et de notre respectueuse considération.

**A Anaëlle**, ma Cafrine. Merci pour tout l'amour, que tu m'apportes chaque jour depuis le début. Je suis fier d'être à tes côtés et de t'accompagner tout au long de notre vie. Ceci n'est qu'une nouvelle étape franchie en attendant les prochaines que nous passerons ensemble.

**A mes Parents**, Merci pour tout, votre accompagnement tout au long de ces années, votre soutien et de m'avoir guidé au fil des évènements de la vie.

**A Kiki**, « Petit » Frère... Futur cardio' ; tu reprends le flambeau local toulonnais de la famille, je suis fier de toi.

**A la Famille**, Mamie, Serge, Eric, Karine, Sophie, Christophe, et toute la famille Schmitt.

**A la belle-Famille**, Merci pour votre accueil et votre gentillesse.

**A la Meute**, Hub, Thib, David, Mario, Flore, Julie, Sabine ; Vous qui m'avez adopté depuis ces longues années à la Boate, vous me manquez chaque jour ; chaque occasion est bonne pour bien fêter, et il y en tellement, encore à venir !

**Aux co-internes de Toulon**, parce que Toulon. A ces bons et intenses moments passés avec vous, que ce soit en soirée, ou bien à l'hosto'. A PJ, pour toutes tes aides, la stat', ton accueil chez toi à durée indéterminée du début d'internat. A Chichi, Quentin, Mickael, Matthieu, Mimi, Romain, et le petit dernier Tanguy ; je suis certain que la boutique est et sera bien gardée. Le Boy'z n'aura qu'à bien se tenir !

**A tous mes chefs de Sainte Anne**, Merci pour votre accueil, votre soutien, et de m'avoir guidé. La pédagogie « faite maison » m'a fait grandir au cours de ces 5 ans. Que ce soit au bloc ou à la réa', ce fut de très belles années. Nos chemins se recroiseront !

**Aux IADE et IDE de la réa**, sans vous, ces journées (et ces nombreuses nuits !) ne seraient pas pareilles. Merci pour votre accompagnement et votre bonne humeur !

**A ma Promotion CR**, ceci n'est que la fausse fin. Le vrai début commence.

**A l'équipe de l'HIA Percy**, pour votre accueil chaleureux pour remplir les lignes Excel.

**A mes futurs collègues Brestois**, une nouvelle rade à admirer, un nouveau départ, mon premier ciré.

A tous ceux que je n'ai pas marqués, mais que je n'ai pas oubliés...



○...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 ○

# Table des matières

<b>1. Introduction</b> .....	4
1.1. Le SDRA en OPEX.....	4
1.2. Moyens de prise en charge du SDRA en OPEX .....	5
1.3. Problèmes posés par la prise en charge du SDRA en OPEX. ....	6
1.4. But de l'étude.....	6
<b>2. Matériels et méthodes</b> .....	7
2.1. Type d'étude.....	7
2.2. Définitions .....	7
2.3. Éthique .....	8
2.4. Critères d'inclusion .....	8
2.5. Critères d'exclusion.....	8
2.6. Source des données.....	8
2.7. Traitement des données et analyse statistique.....	9
<b>3. Résultats</b> .....	10
3.1. Description de la population.....	10
3.2. Incidence et sévérité du SDRA .....	13
3.3. Évolution .....	13
3.4. Moyens thérapeutiques du SDRA au cours de la première semaine.....	16
3.5. Caractéristiques des SDRA .....	18
3.5.1. Selon la sévérité.....	18
3.5.2. Selon l'étiologie .....	20
3.5.3. Catégorie des blessés de guerre présentant un SDRA.....	20
<b>4. Discussion</b> .....	21
4.1. Résultats principaux.....	21
4.2. Limites .....	24
4.3. Perspectives.....	25
<b>5. Conclusion</b> .....	30
<b>6. Références</b> .....	31
<b>7. Annexes</b> .....	35
<b>8. Serment Hippocrate</b> .....	43

## Figures

<b>Figure 1.</b> Flow chart. ....	11
<b>Figure 2.</b> Évolution rapport PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> . ....	14
<b>Figure 3.</b> Jour d'inclusion du SDRA. ....	15

## Tableaux

<b>Tableau 1.</b> Caractéristiques des 57 patients. ....	12
<b>Tableau 2.</b> Moyens thérapeutiques du SDRA au cours des 7 premiers jours. ....	17
<b>Tableau 3.:</b> Données présentées selon la sévérité du SDRA.....	19
<b>Tableau 4.</b> Critères activation de l'ALeRT.....	27

## Abréviations

<b>AIS:</b>	Abbreviated Injury Scale
<b>ALeRT:</b>	Acute Lung Rescue Team
<b>ALI :</b>	Acute Lung Injury
<b>AVP :</b>	Accident de la Voie Publique
<b>CCATT:</b>	Critical Care Air Transport Team
<b>CPAP :</b>	Continuous Positive Airway Pressure
<b>DV :</b>	Décubitus Ventral
<b>ECMO :</b>	ExtraCorporeal Membrane Oxygenation
<b>EVASAN :</b>	EVAcuation SANitaire
<b>FiO<sub>2</sub> :</b>	Fraction d'Oxygène inspiré
<b>HIA :</b>	Hôpital d'Instruction des Armées
<b>IED :</b>	Improvised Explosive Device
<b>IGS2 :</b>	Index de Gravité Simplifié II
<b>ISS:</b>	Injury Severity Score
<b>NOi :</b>	Monoxyde d'azote inhalé
<b>OAP :</b>	Œdème Aigu Pulmonaire
<b>OPEX :</b>	OPération EXtérieure
<b>OTAN :</b>	Organisation Trans Atlantique
<b>PaO<sub>2</sub> :</b>	Pression partielle en Oxygène
<b>PAVM :</b>	Pneumopathie Acquisée sous Ventilation Mécanique
<b>PECLA :</b>	Pumpless ExtraCorporeal Lung Assistance
<b>PEP :</b>	Pression Expiratoire Positive
<b>SDRA :</b>	Syndrome de Détresse Respiratoire Aigu
<b>SIRS :</b>	Syndrome de Réponse Inflammatoire Systémique
<b>SSA :</b>	Service de Santé des Armées
<b>STRATEVAC :</b>	STRATegical EVACuation
<b>TM :</b>	Transfusion Massive
<b>VNI :</b>	Ventilation Non Invasive
<b>VV :</b>	Veno Venous

# **1. Introduction**

## **1.1. Le SDRA en OPEX**

L'armée française projette au cours des OPEX des moyens humains, dont le SSA assure le soutien sanitaire et l'évacuation médicale en métropole (*Annexe 1*). Ce milieu d'exercice est caractérisé par la rusticité du terrain, ainsi que l'isolement géographique (*Annexe 2*). Le blessé de guerre est un traumatisé sévère le plus souvent lié à un traumatisme pénétrant. Les blessures de guerre sont hémorragiques ce qui impose des transfusions massives.

Selon les données de la littérature, le SDRA chez le blessé de guerre est fréquent avec une incidence évaluée de 26 à 33% et une mortalité globale considérable de 30 à 40 % (1,2). L'origine du SDRA est multi factorielle. Les facteurs conduisant à ce syndrome incluent une atteinte pulmonaire directe par des traumatismes thoraciques pénétrants, des compressions atmosphériques de type *blast*, des contusions pulmonaires ; et indirecte : la transfusion massive, et le SIRS post traumatique. Edens et al. ont mis en évidence les facteurs prédictifs de SDRA dans une étude prospective observationnelle américaine (2). Dans ce travail, 33% de leurs patients polytraumatisés développaient un SDRA. Les facteurs de risque indépendants d'un SDRA étaient un ISS élevé, la présence d'un traumatisme thoracique pénétrant, la nécessité d'une transfusion massive.

La brûlure est également un facteur de risque : 10% des blessés de guerre sont brûlés (3-5) ; et plus de 32% d'entre eux vont développer un SDRA avec une mortalité de 16,5% (6,7).

La présence d'un SDRA chez le blessé de guerre est associée à une surmortalité : Un travail de Belenky et al. montrait parmi 876 blessés de guerre brûlés une mortalité significativement plus importante pour ceux qui développaient un SDRA modéré et sévère ; respectivement un OR de 4,42 [1,79-10,90] et 9,52 [2,43-37,28] (8).

## 1.2. Moyens de prise en charge du SDRA en OPEX

La définition du SDRA a été réactualisée lors de la conférence de consensus de Berlin de 2012 (9). Compte tenu de la catégorisation du SDRA en 3 niveaux de gravité (mineur, modéré, sévère), il a été proposé une stratification de l'intensité de la stratégie ventilatoire (10) :

- Pour tous : une ventilation protectrice (11). Elle consiste en une mise en place de ventilation mécanique à volumes courants limités à 6-8mL/kg pour réduire le risque de volotraumatisme, une PEP supérieure à 5 cmH<sub>2</sub>O pour limiter l'*atelectrauma*, et enfin un monitoring de la pression de plateau pour limiter le risque de *barotrauma* (6,8,12,13).
- Pour les SDRA modérés : une curarisation, une PEP plus élevée.
- Concernant les SDRA plus sévères : le DV, NOi, l'almitrine, et l'ECMO veino veineuse.  
(Annexe 3).

En OPEX, les moyens en dotation du rôle 2 permettent la mise en place d'une stratégie de ventilation protectrice (Ventilateur de type Elysée 350 - Annexe 4).

Pour les SDRA modérés et sévères, la curarisation est disponible. Le cisatracurium est en dotation. C'est cette molécule qui a été étudiée dans l'étude ACURASYS démontrant le bénéfice de la curarisation chez les patients en SDRA précocement pour une durée de 48 heures (14). Un débat persiste pour savoir s'il s'agit d'un bénéfice lié au contrôle des volumes courants délivrés au cours de la phase précoce du SDRA et donc une limitation du volotraumatisme (le patient non curarisé peut « déclencher » et inspirer des volumes courants élevés au cours de ces efforts inspiratoires), ou s'il s'agit d'un effet anti-inflammatoire du cisatracurium (15). L'essai plus récent ROSE remettait en question l'utilisation systématique de cisatracurium chez des patients présentant un SDRA avec un rapport PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> inférieur à 150 (16). Celle-ci ne diminuait pas la mortalité chez ces patients chez qui l'optimisation de la ventilation, le niveau de PEP, ainsi que le recours au

décubitus ventral étaient différents de l'étude ACURASYS.

### **1.3. Problèmes posés par la prise en charge du SDRA en OPEX.**

Le recours au décubitus ventral a également été montré bénéfique au cours du SDRA. L'étude PROSEVA de Guérin et al. montrait qu'au moins une séance de 18 heures en cas de rapport  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  inférieur à 150 permettait de diminuer la mortalité (17). L'amélioration de l'hématose est probablement liée à un recrutement des zones pulmonaires postéro basales conduisant à une baisse du strain et du stress alvéolaire. Cependant, ce traitement postural n'est pas réalisable en OPEX du fait d'une ergonomie non favorable (*Annexe 5*). Cependant, d'autres thérapeutiques ont été étudiées :

- le NOi et l'almitrine améliorent l'hématose sans diminuer la mortalité des patients atteints de SDRA modérés à sévères (18,19). Dans l'expérience française, ces moyens ne sont pas disponibles en opération extérieure pour des raisons logistiques (*Annexe 5*).
- L'ECMO VV. Chez des patients présentant un rapport  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  inférieur à 50 mmHg pendant plus de 3 heures, ou bien inférieur à 80 mmHg pendant plus de 6 heures, l'ECMO VV diminuait la mortalité mais de manière non significative (20).

### **1.4. But de l'étude**

L'objectif primaire de cette étude était d'évaluer l'incidence et la sévérité des SDRA chez les patients évacués d'opération extérieure.

Les objectifs secondaires étaient d'évaluer les moyens disponibles et mis en œuvre pour prendre en charge ces SDRA, la durée de ventilation invasive, la durée de séjour en réanimation ainsi que la mortalité à 1 mois et 3 mois.

## **2. Matériels et méthodes**

### **2.1. Type d'étude**

Il s'agit d'une étude observationnelle, multicentrique, rétrospective.

### **2.2. Définitions**

Le SDRA a été défini selon la définition de Berlin (9):

- Atteinte pulmonaire de moins de 7 jours.
- Un rapport  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  inférieur à 300 mmHg pour les SDRA légers avec PEP ou CPAP supérieure à 5mmHg. Un rapport  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  inférieur à 200 mmHg pour les SDRA modérés avec PEP supérieure à 5mmHg. Un rapport  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  inférieur à 100mmHg pour les SDRA sévères avec PEP supérieure à 5mmHg.
- Des opacités alvéolaires bilatérales non complètement expliquées par un OAP cardiogénique, une atelectasie, ou des nodules pulmonaires.

Les critères gazométriques de la définition de Berlin ont permis de définir le SDRA et d'en stratifier la sévérité au cours des 7 premiers jours après l'agression pulmonaire ; il était nécessaire que 2 gazométries artérielles successives à plus de 6 heures d'intervalle soient concordantes sur le rapport  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  et inférieur à 300 pour définir un SDRA. La gazométrie retenue pour stratifier la sévérité était celle qui montrait le rapport  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  le plus bas.

Pour cette étude, l'incidence du SDRA a été définie comme étant le rapport des patients évacués d'OPEX admis en réanimation développant un SDRA et les patients évacués d'OPEX admis en réanimation pendant la durée d'inclusion de l'étude.

Les mécanismes lésionnels du SDRA ont été classés en 3 catégories :

- Lié à une pathologie médicale.
- Traumatique lié à un fait de guerre.
- Traumatique non lié à un fait de guerre.



La notion de traumatisme lié à un fait de guerre repose sur une blessure pénétrante ou non liée à l'utilisation d'une arme de guerre quelque qu'elle soit (21).

Le délai de STRATEVAC a été défini comme étant le temps nécessaire à une évacuation médicale à partir du l'agression pulmonaire jusqu'à l'arrivée en rôle 4 (HIA en métropole).

### **2.3. Éthique**

Cette étude a été approuvée par le comité d'étude de l'HIA Sainte Anne (IRB n°00011873) et par le comité d'éthique de la Société Française d'Anesthésie Réanimation (CERAR-IRB 00010254-2017-054). L'étude a été déclarée sur le registre clinicaltrials.gov sous l'identifiant NCT03662230.

### **2.4. Critères d'inclusion**

Les patients étaient inclus s'ils étaient âgés de plus de 18 ans, présentaient un SDRA, et évacués des théâtres d'opérations extérieures puis admis en réanimation à l'HIA Percy ou Bégin entre 2003 et 2018.

### **2.5. Critères d'exclusion**

Les critères d'exclusions étaient les patients pour qui les dossiers médicaux étaient non retrouvés et les patients ne provenant pas de théâtre d'opération extérieure.

### **2.6. Source des données**

Les données ont été recueillies selon la manière suivante :

- Les patients ont été sélectionnés sur le logiciel Centricity Critical Care en croisant le diagnostic « EVASAN » au cours de la période d'inclusion au moment de leur admission en réanimation.

- Parmi ces patients évacués de théâtres d'OPEX, ceux qui développaient un SDRA selon la définition de Berlin (clinique et radiologique) ont été inclus sur l'analyse du dossier médical sur les logiciels AMADEUS au sein des HIA Percy (Clamart) et Sainte Anne (Toulon).
- Les données pendant le séjour hospitalier en réanimation ont été récupérées sur place à l'HIA Percy à travers le logiciel Centricity Critical Care.
- L'ensemble des données recueillies est détaillé dans *l'Annexe 6*.

## **2.7. Traitement des données et analyse statistique.**

Les données ont été traitées informatiquement et anonymisées. La correspondance entre le numéro d'inclusion et l'identité des patients n'était connue que de l'investigateur principal. En effet, un chiffre et un numéro d'inclusion ont été attribués à chaque patient par l'auteur principal.

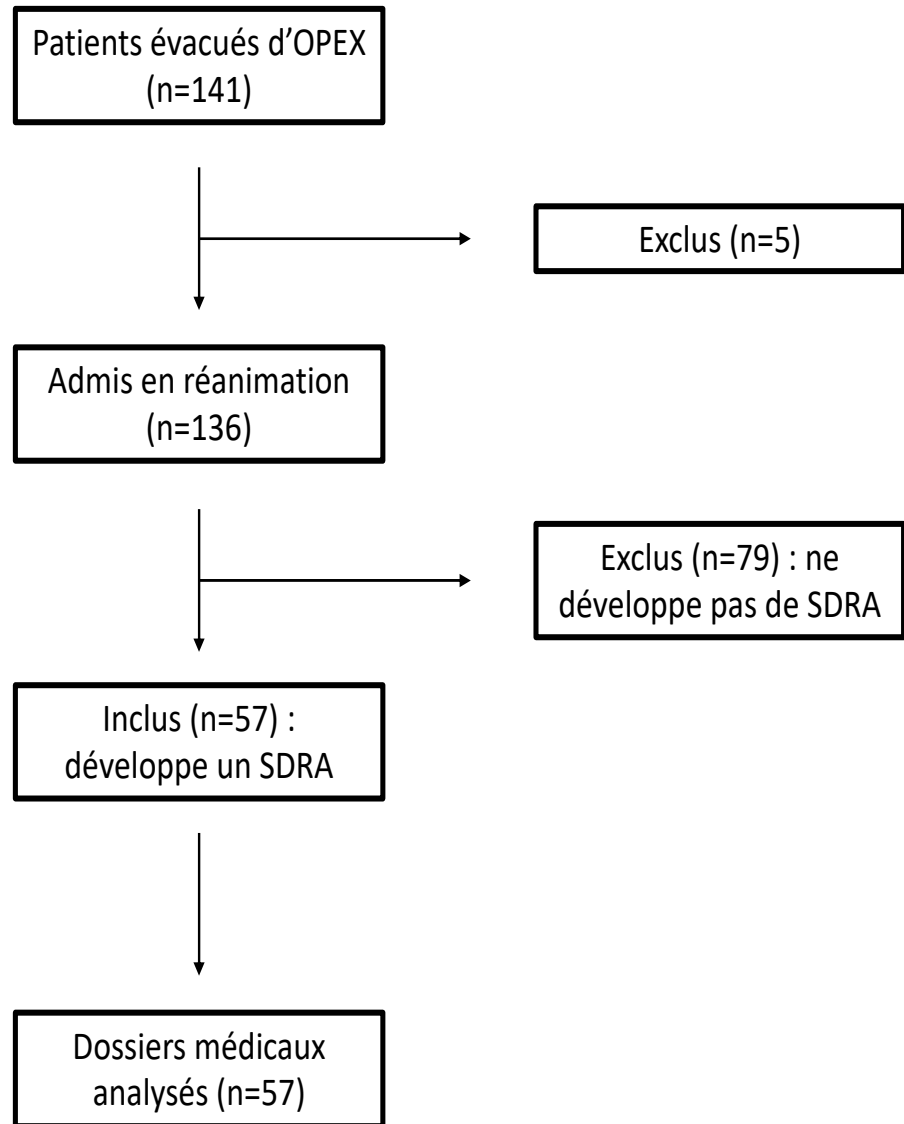
Les données ont été enregistrées sur le logiciel Microsoft Excel (Microsoft Corporation, Redmond, Washington). Les analyses statistiques ont été réalisées sur le logiciel SSPS 25.0 (IBM). Les variables qualitatives étaient exprimées en valeurs absolues, pourcentages et avec leurs intervalles de confiance à 95% calculés selon la méthode du Bootstrap. Les variables quantitatives étaient exprimées en médianes et interquartile [25%-75%]. Les données qualitatives ont été comparées en utilisant un test du Khi 2 pour la comparaison de données non appariées ou un test du Khi2 avec correction de McNemar pour les données appariées. Les données quantitatives ont été comparées en utilisant un test non paramétrique de Wilcoxon-Mann-Withney pour la comparaison de données non appariées. Les données appariées ont été comparées par un test de Wilcoxon-Mann-Whitney pour données appariées. Un rapport  $p < 0,05$  était considéré comme statistiquement significatif.

### **3. Résultats**

#### **3.1. Description de la population**

Au cours de notre période d'étude, 141 patients ont été évacués de théâtres d'OPEX, admis en réanimation dans les HIA de Percy (Clamart) et Bégin (Saint Mandé). Cinq patients ont été exclus : deux car les dossiers médicaux étaient incomplets, et 3 admis en dehors de théâtres d'OPEX (*figure 1*).

**Figure 1.** Flow chart.



La population était constituée d'hommes dans 91% des cas (n=52), et de 84% (n=48) de militaires. Leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau 1.

Un SDRA traumatique a été retrouvé chez 49 (86%) patients et 8 (14%) patients ont développé un SDRA médical. Pour tous, l'IGSII était à 39. Concernant les traumatisés, l'ISS médian était à 34. Le principal théâtre d'Opération Extérieure concerné était le Sahel (Opération Serval/Barkhane) avec 21 (37,5%) patients au total (*Annexe 7*).

**Tableau 1.** Caractéristiques des 57 patients.

<b>Caractéristiques</b>	
<b>Militaire</b>	48 (84%)
<b>Sexe masculin</b>	52 (91%)
<b>Age</b>	30 [25-36]
<b>IGSII</b>	39 [24-63]
<b>ISS</b>	34 [27-44]
<b>AIS thorax</b>	3 [2-4]
<b>Délai STRATEVAC (heures)</b>	26 [24-48]
<b>Étiologie du SDRA</b>	
<b>Traumatique non lié à un fait de guerre</b>	17 (29%)
<b>Traumatique lié à un fait de guerre</b>	32 (57%)
<b>Médical</b>	8 (14%)
<b>Théâtre d'OPEX</b>	
<b>Serval / Barkhane (Sahel)</b>	21 (37%)
<b>Pamir (Afghanistan)</b>	17 (29,4%)
<b>Licorne (Côte d'Ivoire)</b>	6 (10,7%)
<b>Chammal (Irak / Syrie)</b>	3 (5,4%)
<b>Autre</b>	10 (17,5%)

*Les variables quantitatives sont présentées en médiane [IQR]. Les variables qualitatives sont présentées en n (%).*

### **3.2. Incidence et sévérité du SDRA**

L'incidence du SDRA était de 42% (n=57).

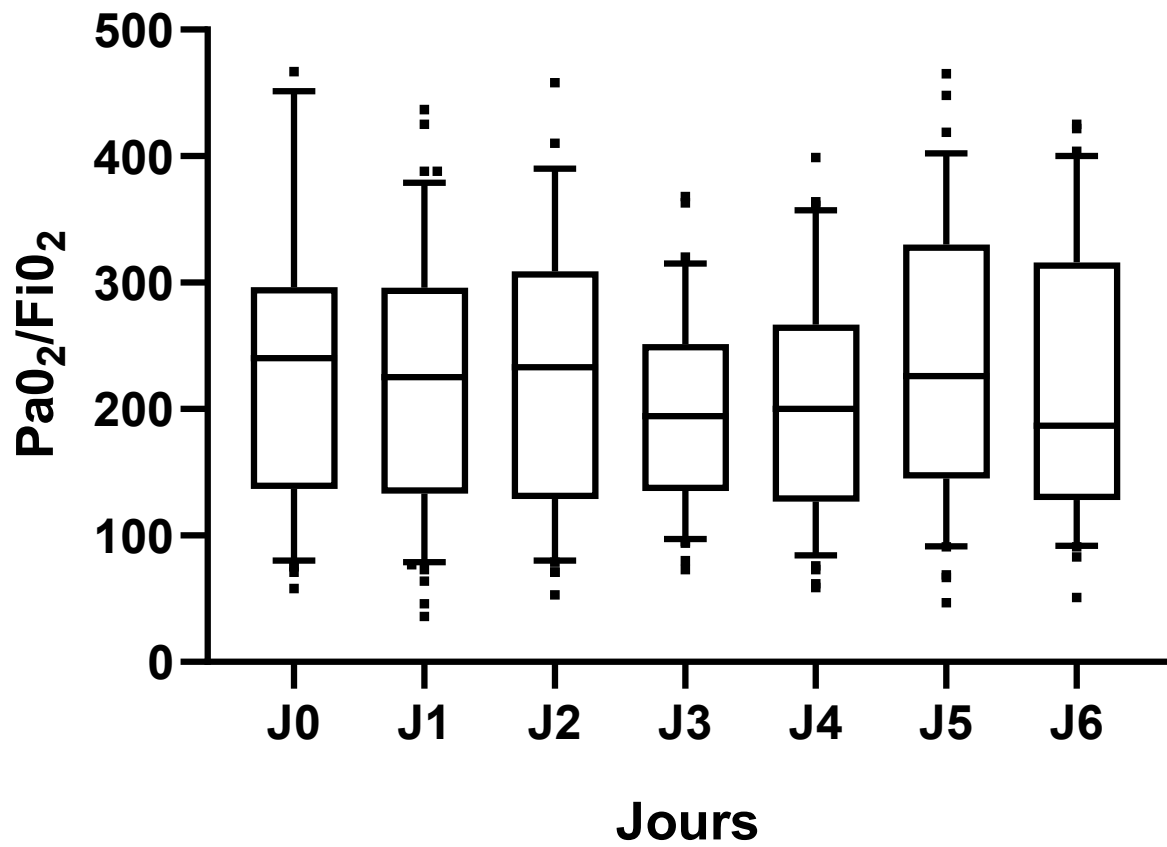
Il a été observé un SDRA mineur chez 23% (n=13) des patients, un SDRA modéré chez 41% (n=24) des patients, et un SDRA sévère chez 36% (n=20).

### **3.3. Évolution**

La première gazométrie artérielle réalisée en OPEX (J0) montrait un rapport PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> à 240 [170-294].

A l'admission à l'hôpital en métropole (J1), le rapport PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> médian était à 244 [141-296]. Son nadir se situait à J4 avec une médiane à 194 [156-249]. La figure 2 montre l'évolution du rapport PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> au cours des 7 premiers jours après l'agression pulmonaire.

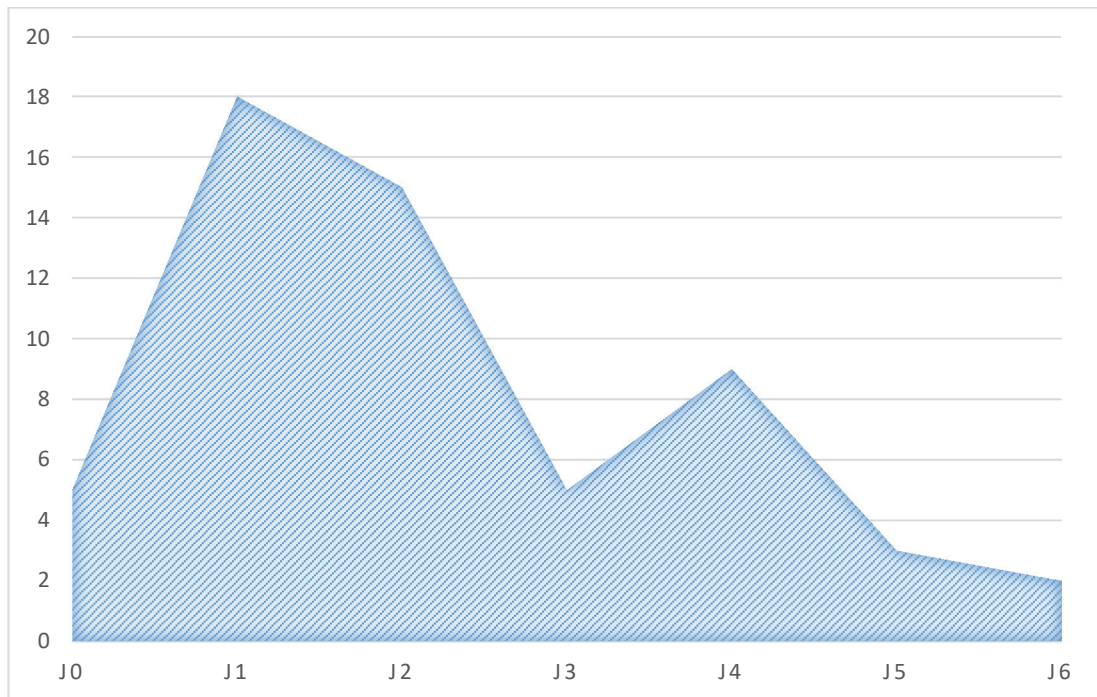
Figure 2. Évolution rapport PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>.



Les données sont présentées en médiane, interquartiles, 10<sup>e</sup> et 90<sup>e</sup> percentile.

Le nombre de patient inclus au cours du temps après l'agression pulmonaire est représenté sur la figure 3.

**Figure 3** : Jour d'inclusion du SDRA.



*Axe vertical : les données sont représentées en nombre de patient.*

*Axe horizontal : les données sont présentées en jour après l'agression pulmonaire.*

La durée médiane de ventilation invasive était de 12 jours [6-26] et la durée de séjour en réanimation était de 18 jours [9-33]. La mortalité de ces patients à 1 mois était de 14% (n=8) et celle à 3 mois était de 21% (n=12).



### **3.4. Moyens thérapeutiques du SDRA au cours de la première semaine**

Les principaux résultats sont présentés dans le tableau 2. D'un point de vue thérapeutique, 56 patients (98%) étaient intubés à l'admission. Un patient était sous VNI à l'admission. Au total, les patients bénéficiaient d'une ventilation mécanique invasive médiane de 12 jours [6-26]. Après extubation, 13% (n=7) d'entre eux ont reçu une VNI.

Le traitement spécifique du SDRA associait une ventilation mécanique protectrice dans 87% des cas (n=49). Une curarisation au cisatracurium y était associée chez 76% des patients (n=43). Un décubitus ventral a été nécessaire dans 16% des cas (n=9). Du monoxyde d'azote a été instauré dans 10% des cas (n=6). De l'almitrine a été administrée chez 7% des patients (n=4). Enfin, l'ECMO était utilisée chez 4% des patients (n=2), en veino-artériel (un SDRA associé à une embolie pulmonaire grave et un SDRA médical avec choc cardiogénique sur myocardite). Une trachéotomie a été réalisée chez 29% des patients (n=16). Chez 6% des patients (n=3), une corticothérapie était introduite à visée anti-fibroproliférative.

**Tableau 2.** Moyens thérapeutiques du SDRA au cours des 7 premiers jours.

<b>Modalité ventilatoire</b>	
<b>Intubation</b>	56 (98,2%)
<b>Ventilation non invasive</b>	7 (13%)
<b>Trachéotomie</b>	16 (29%)
<b>Traitement spécifique</b>	
<b>Volumes courants 6-8 ml/kg</b>	49 (87%)
<b>PEP maximale (cmH<sub>2</sub>O)</b>	8 [5-11]
<b>FiO<sub>2</sub> maximale (%)</b>	50 [40-60]
<b>Curarisation</b>	42 (76%)
<b>Décubitus ventral</b>	9 (16%)
<b>Monoxyde d'azote</b>	6 (10%)
<b>Almitrine</b>	4 (7%)
<b>ECMO</b>	2 (4%)

*Les variables quantitatives sont présentées en médiane [IQR]. Les variables qualitatives sont présentées en n (%).*

### **3.5. Caractéristiques des SDRA**

#### **3.5.1. Selon la sévérité**

Dans notre population, 20 patients (36%) ont développé un SDRA sévère. Les caractéristiques de la population n'étaient pas significativement différentes selon la sévérité du SDRA.

La médiane de rapport  $PaO_2/FiO_2$  était de 79 [71-85] au cours des 7 premiers jours avec une  $FiO_2$  de 58% [47-78]. Leurs durées de ventilation mécanique invasive et de séjour en réanimation étaient respectivement de 15 jours [8-28] et de 28 jours [14-33]. Ces patients moribonds présentaient une mortalité plus élevée à 1 mois : 23% (n=5) d'entre eux vs 19% (n=7) concernant les SDRA mineurs et modérés (p=0,206).

Ces patients ont bénéficié significativement d'une intensité thérapeutique au rôle 4 plus importante. Le DV était plus souvent nécessaire dans 40% des SDRA sévère (p<0,001), le NOi dans 33% des cas (p<0,001), et l'almitrine était utilisée chez 21% de ces patients (p=0,005). Les autres traitements n'étaient pas significativement différents (tableau 3).

**Tableau 3** : Données présentées selon la sévérité du SDRA.

		SDRA léger	SDRA modéré	SDRA sévère	p
<b>IGS II</b>		30 [23-51]	46 [30-58]	32 [22-49]	0,13
<b>ISS</b>		30 [28-43]	30 [24-38]	38 [16-54]	0,58
<b>AIS thorax</b>		3 [3-4]	3 [2-2,5]	2 [0-3]	0,21
<b>Type SDRA</b>	<b>Blessé de guerre</b>	8	12	12	N/A
	<b>Traumatisés</b>	5	7	5	N/A
	<b>Médicaux</b>	0	5	3	N/A
<b>PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> à l'inclusion</b>		260 [247-273]	152 [124-178]	79 [71-85]	0,84
<b>FiO<sub>2</sub> maximale (%)</b>		40 [31-51]	50 [40-55]	58 [47-78]	<b>&lt;0,001</b>
<b>PEP maximale (mmHg)</b>		5 [5-6]	5 [5-8]	7 [5-8]	<b>&lt;0,001</b>
<b>Nombre de site chirurgical opéré au rôle 2</b>		1 [0-3]	2 [1-4]	2 [1-4]	0,39
<b>Délai évacuation (heures)</b>		26 [24-36]	27 [24-60]	24 [24-48]	0,77
<b>Transfusion massive dans les 24 heures</b>		3 (23%)	11 (47%)	9 (41%)	0,54
<b>Durée séjour réanimation (jours)</b>		7 [6-16]	19 [12-35]	28 [14-33]	<b>0,04</b>
<b>Durée ventilation invasive (jours)</b>		9 [4-10]	13 [10-24]	15 [8-28]	0,09
<b>Mortalité 3 mois</b>		2 (15%)	5 (22%)	5 (23%)	0,96

*Les variables quantitatives sont présentées en médiane [IQR]. Les variables qualitatives sont présentées en n (%).*

### **3.5.2. Selon l'étiologie**

Les patients avec un SDRA médical avaient un score IGSII plus élevé que les patients présentant un SDRA traumatique : 61 [31-76] vs 38 [24-63],  $p = 0,11$ . A l'admission en rôle 4, le score  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  des patients avec un SDRA médical à l'admission était de 120 [80-160] et significativement plus bas que les patients avec un SDRA post traumatique ( $p=0,009$ ). Chez les patients présentant un SDRA d'origine médicale, le délai d'évacuation était de 82 heures [37-89], avec une différence non significative par rapport aux SDRA traumatiques : 25 heures [24-36],  $p=0,06$ .

### **3.5.3. Catégorie des blessés de guerre présentant un SDRA**

Concernant spécifiquement le blessé de guerre, il s'agissait de militaire dans 94% ( $n=30$ ) des cas, avec un âge médian de 30 ans [27-35,5]. L'ISS médian était de 30 [22-40,5] et l'AIS thorax à 3 [2,3-4]. Les traumatismes étaient non pénétrants chez 72% ( $n=23$ ) des blessés de guerre. Une explosion était responsable des blessures dans 82% ( $n=26$ ) des cas, dont 41% ( $n=13$ ) par IED. Une brûlure y était associée dans 30% ( $n=10$ ) des cas, avec une surface cutanée brûlée médiane de 8% [3-15].

Les atteintes lésionnelles étaient polymorphes : 83% ( $n=28$ ) ont eu une atteinte thoracique, 87% une lésion orthopédique ( $n=29$ ). Le bassin était fracturé dans 26,5% ( $n=9$ ) des cas, un traumatisme crânien y était associé dans 40% des cas ( $n=13$ ) et une blessure abdominale chez 38% ( $n=12$ ) des patients. Ces lésions ont nécessité une chirurgie au rôle 2 chez 84% ( $n=27$ ) des blessés avec une médiane de 3 lésions opérées [1-5].

Le délai médian de STRATEVAC a été de 24 heures [24-34,5].

Concernant la transfusion de produits sanguins labiles sur les 7 premiers jours, 5,5 concentrés de globules rouges [3-9] ont été administrés et 2 unités de sang total [0-4]. Les différents plasmas (frais congelés et lyophilisés) étaient moins transfusés [0-4].

## **4. Discussion**

### **4.1. Résultats principaux**

Le SDRA est fréquent chez le militaire évacué d'opération extérieure, avec une incidence retrouvée de 42% dans une population admise en réanimation. Les SDRA sévères sont retrouvés de manière importante dans notre population (36%). Ces résultats sont cohérents avec ce qui a déjà été publié. La définition du SDRA ayant évolué au cours des 30 dernières années, la comparaison directe avec des études plus anciennes est difficile. Avant la définition de Berlin de 2012, une hétérogénéité importante des définitions du SDRA est retrouvée dans la littérature. Park et al ont utilisé la définition de l'International Classification of Diseases , 9th Revision (22). Seulement 6% des blessés de guerre américains ont développé un SDRA entre 2001 et 2008. L'utilisation de cette définition explique l'incidence du SDRA retrouvée chez une population moins grave que la nôtre, pas toujours admise en soins intensifs. En revanche, Edens et al. ont utilisé la définition de l'Acute Lung Injury de l'American-European Consensus Conference chez des blessés de guerre polytransfusés (2). Dans les 48h après l'agression pulmonaire, 33% ont développé un SDRA. Sur 152 patients en SDRA récupérés à partir du DOD Trauma Registry, les facteurs de risques retrouvés étaient la présence d'une instabilité hémodynamique, le sexe féminin, un ISS supérieur à 25. Ces patients avaient plus de risque de décéder par rapport aux autres patients intubés sans SDRA : OR 1,99 [1,12-3,52] p=0,02 (23). Par ailleurs, et comme ce qui a été précédemment décrit, la mortalité est d'autant plus importante que le SDRA est sévère (24). Mais la mortalité retrouvée dans notre étude est plus faible par rapport à d'autres études épidémiologiques civiles portant sur le SDRA (24). L'inclusion d'une population plus jeune en bonne santé est une explication possible. La majorité des SDRA étaient liées à un traumatisme, alors que les SDRA liés à une pathologie médicale ne concernaient que 14% des patients. Ceux-ci étaient caractérisés par

une hypoxémie plus sévère initialement : la gazométrie à l'arrivée au rôle 4 montrait un rapport  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  en cas de SDRA lié une pathologie médicale était à 120 [80-159] vs 244 [141-296] en cas de pathologie traumatique ( $p=0,009$ ). Une des explications est liée au fait que la cause du SDRA médical est une pathologie plus évolutive et que les patients sont amenés à consulter plus tardivement sur le terrain. D'ailleurs, les délais d'évacuation de ces patients étaient aussi presque significativement différents avec une arrivée au rôle 4 au bout de 82 heures versus 24 heures pour les SDRA traumatiques ( $p=0,06$ ).

Concernant les patients présentant un SDRA d'origine traumatique, on observait des scores de gravité élevés : l'ISS médian était de 34. Watkins et al. ont montré dans une cohorte de 224 traumatisés sévères civils que le risque de SDRA augmentait de manière significative avec le score ISS (25). En s'attachant particulièrement au blessé de guerre, le mécanisme lésionnel principal est par explosion liée à un IED dans 84% des cas. Ce mode de fonctionnement de plus en plus utilisé par les insurgés et est un témoin des conflits dits asymétriques (26). Il est pourvoyeur de multiples blessures hémorragiques, expliquant l'ISS élevé. Ces blessés étaient opérés sur le théâtre d'OPEX d'un nombre médian de 3 lésions.

Malgré des chirurgies écourtées selon le principe de damage control surgery, celles-ci sont pourvoyeuses d'un stress inflammatoire important (27).

Elles sont également accompagnées d'une stratégie réanimatrice transfusionnelle agressive (28). Park et al. ont identifié dans une cohorte de 1475 blessés de guerre ventilés transfusés une incidence d'apparition de SDRA de 8,4% chez des patients bénéficiant d'une TM, alors que 5,3% des patients sans TM ont développé un SDRA (29). Dans cette étude, l'apport de cristalloïde et de plasma y était rapporté comme facteur de risque indépendant de SDRA. Enfin, dans notre étude, 83% des blessés de guerre avaient une atteinte thoracique. L'ensemble de ces éléments expliquent l'incidence élevée du SDRA dans cette population.

Le niveau de soin nécessaire à la prise en charge de ces patients était important. A l'admission

au rôle 4, la grande majorité des patients sont intubés (98,7%). L'analyse de la gazométrie à l'arrivée montrait un rapport médian  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  de 241, mais un quart des patients avaient un rapport  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  en dessous de 144. Cette hypoxémie était liée à la fois à l'atteinte pulmonaire initiale mais aussi aux atélectasies acquises en vol: à l'admission à l'hôpital, 82% des scanners thoraciques retrouvaient des contusions pulmonaires bilatérales et 12,5% des évacués présentaient des atélectasies significatives. L'évacuation médicale aérienne rajoute un facteur d'agression pulmonaire : l'hypobarie qui aggrave l'hypoxie et la modification des régimes de pression. Parmi une population de patients coronariens, Bendrick et al. ont montré que leur saturation en moyenne diminuait de 5% en régime de cabine à 6900 pieds d'altitude (30). Le transport aérien représente donc souvent une période à risque de dégradation respiratoire. Dans le travail de Robert J. concernant 177 traumatisés de guerre français rapatriés d'Afghanistan entre 2001 et 2011, 26% d'entre eux étaient intubés ventilés (31). Parmi ces derniers, 22% de leurs patients évacués ont présenté une désaturation artérielle durant le vol. C'est aussi une période durant laquelle les mesures de protection pulmonaire peuvent être mise en œuvre. Maddry et al. ont montré dans une étude rétrospective incluant tous leurs blessés de guerre intubés qu'une stratégie de ventilation dite protectrice selon l'ARDS network pendant une période de 7h de vol diminuait la mortalité, la durée de séjour en réanimation, et le taux de PAVM par rapport à une ventilation dite conventionnelle (32).

Par ailleurs, la problématique des délais d'évacuation stratégique et technique prend tout son sens dans l'histoire naturelle du SDRA. En effet, le patient, au cours des jours suivant son traumatisme, peut être évacué alors même que le SDRA évolue encore (33). Nos patients inclus ont été évacués avec un délai médian de 26 heures [24-48]. Ceci est cohérent avec la doctrine du SSA qui prévoit une évacuation précoce du blessé en opération extérieure vers un Hôpital d'Instruction des Armées en métropole, idéalement dans les 24 heures. Mais il convient de rappeler que notre étude se déroule sur plus d'une décennie, avec une hétérogénéité des théâtres



d'OPEX. En effet, lors de l'opération PAMIR en Afghanistan, le maillage sanitaire de la Coalition était tel que les délais d'évacuation furent très courts. Les études françaises montraient une arrivée en rôle 2 en 60 minutes (34). Plus récemment, durant les opérations Serval et Barkhane au Sahel, les délais étaient beaucoup plus longs avant l'hémostase chirurgicale au rôle 2. En effet, Carfantan et al. ont montré des délais médians allant de 145 minutes [100-251] à 422 minutes [405-437] pour les patients les plus graves (35). Ces derniers résultats montrent que l'objectif déterminé par l'OTAN (90 minutes maximum avant l'arrivée au rôle 2) n'est pas atteint. Ceci est en lien avec les distances extrêmement longues : 83 km [55-120] à 776 km [482-1100] selon le théâtre d'OPEX. Les distances et les délais d'évacuation au milieu du désert du Sahara s'évaluent en dizaines d'heures par moyens aériens. Il est très difficile de réduire ces délais car le terrain d'action des forces françaises s'étend de la Mauritanie au Tchad et couvre une surface équivalente à celle de l'Europe (*Annexe 8*).

#### **4.2. Limites**

Notre étude comporte plusieurs limites.

Tout d'abord, il s'agit d'une étude rétrospective.

L'inclusion s'étalant sur plus d'une décennie, les pratiques médicales évoluent dans le temps avec une possible hétérogénéité de pratique. Cependant, la mortalité n'est pas significativement différente selon les années d'étude. Elle est faible pour une population de patients atteints de SDRA, expliquée par le fait qu'il s'agit d'adultes jeunes préalablement exempts de comorbidité. Ensuite, le caractère multicentrique est lié à l'existence de cette filière d'évacuation des blessés accueillis dans les HIA. Si la plupart a été accueillie à l'HIA Percy, un seul patient de notre population d'étude a été accueilli à l'HIA Bégin. Un effet centre est à prendre en compte dans l'analyse de nos résultats.

Enfin, et malgré la durée de l'inclusion, le nombre de patient inclus est faible. Ceci est expliqué par le caractère asymétrique des conflits récents caractérisés par une faible intensité : le nombre de blessés liés au conflit est limité. Cependant, ils sont graves comme le montre les scores de gravité.

### **4.3. Perspectives.**

La prise en charge précoce de l'atteinte pulmonaire influe sur le pronostic, dès la phase de prise en charge à l'avant, ainsi que pendant l'évacuation stratégique de ces patients (32).

Les interventions thérapeutiques dans le SDRA qui influent sur la mortalité sont maintenant bien identifiées (11,14,17). Tous ces moyens ne sont pas toujours disponibles en OPEX.

L'utilisation de volume courant entre 6 et 8 ml/kg de poids idéal est employée dans 87% des cas. L'étude princeps montrant l'intérêt de la ventilation protectrice est parue dans les années 2000, avant les premiers patients inclus.

La curarisation au cisatracurium y était employée chez 43 patients (76%). Au cours du transport, et notamment avant l'étude ACURASYS, les patients étaient parfois curarisés afin de faciliter le transport. Cependant, cette curarisation utilisée par certains à titre systématique peut améliorer l'hématose et sous-estimer la sévérité du SDRA dans notre étude.

En OPEX, le décubitus ventral n'est pas utilisé. En effet, l'espace confiné, la complexité de l'évacuation limitent l'utilisation de cette pratique. Aussi, la prise en charge chirurgicale complexifie voire contre indique le DV. Le recours de plus en plus fréquent aux laparostomies lors des stratégies de damage control surgery complique le recours au DV et n'est décrit qu'au travers de cas clinique (36). L'ostéosynthèse du bassin et/ou des membres par la pose de fixateurs externes antérieurs ou bien de Clamp de Ganz peuvent rendre impossible le décubitus ventral. Or, du fait du mécanisme lésionnel par IED, il s'agit souvent de zones atteintes. Ces recommandations récentes de la prise en charge du SDRA en OPEX publiées par Cannon et al. rappelle que le DV est très compliqué dans ces milieux austères, isolés et hostiles (37).

Ainsi, notre arsenal thérapeutique pour prendre en charge ces SDRA sévères en OPEX et au cours du transport peut être limité pour les SDRA les plus sévères.

Les conflits récents ont été marqués par une baisse de la mortalité liée aux blessures de guerre, alors même que la gravité de celles-ci augmentait. Cette évolution est liée à la précocité de la réanimation transfusionnelle après la blessure, ainsi qu'à l'évacuation précoce des blessés vers les structures chirurgicales de l'avant pour bénéficier d'une procédure d'hémostase de type damage control. La mortalité par hémorragie a donc diminué. La survie de ces patients expose les équipes médicales sur le terrain à la prise en charge de défaillances multi-viscérales nécessitant des moyens de réanimation « lourds ». Cannon et al. expriment le besoin de traitement plus avancé pour les patients les plus graves à l'avant (38). La rusticité du terrain ne peut justifier une prise en charge médicale insuffisante et inadaptée. C'est ainsi que l'épuration extra rénale ou l'Extracorporeal Life Support ont été mise développées dans le SSA américain. Ce dernier est un exemple d'incrémentation des moyens de réanimation à l'avant pour la prise en charge des défaillances des patients ayant survécu à leurs blessures de guerre. Il s'agit de la création d'une équipe spécialisée, l'ALeRT.

Une récente analyse de R. Fang et al. montrait l'efficacité d'une projection d'une ALeRT sur les terrains d'OPEX (39). Cette équipe était composée de réanimateurs, d'infirmiers expérimentés et de physiopathologistes. Leur mission durait en général plus de 24 heures.

Pour les patients les plus graves, l'intensité thérapeutique peut nécessiter l'administration de prostacycline inhalée (*Flolan*) ou bien la mise en place d'une assistance extra circulatoire (*Annexe 9*).

L'ALeRT était activée si certains critères étaient rencontrés (40). Ces critères sont assez sensibles afin de ne pas avoir de retard thérapeutique compte tenu des délais de déplacements de cette équipe et de la nécessité de prise en charge précoce. Ces critères sont résumés comme suit :

**Tableau 4** : Critères activation de l'ALeRT

---

Un rapport PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> inférieur à 100.

---

Un rapport PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> inférieur à 200 associé  
à une inhalation.

---

FiO<sub>2</sub> supérieure à 0.7 ou pH inférieur à 7.25  
malgré une ventilation protectrice.

---

PEP de plus de 15 cm H<sub>2</sub>O ou une pression de  
plateau supérieure à 30 cm H<sub>2</sub>O.

---

Un traumatisme crânien grave intubé ventilé  
associé à une capnie supérieure à 45mmHg.

---

Choc cardiogénique réfractaire au traitement  
médical.

---

Recours à un mode ventilatoire de type  
APRV/BiPAP.

---

Cœur pulmonaire aigu.

---

SDRA associé à une autre défaillance  
d'organe (insuffisance rénale aigue par  
exemple).

---

Une autre analyse par G. R. Dorlac et al. exposait la nécessité de l'ALeRT pour les patients instables sur le plan respiratoire par rapport à une évacuation « standard » par la CCATT (41). 5/11 patients étaient ainsi évacués, 3/11 étaient décédés à l'arrivée de l'équipe, 2/11 étaient stabilisés sur place, et 1/11 était décédé.

Les avancées technologiques dans la synthèse de la membrane d'oxygénation, les canules vasculaires, la pompe centrifugeuse et l'ergonomie permettent l'utilisation de l'assistance extra corporelle dans l'armée américaine.

Entre 2005 et 2010, cette équipe américaine a évacué sous ECMO VV 24/27 patients d'Iraq et d'Afghanistan ayant un SDRA, avec une survie de 100% après la prise en charge. Six patients ont nécessité une assistance extra circulatoire par PECLA (41). Une série de 10 militaires américains traumatisés de guerre avec des ISS allant de 9 à 34, majoritairement thoraciques ont bénéficié de l'ECMO VV comme traitement des SDRA sévères (42).

Les lésions étaient constituées principalement de contusions pulmonaires, des lésions par blast, et une pneumectomie droite suite à des traumatismes thoraciques pénétrants ou non. L'ECMO était débutée sur le terrain d'OPEX pour 4 d'entre eux, 6 autres après l'évacuation médicale à Regensburg (Allemagne). Il était retrouvé une amélioration du rapport  $PaO_2/FiO_2$  de 65 à 258, une amélioration de la ventilation pulmonaire avec clairance de la capnie 89 mmHg à 39 mmHg. Cette étude préliminaire démontre la faisabilité d'une projection d'une ALeRT en termes de moyens matériels et humains, en OPEX.

Depuis 2014, l'équipe ALeRT a perdu sa capacité de projection d'ECMO ; liée à un changement de stratégie politico-militaire. Une équipe civile est d'astreinte avec des critères d'activation d'ECMO si nécessaire (37).

D'autres exemples d'ECMO chez des patients présentant un SDRA et nécessitant une évacuation par voie aérienne de longue distance ont été rapportés (43).

Dans le cas particulier de la traumatologie, l'ECMO est une technique discutée car soumettant le patient à une anticoagulation curative alors même qu'il est à risque hémorragique. Une telle anticoagulation peut paraître limitée chez des patients en choc hémorragique, ou bien présentant des lésions intracrâniennes. Cependant, une étude récente franco-américaine militaire montre

qu'un bolus unique d'héparine de 150UI/kg est suffisant pour couvrir une évacuation aéroportée de 10 heures sans majorer les effets secondaires hémorragiques ou thrombotiques (44). La période initiale d'utilisation de l'ECMO ne nécessite pas d'anticoagulation curative de par les canules pré héparinées. L'efficacité de la coagulation était basée sur la mesure de la coagulation, la cytométrie de flux, la thromboélastométrie, et l'aggrégométrie.

Dans le contexte de choc hémorragique chez les traumatisés sévères, l'utilisation précoce de l'ECMO est possible sans héparine (45). Arlt et al. ont en effet montré chez 10 traumatisés sévère que l'ECMO VV et VA sans héparine était possible lors de la stratégie initiale de damage control surgery. Parmi ces patients, 60% survivaient, tous sans séquelle. Le PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> médian était de 47 [36-90]. L'utilisation de canules pré-héparinées de circuits d'ECMO de chez *Maquet* autorisaient chez presque tous les patients une chirurgie d'hémostase écourtée. Une fois celle-ci réalisée et l'hémostase réalisée, une cible d'ACT de 120 à 150 secondes était recherchée par l'adjonction d'héparine. La durée médiane d'ECMO était de 5 jours [0,5-11]. Il n'y a eu aucune complication de type thrombo-embolique du circuit ou chez les patients porteurs d'ECMO VV. Un seul patient est décédé d'un choc hémorragique sur un hématome rétro péritonéal, 3 autres sur des chocs septiques à la phase tardive. Cette technique n'est pas non plus dénuée de risque : formation de caillots, choc hémorragique à la canulation, ischémie aiguë de membre inférieur, sepsis au point de ponction, hémolyse intra vasculaire aiguë (46). Une série de 400 patients retrouvait dans 26% des cas une hémorragie significative au point de ponction (47).

En France, un groupe de travail dans le SSA a été créé pour évaluer l'intérêt d'une ECMO au cours des évacuations stratégiques. Une ECMO est maintenant habilitée et validée pour son utilisation en vol à bord du Falcon 2000 : il s'agit de *CardioHelp* de Maquet. Son poids réduit à moins de 10 kg, son faible volume et l'espace mort des canules réduit (pompe et oxygénateur dans le même module) prodiguent une plus grande facilité d'utilisation (*Annexe 10*).

Un protocole de partenariat du SSA lié à une équipe d'Unité Mobile d'Assistance Circulatoire de l'Assistance Publique des Hôpitaux de Paris est en vigueur en cas de nécessité (*Annexe 11*).

## **5. Conclusion**

Ce travail souligne l'incidence probablement sous-estimée du SDRA rencontré chez nos blessés évacués d'OPEX. Près d'un patient sur 2 admis en unité de soins intensifs développe des critères cliniques et radiologiques de SDRA. La gravité de l'hypoxémie chez notre population concourt à une mortalité importante. Les patients développant un SDRA médical relèvent d'une attention particulière avec une sévérité marquée. La singularité d'exercice au sein du théâtre d'OPEX avec des délais d'évacuation s'allongeant et l'isolement médical compliquent la prise en charge de ces patients hypoxiques et instables.

Le développement précoce du SDRA associé à une aggravation de l'hématose au quatrième jour nous contraint à évacuer ces patients précocement, quelle que soit leur sévérité.

Ces conditions difficiles de prise en charge pourraient nécessiter la création d'une équipe spécialisée pour des patients sévères, disposant d'un arsenal thérapeutique plus agressif, à l'instar de l'armée américaine.

## 6. Références

1. Allan PF, Osborn EC, Bloom BB, Wanek S, Cannon JW. The introduction of extracorporeal membrane oxygenation to aeromedical evacuation. *Mil Med.* 2011;176(8):932–7.
2. Edens J, Chung K, Pamplin J, Allan P, Jones J, King B, et al. Predictors of early acute lung injury at a combat support hospital: a prospective observational study. *J Trauma.* 2010;69 Suppl 1(1):S81–6.
3. Wolf SE, Kauvar DS, Wade CE, Cancio LC, Renz EP, Horvath EE, et al. Comparison between civilian burns and combat burns from operation Iraqi freedom and operation enduring freedom. *Ann Surg.* 2006;243(6):786–92.
4. Cancio LC, Horvath EE, Barillo DJ, Kopchinski BJ, Charter KR, Montalvo AE, Buescher TM, Brengman ML, Brandt MM HJ. Burn support for Operation Iraqi Freedom and related operations, 2003 to 2004. *JBurn Care Rehabil.* 2005;26(2):151Y.
5. White CE, Renz EM. Advances in surgical care: Management of severe burn injury. *Crit Care Med.* 2008;36(Suppl):S318–24.
6. Dancey DR1, Hayes J, Gomez M, Schouten D, Fish J, Peters W, Slutsky AS ST. ARDS in patients with thermal injury. *Intensive Care Med.* 1999;25(11):123.
7. Liffner G, Bak Z, Reske A, Sjöberg F. Inhalation injury assessed by score does not contribute to the development of acute respiratory distress syndrome in burn victims. *Burns.* 2005;31(3):263–8.
8. Belenkiy SM, Buel AR, Cannon JW, Sine CR, Aden JK, Henderson JL, et al. Acute respiratory distress syndrome in wartime military burns: Application of the Berlin criteria. 2014;76(3):821–7.
9. The ARDS Definition Task Force. Acute Respiratory Distress Syndrome: The Berlin definition. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2012;307(23).
10. Ferguson ND, Fan E, Camporota L, Antonelli M, Anzueto A, Beale R, et al. The Berlin definition of ARDS: An expanded rationale, justification, and supplementary material. *Intensive Care Med.* 2012;38(10):1573–82.
11. The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2000;1301–8.
12. Slutsky AS. Lung injury caused by mechanical ventilation. *Chest.* 1999;(Juillet):9S-15S.
13. Tusman G, Bo SH. Atelectasis and perioperative pulmonary complications in high-risk patients. 2012;1–10.



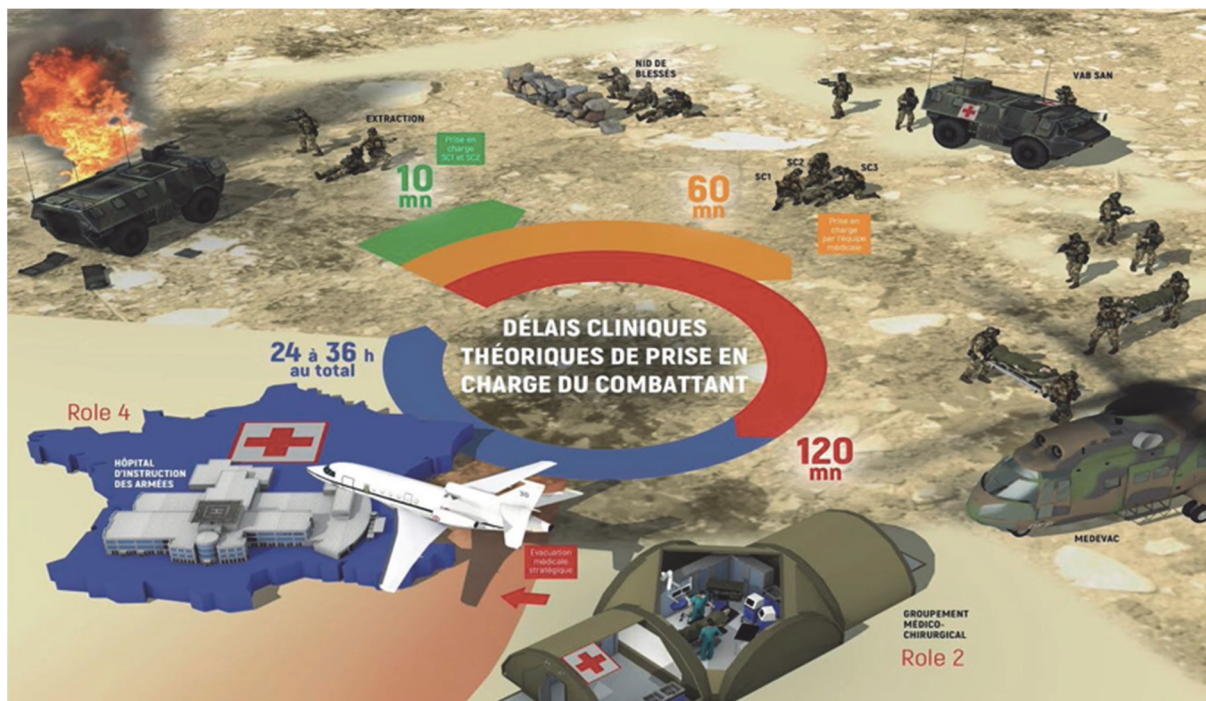
14. Laurent Papazian, M.D., Ph.D., Jean-Marie Forel, M.D., Arnaud Gacouin, M.D., Christine Penot-Ragon, Pharm.D., Gilles Perrin, M.D., Anderson Loundou, Ph.D., Samir Jaber, M.D., Ph.D., Jean-Michel Arnal, M.D., Didier Perez, M.D., Jean-Marie Seghboyan, M.D., for the ASI. Neuromuscular Blockers in Early Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med.* 2010;363(12):1107–16.
15. Forel JM, Roch A, Marin V, Michelet P, Demory D, Blache JL, et al. Neuromuscular blocking agents decrease inflammatory response in patients presenting with acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med.* 2006;34(11):2749–57.
16. The National Heart, Lung and BIPCTN. Early Neuromuscular Blockade in the Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med.* 2019;1997–2008.
17. Claude Guérin, M.D., Ph.D., Jean Reignier, M.D., Ph.D., Jean-Christophe Richard, M.D., Ph.D., Pascal Beuret, M.D., Arnaud Gacouin, M.D., Thierry Boulain, M.D., Emmanuelle Mercier, M.D., Michel Badet MD, Alain Mercat, M.D., Ph.D., Olivier Baudin, M.D., Marc Clavel, M.D., Delphine Chatellier, M.D., Samir Jaber, M.D., Ph.D., Sylvène Rosselli, M.D., Jordi Mancebo, M.D., Ph.D., Michel Sirodot, M.D., Gilles Hilbert, M.D., Ph.D., Christian Bengler, M.D., Jack R MD, Gael Bourdin, M.D., Véronique Leray, M.D., Raphaele Girard, M.D., Loredana Baboi, Ph.D., and Louis Ayzac, M.D. for the PSG. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome (ARDS). *N Engl J Med.* 2013;368(23):359–60.
18. Taylor RW, Zimmerman JL, Dellinger RP, Straube RC, Criner GJ, Davis K, et al. Low-Dose Inhaled Nitric Oxide in Patients. 2015;291(13):1603–9.
19. Wolff MA, Herman B, Wysocki M. Right ventricular response to high-dose almitrine infusion in patients with severe hypoxemia related to acute respiratory distress syndrome. 2001;29(1).
20. Combes, Alain; Hajage, David, Capellier, Gilles; Demoule, Alexandre; Lavoué, Sylvain; Guervilly, Christophe; Da Silva, Daniel; Zafrani, Lara; Tirot PVB et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation for Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med.* 2018;378(21):1965–75.
21. NATO. AAP-6, NATO Glossary of terms and definitions. 2010.
22. Park PK, Cannon JW, Ye W, Blackburne LH, Holcomb JB, Beninati W, et al. Incidence, risk factors, and mortality associated with acute respiratory distress syndrome in combat casualty care. Vol. 81, *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* 2016. 150–156 p.
23. Park PK, Cannon JW WY. Incidence and mortality of ARDS in combat casualty care. Poster Present Am Assoc Surg Trauma Pittsburgh, PA. 2009;
24. Bellani G, Laffey JG, Pham T, Fan E, Brochard L, Esteban A, et al. Epidemiology, patterns of care, and mortality for patients with acute respiratory distress syndrome in intensive care units in 50 countries. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2016;315(8):788–800.

25. Watkins TR, Nathens AB, Cooke CR, Psaty BM, Maier R V., Cuschieri J, et al. Acute respiratory distress syndrome after trauma: Development and validation of a predictive model. *Crit Care Med.* 2012;40(8):2295–303.
26. S. Coste, M. Franchin, S.Madec, E. Morgand, M. Viaggi, L. Grassier JT. Epidémiologie des évacuations sanitaires aériennes militaires de 2000 à 2010 : Evolution des missions. *Médecine Aéronautique Spat.* 2012;52:196-11.
27. Sascha Flohé, Sven Lendemans, Christian Selbach, Christian Waydhas, Marcus Ackermann, F. Schade EK. Effect of granulocyte-macrophage colony- stimulating factor on the immune response of circulating monocytes after severe trauma. *Crit Care Med.* 2003;31(10):2462–9.
28. Prunet B, Esnault P, Nguyen C, Cotte J, Moncriol A, Pons S, et al. Évolution De La Stratégie Transfusionnelle En Temps De Guerre. *Anesthésie & Réanimation.* 2017;3(5):450–7.
29. Park PK, Cannon JW, Ye W, Blackbourne LH, Holcomb JB, Beninati W, et al. Transfusion strategies and development of acute respiratory distress syndrome in combat casualty care. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;75(2 SUPPL. 2).
30. Bendrick GA1, Nicolas DK, Krause BA CC. Inflight oxygen saturation decrements in aeromedical evacuation patients. *Aviat Sp Env Med.* 1995;(January):66(1):40-4.
31. Jimmy MR. Strat AE: évacuation sanitaire aérienne stratégique. 2001 – 2011 : dix ans en Afghanistan, étude rétrospective sur la prise en charge des blessés français. BCSSA. 2013;Thèse Méde.
32. Maddry JK, Mora AG, Savell SC, Perez CA, Mason PE, Aden JK, et al. Impact of Critical Care Air Transport Team (CCATT) ventilator management on combat mortality. Vol. 84, *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* 2018. 157–164 p.
33. Bellingan GJ. The pulmonary physician in critical care c 6: The pathogenesis of ALI/ARDS. *Thorax.* 2002;57(8):540–546.
34. Simonet J, Belot F, Freiermuth J-P, Duron S, Pasquier P. Épidémiologie des évacuations sanitaires hélicoptérées des blessés français au combat en Afghanistan de 2010 à 2012. *Anesthésie & Réanimation.* 2017;3(5):413–8.
35. Carfantan C, Goudard Y, Butin C, Duron-martinaud S, Even J, Anselme A, et al. Forward medevac during Serval and Barkhane operations in Sahel : A registry study. 2016;
36. Guerrero M1, Cannizzo F, Falta E BG. Prone ventilation in a United States Marine with acute respiratory distress syndrome and an open abdominal injury.e. *South Med J.* 2009;(Juin):102(6):637-9.
37. Cannon LJ, Pamplin LTCJ, Zonies LD, Mason LP, Sine MAJC, Cancio L, et al. Acute Respiratory Failure. 2018;183.

38. Cannon, Jeremy W., Zonies D., Benfield R., Elster E. and WS. Advanced en-route critical care during combat operations. *Bull Am Coll Surg.* 2011;(May).
39. Fang R, Allan PF, Womble SG, Porter MT, Sierra-Nunez J, Russ RS, et al. Closing the “care in the air” capability gap for severe lung injury: The landstuhl acute lung rescue team and extracorporeal lung support. *J Trauma - Inj Infect Crit Care.* 2011;71(SUPPL. 1).
40. Hamm MS, Sams VG, Dellavolpe MJD, Lantry JH, Mason PE. Case Report of Extracorporeal Membrane Oxygenation and Aeromedical Evacuation at a Deployed Military Hospital. *Mil Med.* 2018;183(April):203–6.
41. Dorlac GR, Fang R, Pruitt VM, Marco PA. Air Transport of Patients With Severe Lung Injury : Development and Utilization of the Acute Lung Rescue Team. 2009;
42. Bein T, Zonies D, Philipp A, Zimmermann M, Osborn EC, Allan PF, et al. Transportable extracorporeal lung support for rescue of severe respiratory failure in combat casualties. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;73(6):1450–6.
43. Roques F, Lebreton G. Transfert interhospitalier sous assistance circulatoire extracorporelle (ECMO) : l’expérience martiniquaise. 2013;32:307–14.
44. Prat NJ, Meyer AD, Langer T, Montgomery RK, Parida BK, Batchinsky AI, et al. Low-dose heparin anticoagulation during extracorporeal life support for acute respiratory distress syndrome in conscious sheep. *Shock.* 2015;44(6):560–8.
45. Arlt M1, Philipp A, Voelkel S, Rupprecht L, Mueller T, Hilker M, Graf BM SC. Extracorporeal membrane oxygenation in severe trauma patients with bleeding shockTitle. *Resuscitation.* 2010;(July):81(7):804-9.
46. Antonio Rubino , Richard Haddon , Fabrizio Corti and FS. Complications of Extracorporeal Support and Their Management. *ECMO-Extracorporeal Life Support in Adults.* In: Springer. 2016. p. 415–6.
47. Mark R. Hemmila, MD, Stephen A. Rowe, MD, Tamer N. Boules, MD, Judiann Miskulin, MD, John W. McGillicuddy, MD, Douglas J. Schuerer, MD, Jonathan W. Haft, MD, Fresca Swaniker, MD, Saman Arbabi, MD, MPH, Ronald B. Hirschl, MD, and Robert H. Bartlett M. Extracorporeal life support for severe acute respiratory distress syndrome. *Ann Surg.* 2004;(240):595–607.

## 7. Annexes

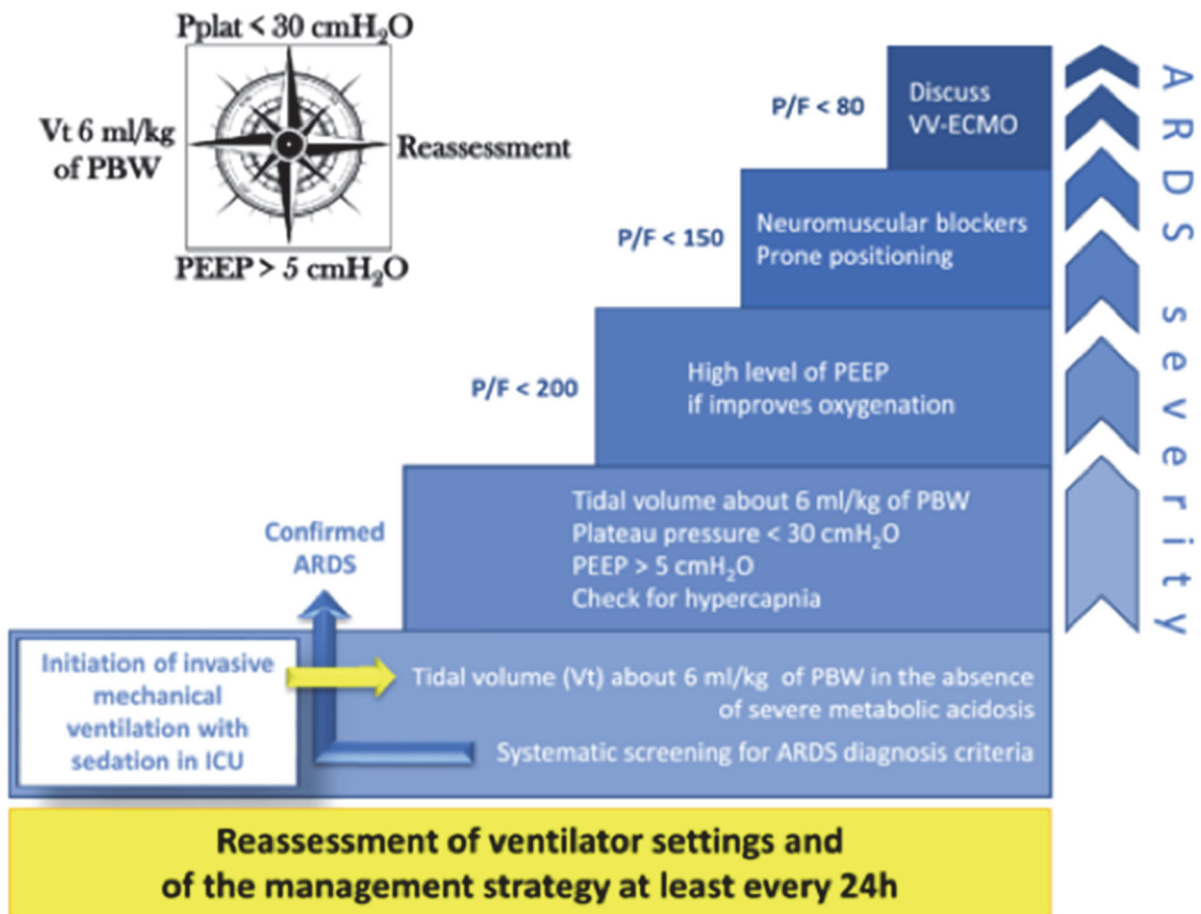
- Annexe 1 : Chaîne d'évacuation sanitaire du SSA en OPEX.



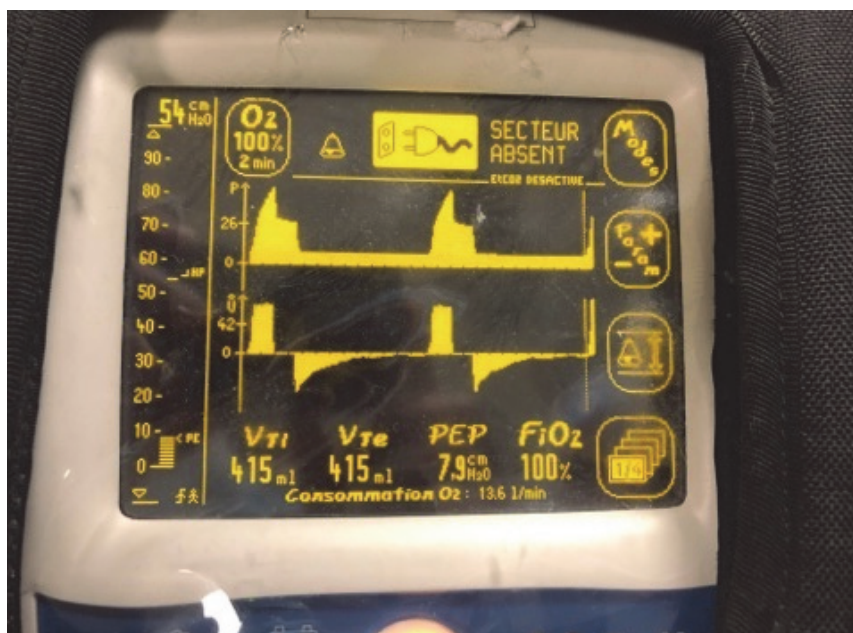
- Annexe 2 : Isolement géographique (illustration Fort Madama, nord du Niger).



- Annexe 3 : Stratégie ventilatoire d'un SDRA selon sa sévérité.



- Annexe 4 : Ventilateur Elysée 350



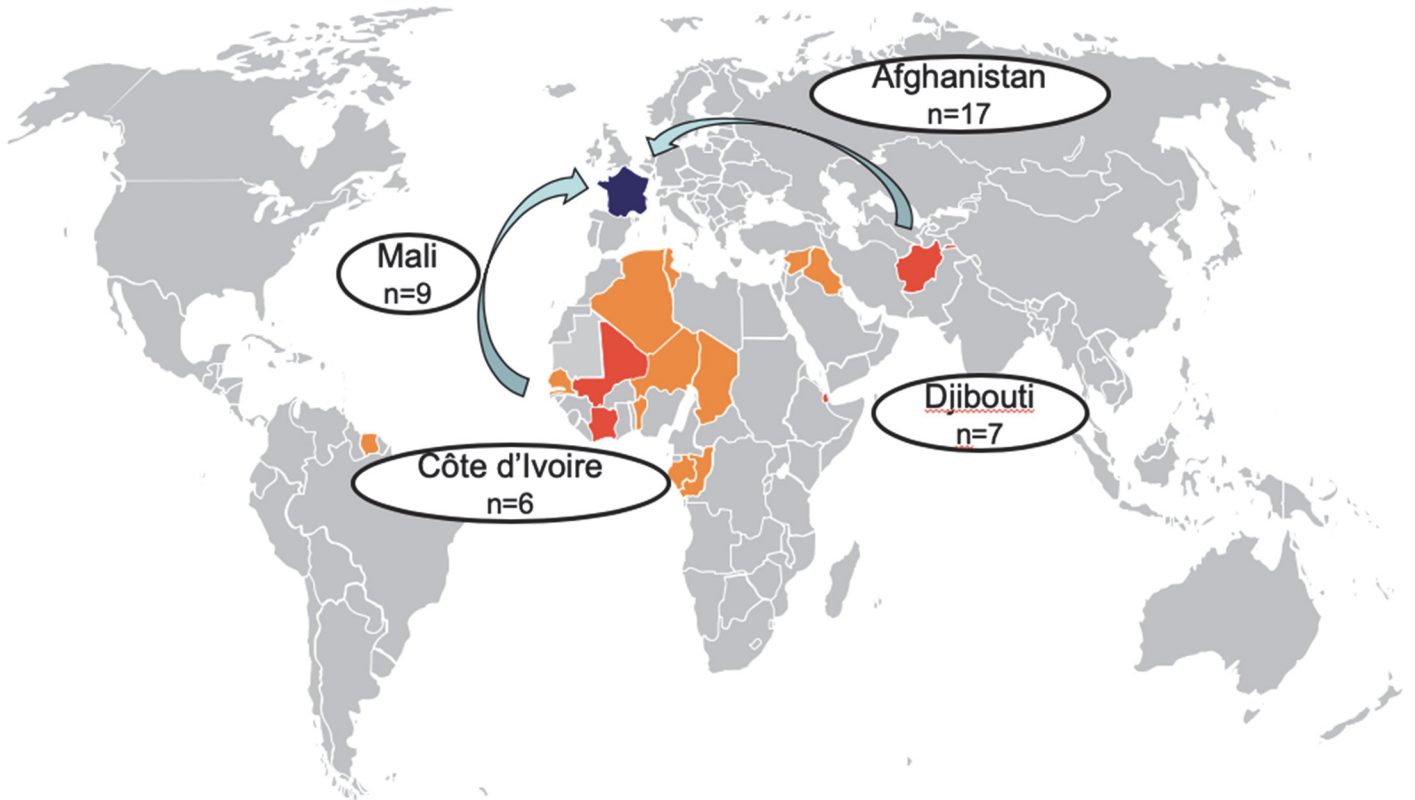
- **Annexe 5 : Brancard en rôle 2.**



- **Annexe 6 : Données recueillies.**

<b>Caractéristiques</b>	<p>Age et sexe. la date. le théâtre d'OPEX. le statut civil ou militaire. le poids et taille. le mécanisme lésionnel ainsi que le type de lésion. Les scores ISS, AIS par organe et l'IGS II. La présence d'une brûlure.</p>
<b>Données Rôle 2 (J0) = En OPEX.</b>	<p>La nécessité d'une intubation Le détail de la transfusion dans les 24 premières heures. Les lésions observées à la radiographie thoracique. La première gazométrie artérielle. Si il y a eu une chirurgie, et de combien de lésion ont été opérées.</p>
<b>Évacuation</b>	<p>Le délai médian du transport. Les évènements notables sur le plan respiratoire et hémodynamique. S'il y a eu transfusion, et quel type de produit sanguin labile. Les paramètres du respirateur.</p>
<b>Admission rôle 4 (J1) = En France</b>	<p>La nécessité d'une ventilation invasive ou non invasive. Les lésions observées sur le scanner thoracique. La gazométrie artérielle. La présence d'une sédation, d'une curarisation. Les paramètres du respirateur</p>
<b>Évolution Rôle 4 pour chaque jour de J1 à J6</b>	<p>La gazométrie artérielle. L'utilisation d'une ventilation mécanique invasive ou non invasive. La présence d'une sédation, d'une curarisation. Les paramètres du respirateur. Le recours à un décubitus ventral, du monoxyde d'azote, de l'almitrine, une corticothérapie, une trachéotomie, une ECMO.</p>
<b>Pronostic</b>	<p>La durée de ventilation mécanique invasive. La durée de séjour en réanimation. La mortalité à 1 mois et 3 mois.</p>

- **Annexe 7 : Provenance des patients évacués.**



- **Annexe 8 : Carte du Sahel / Superposition de l'Europe.**

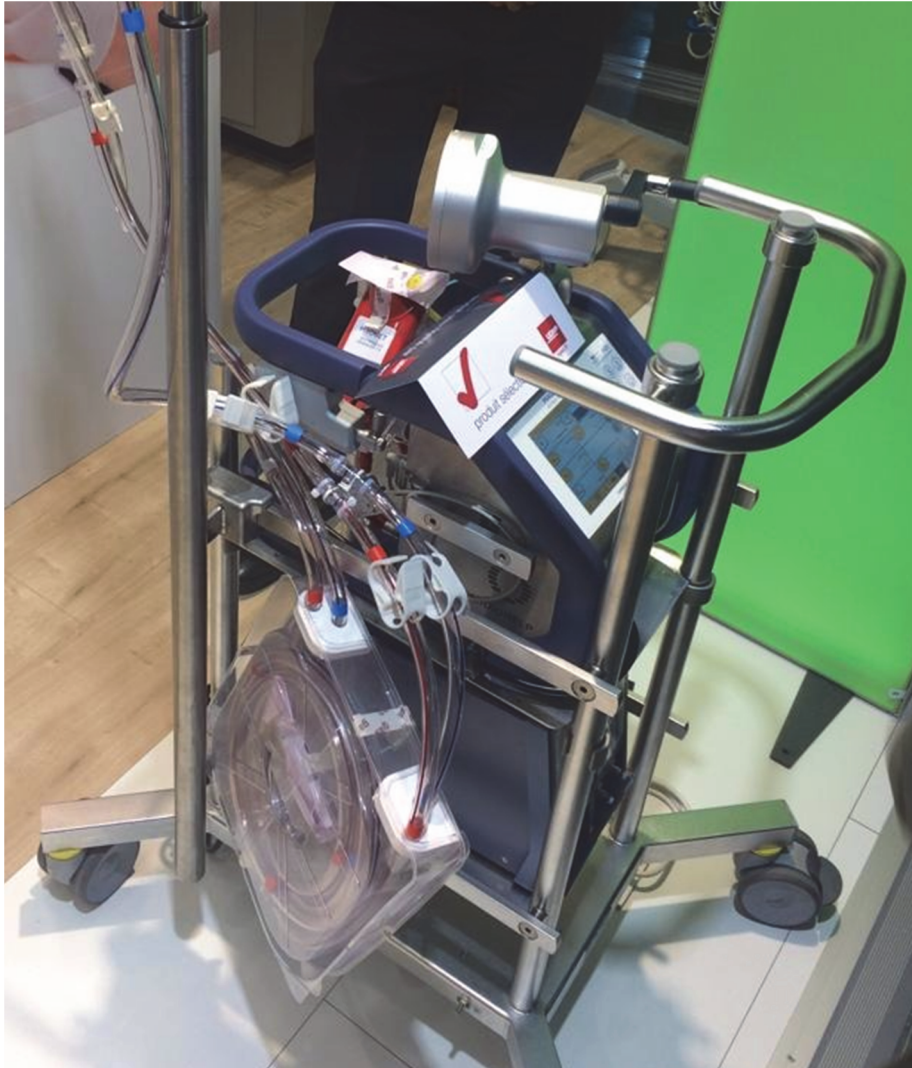




- Annexe 9 : Évacuation d'un patient sous ECMO par l'ALeRT.



- **Annexe 10 : ECMO VV. CardioHelp, Maquet.**



- **Annexe 11 : Simulation d'une évacuation d'un blessé de guerre sous ECMO VV au sein d'un Falcon 2000.**



## SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

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

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer 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(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

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

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

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

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

