



**HAL**  
open science

# Utilisation pré-hospitalière de noradrénaline chez les traumatisés sévères admis en Trauma Center de niveau 1

Édouard Trémenbert

► **To cite this version:**

Édouard Trémenbert. Utilisation pré-hospitalière de noradrénaline chez les traumatisés sévères admis en Trauma Center de niveau 1. Sciences du Vivant [q-bio]. 2018. dumas-02048744

**HAL Id: dumas-02048744**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02048744>**

Submitted on 25 Feb 2019

**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.

**Utilisation pré-hospitalière de noradrénaline chez les traumatisés  
sévères admis en Trauma Center de niveau 1**

**T H È S E A R T I C L E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MARSEILLE**

**Le 16 Octobre 2018**

**Par Monsieur Édouard TRÉMENBERT**

**Né le 11 juin 1992 à Nouméa (NOUVELLE CALEDONIE)**

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

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

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

**D.E.S. de MÉDECINE GÉNÉRALE**

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur ROCH Antoine</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Professeur BONELLO Laurent</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Professeur GAINNIER Marc</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur BOUDSOCQ Jean Paul</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Professeur agrégé du Val-de-Grâce BORDES Julien</b>	<b>Directeur</b>



**Utilisation pré-hospitalière de noradrénaline chez les traumatisés  
sévères admis en Trauma Center de niveau 1**

**T H È S E A R T I C L E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MARSEILLE**

**Le 16 Octobre 2018**

**Par Monsieur Édouard TRÉMENBERT**

**Né le 11 juin 1992 à Nouméa (NOUVELLE CALEDONIE)**

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

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

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

**D.E.S. de MÉDECINE GÉNÉRALE**

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur ROCH Antoine</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Professeur BONELLO Laurent</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Professeur GAINNIER Marc</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur BOUDSOCQ Jean Paul</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Professeur agrégé du Val-de-Grâce BORDES Julien</b>	<b>Directeur</b>

# AIX-MARSEILLE UNIVERSITE

**Président** : Yvon BERLAND

## FACULTE DE MEDECINE

**Doyen** : Georges LEONETTI

**Vice-Doyen aux Affaires Générales** : Patrick DESSI  
**Vice-Doyen aux Professions Paramédicales** : Philippe BERBIS

**Asseseurs :**

- \* aux Etudes : Jean-Michel VITON
- \* 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 Filiarisation : Roland SAMBUC
- \* Relations Internationales : Philippe PAROLA
- \* Etudiants : Arthur ESQUER

**Chef des services généraux** : \* Déborah ROCCHICCIOLI

**Chefs de service :**

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

MM 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  
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  
SARLES Jean-Claude  
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.)

<b>1990</b>	
MM. les Professeurs	J.G. MC LEOD (Australie) J. PORTER (U.S.A.)
<b>1991</b>	
MM. les Professeurs	J. Edward MC DADE (U.S.A.) W. BURGDORFER (U.S.A.)
<b>1992</b>	
MM. les Professeurs	H.G. SCHWARZACHER (Autriche) D. CARSON (U.S.A.) T. YAMAMURO (Japon)
<b>1994</b>	
MM. les Professeurs	G. KARPATI (Canada) W.J. KOLFF (U.S.A.)
<b>1995</b>	
MM. les Professeurs	D. WALKER (U.S.A.) M. MULLER (Suisse) V. BONOMINI (Italie)
<b>1997</b>	
MM. les Professeurs	C. DINARELLO (U.S.A.) D. STULBERG (U.S.A.) A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne) P.I. BRANEMARK (Suède)
<b>1998</b>	
MM. les Professeurs	O. JARDETSKY (U.S.A.)
<b>1999</b>	
MM. les Professeurs	J. BOTELLA LLUSIA (Espagne) D. COLLEN (Belgique) S. DIMAURO (U. S. A.)
<b>2000</b>	
MM. les Professeurs	D. SPIEGEL (U. S. A.) C. R. CONTI (U.S.A.)
<b>2001</b>	
MM. les Professeurs	P-B. BENNET (U. S. A.) G. HUGUES (Grande Bretagne) J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne)
<b>2002</b>	
MM. les Professeurs	M. ABEDI (Canada) K. DAI (Chine)
<b>2003</b>	
M. le Professeur Sir	T. MARRIE (Canada) G.K. RADDI (Grande Bretagne)
<b>2004</b>	
M. le Professeur	M. DAKE (U.S.A.)
<b>2005</b>	
M. le Professeur	L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)
<b>2006</b>	
M. le Professeur	A. R. CASTANEDA (U.S.A.)
<b>2007</b>	
M. le Professeur	S. KAUFMANN (Allemagne)

## EMERITAT

### 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	RUFO 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	VIALETTES 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	SEBAHOUN Gérard	31/08/2018

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

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

OUAFIK L'Houcine  
PAGANELLI Franck  
PANUEL Michel  
PAPAZIAN Laurent  
PAROLA Philippe  
PARRATTE Sébastien  
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure  
PELLETIER Jean  
PETIT Philippe  
PHAM Thao  
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique  
PIQUET Philippe  
PIRRO Nicolas  
POINSO François  
RACCAH Denis  
RAOULT Didier  
REGIS Jean  
REYNAUD/GAUBERT Martine  
REYNAUD Rachel  
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth  
*RIDINGS Bernard Surnombre*

ROCHE Pierre-Hugues  
ROCH Antoine  
ROCHWERGER Richard  
ROLL Patrice  
ROSSI Dominique  
ROSSI Pascal  
ROUDIER Jean  
SALAS Sébastien  
*SAMBUC Roland Surnombre*  
SARLES Jacques  
SARLES/PHILIP Nicole  
SCAVARDA Didier  
SCHLEINITZ Nicolas  
SEBAG Frédéric  
SEITZ Jean-François  
SIELEZNEFF Igor  
SIMON Nicolas  
STEIN Andréas  
TAIEB David  
THIRION Xavier  
THOMAS Pascal

THUNY Franck  
TREBUCHON-DA FONSECA Agnès  
TRIGLIA Jean-Michel  
TROPIANO Patrick  
TSIMARATOS Michel  
TURRINI Olivier  
VALERO René  
VAROQUAUX Arthur Damien  
VELLY Lionel  
VEY Norbert  
VIDAL Vincent  
VIENS Patrice  
VILLANI Patrick  
VITON Jean-Michel  
VITTON Véronique  
VIEHWEGER Heide Elke  
VIVIER Eric  
XERRI Luc

### **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

### **PROFESSEUR ASSOCIE A TEMPS PARTIEL**

BURKHART Gary

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

ACHARD Vincent ( <i>disponibilité</i> )	FABRE Alexandre	NINOVE Laetitia
ANGELAKIS Emmanouil	FOLETTI Jean- Marc	NOUGAIREDE Antoine
ATLAN Catherine ( <i>disponibilité</i> )	FOUILLOUX Virginie	OLLIVIER Matthieu
BARTHELEMY Pierre	FROMNOT Julien	OUDIN Claire
BARTOLI Christophe	GABORIT Bénédicte	OVAERT Caroline
BEGE Thierry	GASTALDI Marguerite	PAULMYER/LACROIX Odile
BELIARD Sophie	GELSI/BOYER Véronique	PERRIN Jeanne
BERBIS Julie	GIUSIANO Bernard	RANQUE Stéphane
BERGE-LEFRANC Jean-Louis	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	REY Marc
BEYER-BERJOT Laura	GONZALEZ Jean-Michel	ROBERT Philippe
BIRNBAUM David	GOURIET Frédérique	SABATIER Renaud
BONINI Francesca	GRAILLON Thomas	SARI-MINODIER Irène
BOUCRAUT Joseph	GRISOLI Dominique	SARLON-BARTOLI Gabrielle
BOULAMERY Audrey	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	SAVEANU Alexandru
BOULLU/CIOCCA Sandrine	GUIDON Catherine	SECQ Véronique
BUFFAT Christophe	HAUTIER/KRAHN Aurélie	TOGA Caroline
CAMILLERI Serge	HRAIECH Sami	TOGA Isabelle
CARRON Romain	KASPI-PEZZOLI Elise	TROUSSE Delphine
CASSAGNE Carole	L'OLLIVIER Coralie	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
CHAUDET Hervé	LABIT-BOUVIER Corinne	VALLI Marc
COZE Carole	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	VELY Frédéric
DADOUN Frédéric ( <i>disponibilité</i> )	LAGIER Aude ( <i>disponibilité</i> )	VION-DURY Jean
DALES Jean-Philippe	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	ZATTARA/CANNONI Hélène
DAUMAS Aurélie	LEVY/MOZZICONACCI Annie	
DEGEORGES/VITTE Joëlle	LOOSVELD Marie	
DEL VOLGO/GORI Marie-José	MANCINI Julien	
DELLIAUX Stéphane	MARY Charles	
DESPLAT/JEGO Sophie	MASCAUX Céline	
DEVEZE Arnaud ( <i>Disponibilité</i> )	MAUES DE PAULA André	
DUBOURG Grégory	MILLION Matthieu	
DUFOUR Jean-Charles	MOTTOLA GHIGO Giovanna	
EBBO Mikaël	NGUYEN PHONG Karine	

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

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

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

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

REVIS Joana

## MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à TEMPS-PLEIN

TOMASINI Pascale

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES et MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS**  
**PROFESSEURS ASSOCIES, MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES mono-appartenants**

**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)  
KERBAUL François (PU-PH)  
LEONE Marc (PU-PH)  
*MARTIN Claude (PU-PH) Surnombre*  
MICHEL Fabrice (PU-PH)  
MICHELET Pierre (PU-PH)  
VELLY Lionel (PU-PH)

GUIDON Catherine (MCU-PH)

**ANGLAIS 11**

BRANDENBURGER Chantal (PRCE)

BURKHART Gary (PAST)

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

METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH)

PERRIN Jeanne (MCU-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 MEDICALE  
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)

**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)

ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH)  
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)  
*ENJALBERT Alain (PU-PH) Surnombre*  
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)  
*LE TREUT Yves-Patrice (PU-PH) Surnombre*  
SIELEZNEFF Igor (PU-PH)

BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)

**CHIRURGIE GENERALE 5302**

GIUSIANO Bernard (MCU-PH)  
MANCINI Julien (MCU-PH)

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

**CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002**

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)  
BLONDEL Benjamin (PU-PH)  
CURVALE Georges (PU-PH)  
FLECHER Xavier (PU-PH)  
PARRATTE Sébastien (PU-PH)  
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)  
MARANINCHI Dominique (PU-PH) *Surnombre*  
SALAS Sébastien (PU-PH)  
VIENS Patrice (PU-PH)

SABATIER Renaud (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)  
MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)  
PIQUET Philippe (PU-PH)

SARLON-BARTOLI Gabrielle (MCU-PH)

**HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202**

GRILLO Jean-Marie (PU-PH) *Surnombre*  
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)

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

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

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 INFANTILE 5402**

GUYSS Jean-Michel (PU-PH)  
JOUVE Jean-Luc (PU-PH)  
LAUNAY Franck (PU-PH)  
MERRROT Thierry (PU-PH)  
VIEHWEGER Heide Elke (PU-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)

HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

**GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201**

BARTHET Marc (PU-PH)  
BERNARD Jean-Paul (PU-PH)  
BOTTA-FRIDLUND Danielle (PU-PH)  
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 Hélène (MCU-PH)

**GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403**

AGOSTINI Aubert (PU-PH)  
BOUBLI Léon (PU-PH)  
BRETTELLE Florence (PU-PH)  
CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH)  
COURBIERE Blandine (PU-PH)  
CRAVELLO Ludovic (PU-PH)  
D'ERCOLE Claude (PU-PH)

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

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

#### **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)  
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 INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT ; 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)

#### **OPHTALMOLOGIE 5502**

DENIS Danièle (PU-PH)  
HOFFART Louis (PU-PH)  
MATONTI Frédéric (PU-PH)  
*RIDINGS Bernard (PU-PH) Surnombre*

#### **HEMATOLOGIE ; 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)

GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)  
LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)  
LOOSVELD Marie (MCU-PH)

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

#### **MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603**

LEONETTI Georges (PU-PH)  
PELISSIER/ALICOT Anne-Laure (PU-PH)  
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique (PU-PH)

BARTOLI Christophe (MCU-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**

DUFOR 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)

#### **PEDOPSYCHIATRIE; 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)  
 LAVIELLE Jean-Pierre (PU-PH)  
 NICOLLAS Richard (PU-PH)  
 TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH)

DEVEZE Arnaud (MCU-PH) Disponibilité

REVIS Joana (MAST) (Orthophonie) (7ème Section)

**PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502**

DESSEIN Alain (PU-PH) Surnombre

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

**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)

COZE Carole (MCU-PH)  
 FABRE Alexandre (MCU-PH)  
 OUDIN Claire (MCU-PH)  
 OVAERT Caroline (MCU-PH)

**PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903**

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

**CHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PSYCHOLOGIE SOCIALE 16**

AGHABABIAN Valérie (PR)

**RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302**

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)  
 CHAGNAUD Christophe (PU-PH)  
 CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)  
 GIRARD Nadine (PU-PH)  
 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)

**REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802**

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

HRAIECH Sami (MCU-PH)

**RHUMATOLOGIE 5001**

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

**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)  
 VALLI Marc (MCU-PH)

**PHILOSOPHIE 17**

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

**PHYSIOLOGIE 4402**

BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)  
 BREGEON Fabienne (PU-PH)  
 MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)  
 TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

BARTHELEMY Pierre (MCU-PH)  
 BONINI Francesca (MCU-PH)  
 BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)  
 DADOIN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)  
 DEL VOLGO/GORI Marie-José (MCU-PH)  
 DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)  
 GABORIT Bénédicte (MCU-PH)  
 REY Marc (MCU-PH)

LIMERAT/BOUDOURESQUE Françoise (MCF) (40ème section) Retraite 1/5/2018  
 RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)  
 STEINBERG Jean-Guillaume (MCF) (66ème section)  
 THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

**PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101**

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 (Maitre de conférences associé des universités)

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

AMBROSI Pierre (PU-PH)  
 BARTOLIN Robert (PU-PH) Surnombre  
 VILLANI Patrick (PU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-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 BOISSEAUX**

Directeur de l'École du Val-de-Grâce

Professeur Agrégé du Val-de-Grâce

Chevalier de la Légion d'honneur

Officier dans l'Ordre National du Mérite

Chevalier de l'Ordre des Palmes académiques

**A Madame le médecin-chef des services hors classe  
Catherine CRÉACH nom d'usage THIOLET**

Directrice-adjointe de l'École du Val-de-Grâce

Professeur Agrégé du Val-de-Grâce

Chevalier de la Légion d'honneur

Officier dans l'Ordre National du Mérite

# **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 (TA) Mehdi 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 de Classe Normale 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

## **À NOTRE PRESIDENT DE JURY DE THESE**

**Monsieur le Professeur Antoine ROCH**

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

Soyez assuré de nos sentiments respectueux et dévoués.

## **AUX MEMBRES DE NOTRE JURY DE THESE**

### **Monsieur le Professeur Marc GAINNIER**

Vous nous faites l'honneur de votre présence au sein de notre jury de thèse.

Recevez ici nos respectueux remerciements

### **Monsieur le Professeur Laurent BONELLO**

Vous nous faites l'honneur de juger ce travail.

Soyez assuré de notre profond respect et de nos sincères remerciements.

### **Monsieur le médecin en chef Jean-Paul BOUDSOCQ**

Vous m'avez pris sous votre aile au Bataillon des Marins Pompiers de Marseille et vous nous faites à présent l'honneur de siéger dans ce jury. Soyez assuré de notre sincère gratitude et de notre profonde reconnaissance.

## **À NOTRE DIRECTEUR DE THESE**

### **À Monsieur le médecin en chef Julien BORDES**

Merci d'être venu à ma rescousse et de m'avoir impliqué dans ce travail de thèse.

Votre disponibilité et votre patience ont rendu possible ce projet de recherche.

J'admire votre rigueur et votre abnégation dans le travail

Veillez recevoir l'expression de mon profond respect et de ma sincère reconnaissance.

## REMERCIEMENTS

À Ma et Tad, pour votre amour inconditionnel. Je suis fier et heureux que vous soyez là aujourd'hui.

Merci pour l'exemple quotidien que vous m'avez donné et pour la stabilité dans laquelle vous nous avez élevé.

À mes frères et sœurs

Charles, l'aîné de famille, pas toujours évident de passer après toi ! Profite bien de chaque instant à Toulon !

Magali, qui pourrait bien être promue capitaine avant moi. Intercède pour moi auprès de la DC !

Xavier, camarade de galère, colocataire breton de fortune, spécialiste du monde arabo-musulman.

Constance, l'artiste de la famille, on t'aime bien même si tu ne passes pas un bac S !

Olivier, petit dernier mais bientôt le plus grand en taille.

Aux Trem' de Toulon : Guillaume et Laurence, Emma, Nathan et Gautier.

Merci pour votre hospitalité, pour votre écoute et votre disponibilité qui m'ont aidé à tenir ces trois années d'internat...Il semblerait que ce sacré Aznavour ait raison car la misère est clairement moins pénible au soleil !

A mes grands-parents : Grand Père, Mamé, et Mammyanne.

A la Promotion Carabins Rouges

Spéciale dédicace à mes co-internes camarades de galère, RCT (Rouges Carabins Toulonnais) forever!

Nils le para (et son jumeau maléfique), Hugues l'orphelin navalais, Messire Godefroy le nobliau de la bande et braconnier à ses heures, PM l'urgentiste, Fabien le légionnaire...

Cousin Hubert, il reste tant de variétés de boloss à découvrir et à étudier ensemble ! Garde-moi une place au chaud chez Babeth !

Tanneguy, compère de SASPAS (plutôt bien, merci, et vous?), bientôt mafieux corse. Bon vent à toi !

Estelle la voix de la Raison, Barbie, Lulu la gastro, Guillaume, Augustin, Kenji, Schmitt et Mathieu les marchands de sable, Lilian le menuisier...

....Force et honneur, stack et sueur, bon vent à tous, dans un régiment ou bien à bord d'un bâtiment, et m.... pour ceux qui doivent encore souffrir deux ans !

A notre dévouée et très efficace secrétaire pédagogique, Mme Anne Marie Le Morvan. Votre écoute, votre disponibilité et votre dévouement m'ont à plusieurs reprises tiré de mauvais pas.

A l'équipe du BMPM : Hélène, Hugo, Sylvain, Sarah, Nicolas, FX, Emilie...merci de votre accueil et de votre patience, votre entrain et la passion avec laquelle vous exercez votre métier ont fortifié mon goût pour la médecine d'urgence. Merci à la majorité navalaïse d'avoir recueilli l'affreux santard que je suis. Que votre Ecole repose en paix !

À mes co-internes civils, et néanmoins compagnons de misère :

Alexis le plombier polonais et camarade de bouteille, Arnaud l'indolent antillais, Maëlle, Céline, Natacha et Rosine, et tous les autres.

A mes camarades de conf Hippocrate : Ayoub, Carl, Antoine...deux années entières à bûcher au fond d'une obscure salle de conf'... Je sais que vos efforts ont payé, force et honneur à vous aussi !

À ceux qui m'ont formé et accompagné à Sainte Anne : Professeur Jean Jacques Morand et Marie Desjardins pour avoir guidé mes pas à mes débuts, ainsi que l'équipe des urgences. Merci aux équipes paramédicales de dermato, gastro, des urgences et des soins-continus d'avoir enduré mes errements et hésitations dans mes prescriptions.

Merci aux team gynéco et pédiatrique de Sainte Musse d'avoir rendu ce séjour forcé chez eux le plus agréable possible !

Merci aux médecins de Réa/USC. Spéciale dédicace à Pierre-Julien pour son coup de main non négligeable pour la partie analyse statistique.

A mes tuteurs : Médecin en chef Christophe RENAUD, Julien et Hélène, merci de m'avoir aidé pour venir à bout sans encombre de toutes mes échéances universitaires, et désolé pour tous ces cheveux blancs que je vous ai occasionnés.

A Mathieu, ex-colocataire lyonnais et sa petite famille... Puissent tes prophéties se réaliser !

A Pierre, mon âme damnée, toujours dans les bonnes combines, parapentiste chevronné et skieur accompli. Le dolo te sied si bien !

À ma chère Marie. Merci de ta présence à mes côtés, pour ton amour et la patience pour l'ours que je suis. Courage à toi dans cette année ô combien difficile ! Il nous reste tant de chemin à parcourir ensemble. Je t'aime.

# Sommaire

TITRE ET AUTEURS .....	2
RESUME .....	3
ABSTRACT .....	4
INTRODUCTION .....	5
MATERIELS ET METHODES .....	8
RESULTATS .....	11
DISCUSSION .....	18
CONCLUSION .....	23
CONFLITS D'INTERETS.....	24
BIBLIOGRAPHIE .....	25
LISTE DES ABREVIATIONS .....	31
ANNEXES .....	32
ANNEXE 1 :LA CHAÎNE DU SOUTIEN MEDICAL DU SSA EN OPERATIONS.....	32
ANNEXE 2 : Prise en charge des TS en PRE-HOSPITALIER (extraits pdf de l'ORU PACA).....	33

## **TITRE ET AUTEURS**

### **Utilisation préhospitalière de noradrénaline chez les traumatisés sévères admis en Trauma Center de niveau 1.**

E. Tremenbert <sup>1,2</sup>, A. Renard <sup>2</sup>, PJ Cungi <sup>2</sup>, J. Cotte <sup>2</sup>, P. Esnault <sup>2</sup>, E. Meaudre <sup>2</sup>, J Bordes. <sup>2</sup>

E. Tremenbert, interne des hôpitaux des armées.

A. Renard, médecin en chef, service d'accueil des urgences de l'HIA Sainte Anne

PJ. Cungi, médecin des armées, service d'anesthésiologie de l'HIA Sainte Anne

J. Cotte, médecin principal, service d'anesthésiologie de l'HIA Sainte Anne.

P. Esnault, médecin des armées, service d'unité de soins continus-réanimation-brûlés de l'HIA Sainte Anne

E. Meaudre, médecin en chef, professeur agrégé, chef du service d'unité de soins continus-réanimation- brûlés de l'HIA Sainte Anne.

J. Bordes, médecin en chef, professeur agrégé, service d'anesthésiologie de l'HIA Sainte Anne.

---

1 Ecole du Val de Grâce, 1 place Alphonse Laveran. 75005 Paris

2 Hôpital d'Instruction des Armées Sainte-Anne. 2 boulevard Sainte-Anne. BP 20545. 83800 Toulon Cedex 9

# RESUME

## **Utilisation préhospitalière de noradrénaline chez les traumatisés sévères admis en Trauma Center de niveau 1.**

Introduction : L'usage des vasopresseurs en phase aiguë du choc hémorragique est controversé. Nous souhaitons décrire l'usage préhospitalier de noradrénaline chez les traumatisés sévères et évaluer ses effets en comparant les patients en ayant reçu versus ceux n'en ayant pas reçu.

Matériel et Méthodes : Etude de registre monocentrique menée sur les traumatisés sévères admis à l'HIA Sainte Anne entre janvier 2016 et décembre 2017. Ont été exclus les traumatisés sévères ayant reçu un autre traitement vasopresseur.

Nous avons comparé les patients ayant reçus de la noradrénaline versus ceux n'en ayant pas reçu après appariement par un score de propension incluant l'âge, l'ISS et la transfusion d'au moins un CGR dans les six premières heures suivant l'admission hospitalière.

Résultats : 566 dossiers ont été inclus dans l'analyse finale. Trente-huit patients ont reçu de la noradrénaline en préhospitalier. Ces derniers étaient plus graves selon tous les critères clinico-biologiques étudiés. La valeur de pression artérielle systolique était associée à l'administration préhospitalière de noradrénaline en analyse multivariée. Après appariement des patients, la différence de mortalité à 24h n'était pas significative (5/13 vs 7/14,  $p > 0,05$ ).

Conclusion : La noradrénaline est le principal vasopresseur utilisé en préhospitalier. Son administration est liée à la valeur de pression artérielle systolique. A gravité équivalente, l'usage préhospitalier de noradrénaline n'est pas associé à une surmortalité des patients par rapport à ceux n'en recevant pas, mais semble associé à un bénéfice transfusionnel dans les 6 premières heures.

Mots clés : Traumatisé sévère, choc hémorragique, noradrénaline, bénéfice transfusionnel, mortalité précoce.

## **ABSTRACT**

### **Prehospital use of norepinephrine in severe trauma patients admitted in a Level 1 Trauma Center**

Introduction : The use of vasopressors in the acute phase of hemorrhagic shock is controversial. We wish to describe the prehospital use of norepinephrine in severe trauma patients and to assess its effects by comparing the patients who received it versus those who did not.

Material and methods: We conducted a monocentric register study led on severe trauma patients admitted to Sainte Anne Military Hospital between January 2016 and December 2017. Severe trauma patients who received another vasopressor treatment were excluded.

We compared patients who received norepinephrine versus those who did not after propensity score matching including age, ISS, and transfusion of at least one red blood cell unit within the first six hours after hospital admission.

Results: 566 patients have been included in the final analysis. Thirty-eight patients received norepinephrine during prehospital phase. Those were more seriously injured according to all clinical and biological criterias. The systolic blood pressure value was associated with the prehospital administration of norepinephrine in multivariate analysis. After PS matching, the difference of early mortality was not significant between the two groups (5/13 vs. 7/14,  $p > 0.05$ ).

Conclusion : Norepinephrine is the main used vasopressor in prehospital phase. Its administration is associated with the systolic blood pressure value. With equivalent severity, the prehospital use of norepinephrine is not associated with overmortality of patients compared to those who did not receive, but appears to be associated with a transfusion benefit within the first 6 hours.

Key words: Severe trauma, hemorrhagic shock, norepinephrine, transfusion benefit, early mortality.

# I. INTRODUCTION

Le choc hémorragique traumatique est la première cause de mortalité à l'échelle mondiale chez l'adulte jeune, responsable de plus de 5 millions de décès chaque année [1]. Il constitue également la première cause de décès évitable dans les 24 premières heures chez les patients traumatisés sévères [2,3]. C'est un problème majeur de santé publique : « Stop the Bleeding Campaign » lancée en 2014 à l'échelle européenne s'était donné pour objectif la diminution de la mortalité de 20% en 5 ans [4].

La prise en charge actuelle du choc hémorragique traumatique repose sur une réanimation de type « damage control » (« damage control resuscitation » ou DCR) [5]. Celle-ci intègre une phase préhospitalière, une phase hospitalière lors de l'accueil du patient en trauma center, et une phase interventionnelle pour réaliser les hémostases.

La plupart des décès chez ces traumatisés sévères (TS) sont précoces du fait d'hémorragies incontrôlées aggravées par une coagulopathie spécifique d'installation rapide [6,7]. La mise en route du DCR dès la phase préhospitalière (DCR préhospitalière ou « ground zero ») est donc capitale. Elle s'appuie sur les principes thérapeutiques suivants :

- le respect de la « Golden Hour » : la première heure écoulée depuis le traumatisme est la plus critique, dans laquelle surviennent la majorité des décès, faute de réanimation spécialisée et d'hémostase définitive. Il s'agit donc de raccourcir cette phase préhospitalière au maximum et d'acheminer vivant et le plus rapidement possible le traumatisé sévère au plateau technique adapté dans ce délai d'une heure, afin de recevoir les transfusions de produits sanguins et les gestes hémostatiques salvateurs, telles l'artério-embolisation ou la chirurgie d'hémostase. Des études ont établi comme facteur de mortalité le délai d'arrivée au plateau technique [8].

- l'identification rapide des saignements et la réalisation précoce des hémostases accessibles tels que le garrot, les pansements compressifs et hémostatiques, la ceinture pelvienne, les sutures hémostatiques afin de limiter au maximum le volume total de pertes sanguines.

- L'administration précoce d'anti-fibrinolytiques. La fibrinolyse est un processus précoce chez le traumatisé sévère. Les recommandations européennes proposent l'acide tranexamique, à dose de charge de 15mg/kg, qui permet de réduire le saignement et la mortalité, sans majorer le risque thrombo-embolique [9].

- la mise en condition rapide via des moyens simples : un abord vasculaire périphérique, voire intra-osseux plutôt qu'un abord vasculaire central [10].

- un remplissage vasculaire à faible volume : c'est le concept de « low volume resuscitation » [11,12]. Il est basé sur la constatation que l'administration d'importants volumes de solutés à

la phase initiale du choc hémorragique peut être délétère par un triple effet : la dilution des facteurs de coagulation aggravant la coagulopathie traumatique, une aggravation de l'hypothermie, qui entraîne une perte de pouvoir hémostatique estimée à 10% par degré perdu en dessous de 37°C, et enfin l'aggravation de l'acidose par apport excessif de chlore [13,14]. C'est la triade létale du polytraumatisé. L'administration d'un volume excessif de solutés a également des conséquences néfastes à long terme (syndrome du compartiment abdominal, œdème cellulaire, mortalité tardive, défaillance multi-viscérale) [15-17].

Cette réanimation à faible volume est associée à un objectif de pression artérielle volontairement limité. C'est le concept d'hypotension artérielle permissive dont l'objectif n'est que de restaurer une pression de perfusion minimale aux organes vitaux sur une courte période de temps [18] : il convient pour ce faire de maintenir une PAM au-dessus de 60 mm Hg et une PAS entre 80 et 90 mm Hg, soit le maintien d'un pouls radial perceptible. Ce dernier principe permet de limiter l'aggravation de l'hémorragie par la rupture des caillots [19]. Chez les patients les plus graves, le maintien d'une PA minimale tout en limitant le volume de remplissage vasculaire peut imposer le recours à un vasopresseur afin de respecter les objectifs de pression de perfusion. Toutefois, cette pratique reste l'objet de controverse.

Traditionnellement, les vasopresseurs étaient contre-indiqués en phase aigüe du choc hémorragique en raison des conséquences délétères supposées de la vasoconstriction artériolaire induite sur la microcirculation, aggravant l'acidose métabolique et entraînant des microlésions ischémiques d'organes [20]. Cependant des études expérimentales utilisant le modèle porcin et les rongeurs semblent rapporter un bénéfice de l'emploi précoce des vasopresseurs associés à un remplissage par faibles volumes en terme de survie, de volume des pertes sanguines et d'épargne de remplissage par rapport au remplissage vasculaire seul [21-25] ; et les observations microscopiques sur la microcirculation intestinale de souris n'ont pas retrouvé d'altération significative dans le groupe ayant reçu la noradrénaline par rapport au groupe témoin [21].

D'un point de vue physiopathologique, la noradrénaline semble être le vasopresseur le plus adapté. Par son action sur les récepteurs alpha-adrénergiques artériels et veineux, elle entraîne en plus un effet de remplissage vasculaire par vasoconstriction du secteur veineux non contraint, tout en épargnant le réseau coronaire. Elle permet d'atteindre et de maintenir rapidement les objectifs tensionnels. Elle a une action sur les récepteurs bêta 1 cardiaques, lui conférant un faible effet inotrope et bathmotrope positif, permettant de ménager la fonction cardiaque. Une étude expérimentale menée sur des porcs suggère un net bénéfice des agents ayant le minimum d'effet inotrope positif dans le choc hémorragique, comme la noradrénaline

et la dopamine [26] ; la comparaison de ces dernières lors d'un essai clinique randomisé sur des patients en état de choc (dont 15% en choc hémorragique) retrouvait une équivalence entre les deux agents sur la morbi-mortalité, avec toutefois une proportion significativement plus faible d'arythmies cardiaques dans le groupe ayant reçu la noradrénaline [27].

Si les études sur modèle animal sont plutôt en faveur de l'utilisation des vasopresseurs, le débat sur l'emploi précoce des vasopresseurs dans le choc hémorragique en clinique humaine reste largement ouvert dans la littérature scientifique [28,29]. Bien que l'utilisation de noradrénaline figure dans les dernières recommandations européennes lorsque l'expansion volémique par cristalloïdes est insuffisante [4,30], les conclusions des rares études publiées sur le sujet divergent. Ainsi, une étude rétrospective américaine de 2008 montrait que l'administration de vasopresseurs en phase aigüe du choc hémorragique était associée de manière indépendante à un taux de mortalité dans les 48 premières heures significativement plus élevé, et ce, quel que soit le vasopresseur utilisé, comparé à une réanimation agressive par solutés seuls [31]. Dans une autre étude observationnelle américaine de 2011, l'utilisation de vasopresseurs était également associée de façon indépendante à un risque de mortalité plus élevé [32]. Cependant, dans ces études, les patients ayant reçu des vasopresseurs avaient reçu des volumes significativement plus élevés de produits sanguins et de remplissage vasculaire, ce qui pouvait traduire une absence de comparabilité en terme de gravité des patients; les stratégies de réanimation différaient selon les centres; plusieurs vasopresseurs étaient utilisés, pour un champ assez large d'indications, et aucun n'a été administré en préhospitalier; de plus, les décès précoces (<24h) étaient exclus, constituant un biais de survie. Une autre étude rétrospective américaine plus récente parue en 2018 évaluant l'impact de l'utilisation de vasopresseurs chez les patients massivement transfusés retrouvait également une association entre mortalité et administration de vasopresseurs qui était dose-dépendante indépendamment de la quantité de volumes perfusés et des autres marqueurs d'hypoperfusion [33]. Au contraire, un essai clinique randomisé américain de 2011 n'a pas retrouvé de différence significative de mortalité chez les patients recevant de l'arginine vasopressine et des cristalloïdes par rapport aux cristalloïdes seuls [34]. En préhospitalier, une étude récente prospective multicentrique française réalisée chez les traumatisés sévères exsanguinés ne permettait pas non plus de conclure quant à l'intérêt de l'emploi de la noradrénaline, son utilisation n'étant associée ni à un bénéfice de survie ni à une surmortalité [35].

Notre étude vise donc à décrire l'utilisation de la noradrénaline en préhospitalier chez les patients traumatisés sévères admis en TraumaCenter de niveau 1 et à en évaluer les effets en comparant ceux ayant reçu de la noradrénaline versus ceux n'en n'ayant pas reçu.

## **II. MATERIEL ET METHODES**

### **2.1 Type d'étude**

Il s'agit d'une étude observationnelle utilisant le registre prospectif de traumatisés sévères TraumaBase©.

### **2.2 Site de l'étude**

Seules les données de l'HIA Sainte Anne ont été utilisées pour cette étude. L'HIA Sainte Anne est un Trauma Center de niveau 1 situé à Toulon, dans la région Var.

### **2.3 Période**

La période de l'étude était de janvier 2016 à décembre 2017 inclus

### **2.4 Aspects éthiques**

L'étude a reçu l'avis favorable du comité d'éthique de l'HIA Sainte Anne.

Le registre TraumaBase est un registre multicentrique qui a reçu l'accord du comité de protection des personnes de l'Université Paris VI et une autorisation de la Commission nationale informatique et libertés (autorisation CNIL n°911461).

### **2.5 Critères d'inclusion des patients**

Nous avons inclus tous les patients traumatisés sévères admis à l'HIA Sainte Anne âgés de plus de 18 ans.

Un traumatisé sévère était défini par l'existence d'au moins un critère de Vittel. (Annexe 2)

-La prise en charge des traumatisés sévères en région Provence Alpes Côte d'Azur (PACA) est orientée par les recommandations de l'Observatoire régional des Urgences PACA, qui définit trois catégories de traumatisés sévères (Annexe 2):

-Les TS instables, présentant au moins un critère parmi : un GSC inférieur ou égal à 8, une Sao<sub>2</sub><90%, une PAS inférieure ou égale à 90mmHg malgré expansion volémique.

-Les TS critiques présentant au moins un critère parmi : détresse respiratoire stabilisée avec  $\text{SpO}_2 > 90\%$  ; TC avec GSC entre 9 et 13 ; PAS  $> 90\text{mmHg}$  après expansion volémique ; présence d'un déficit neurologique focalisé ; l'existence d'un traumatisme pénétrant ; un volet thoracique ; une lésion suspectée du bassin ; une amputation, délabrement ou écrasement de membre.

-Les TS potentiellement graves, ne présentant pas de détresse vitale, mais présentant des critères de haute cinétique, ou un mécanisme de projection/éjection/blast/écrasement, ou des facteurs aggravants (âge extrêmes/  $< 5$  ou  $> 65$  ans, insuffisance cardio-respiratoire, grossesse, coagulopathie)

Selon les recommandations de l'ORU PACA, les TS appartenant aux deux premières catégories doivent être préférentiellement transférés dans un TraumaCenter de niveau 1. Ceux appartenant à la dernière catégorie doivent être transférés vers le TraumaCenter de proximité immédiate. (niveau 1,2 ou 3)

## **2.6 Critères d'exclusion**

Nous avons exclu de l'analyse les patients ayant reçu en préhospitalier une autre amine que la noradrénaline (adrénaline, dobutamine, éphédrine, isuprel, et néosynéphrine).

## **2.7 Recueil des données**

Les données sont extraites du registre TraumaBase©. Dans le cadre de ce registre, les données préhospitalières et hospitalières sont collectées de manière prospective dans un cahier de recueil dès l'admission du patient, puis saisies dans le registre par un assistant de recherche clinique de l'HIA. Les données préhospitalières sont renseignées à partir de la feuille d'observation du SAMU.

Pour cette étude, les données hospitalières biologiques et transfusionnelles étaient vérifiées en croisant les données du registre à celle des logiciels Amadeus© et Hemobank©.

## **2.8 Analyse statistique**

Nous avons exprimé les variables quantitatives en médiane +/- interquartile (1-3).

L'expression des variables qualitatives s'est faite en valeur absolue (pourcentage).

Les patients inclus étaient répartis en deux groupes : ceux ayant reçu de la noradrénaline en préhospitalier versus ceux n'en ayant pas reçu.

La comparaison entre les groupes des variables quantitatives a été faite avec un test de Mann and Whitney pour données non appariées.

La comparaison entre les groupes des variables qualitatives a été faite avec un test du Khi2.

Un modèle de régression logistique a été utilisé pour déterminer les facteurs indépendamment associés à l'utilisation de la noradrénaline en préhospitalier.

Puis un appariement des patients du groupe « pas de noradrénaline en préhospitalier » et « noradrénaline en préhospitalier » a été réalisé au moyen d'un score de propension pour limiter le biais de sélection et permettre une comparaison des 2 groupes. Nous avons utilisé les variables ISS, âge, et transfusion d'au moins 1 CGR dans les 6h suivant l'admission pour réaliser le score de propension.

Un  $p < 0,05$  était considéré comme statistiquement significatif.

# III. RESULTATS

## 3.1 Population

Sur la période de l'étude, 640 patients ont été admis en SAUV pour traumatisme sévère selon les critères d'admission détaillés plus haut. 74 dossiers ont été exclus pour données manquantes.

Le nombre de dossiers analysés était de 566 :

- 511 patients n'avaient pas reçu de catécholamines en préhospitalier (90.3%).
- 55 patients avaient reçu des catécholamines en préhospitalier (9.7%).

Parmi ceux-ci, 38 (6.7%) recevaient de la noradrénaline pendant la prise en charge préhospitalière (figures 1, 2).

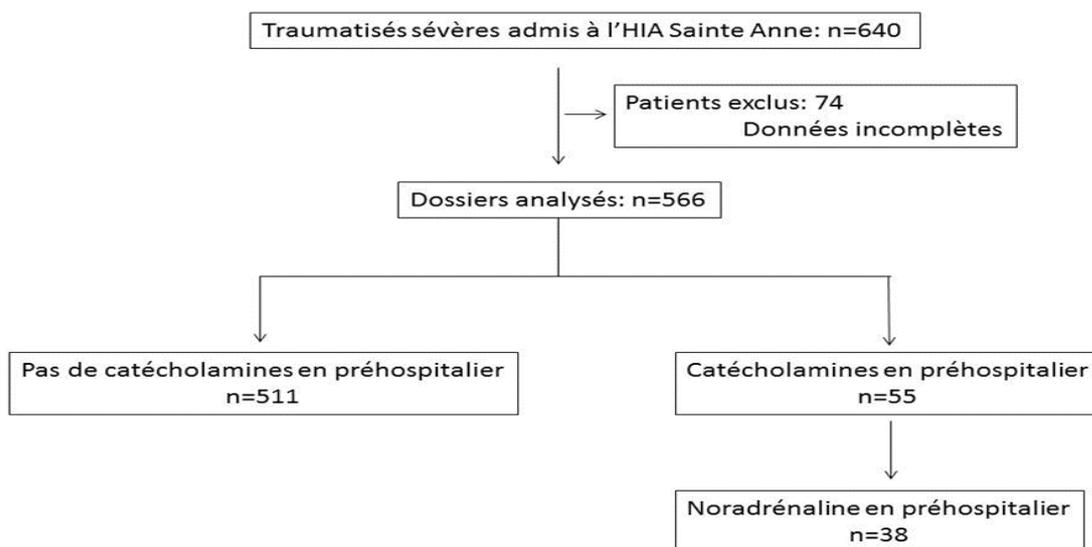


Figure 1 : Diagramme de flux de l'étude

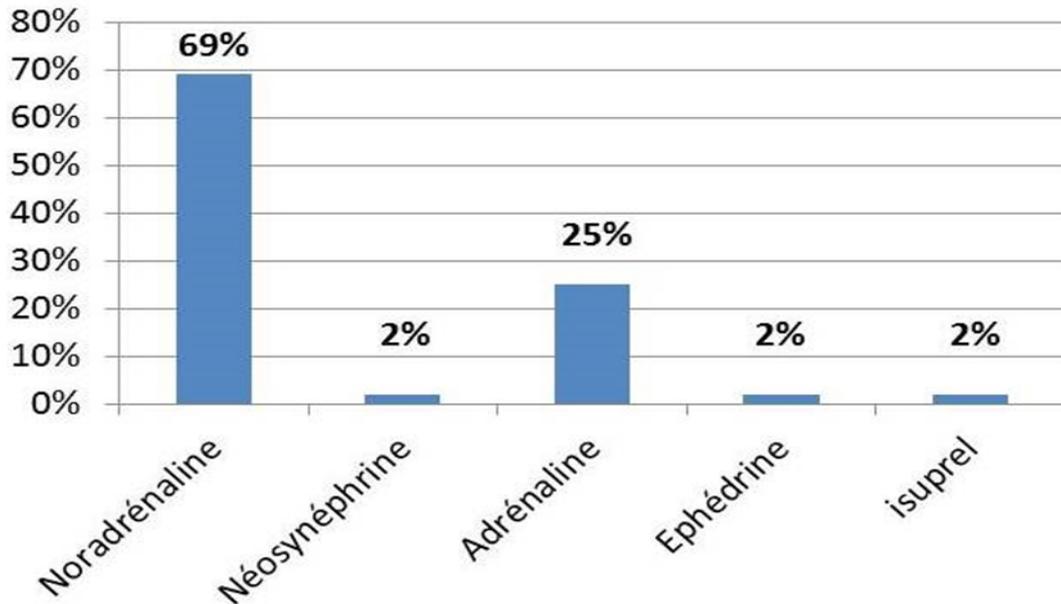


Figure 2: Répartition du type d'amines utilisées en préhospitalier dans notre étude Les 17 patients ayant reçu un autre vasopresseur que la noradrénaline ont également été exclus de l'étude.

### 3.2 Caractéristiques des patients inclus dans l'étude

Les caractéristiques des patients inclus dans notre étude sont détaillées dans le tableau 1.

L'âge médian était de 41 ans (26-57), le sex-ratio était de 3.5:1.

Le mécanisme traumatique prépondérant était le traumatisme fermé (93.3% des patients), notamment les AVP deux roues (229 patients, soit 40.4%), voiture (142 patients, soit 25,1%) et la chute d'une hauteur (89 patients, soit 15.7%).

Respectivement 98 et 100 patients ont présenté un traumatisme crânien grave, ou rachidien, soit 35% de l'effectif. Le nombre d'arrêt cardiaques préhospitalier était de 17 patients, soit 3% de l'effectif.

Les scores de gravité retrouvaient un ISS médian à 9 (4-40).

Tableau 1 : Caractéristiques des traumatisés sévères admis à l'HIA Sainte Anne et analysés durant la période de l'étude.  
n=56

Age	41 (26-57)
Genre n (%)	
Homme	442 (78)
Femme	124 (22)
Traumatisme pénétrant, n(%)	38 (6,7)
Traumatisme fermé, n(%)	528 (93,3)
-AVP 2 roues	229 (40,4)
-AVP voiture	142 (25,1)
-Bateau/avion	3 (0,5)
-Piétons	24 (4,2)
-Chute	89 (15,7)
-Autres	79 (13,9)
Données préhospitalières	
-Glasgow	15(14-15)
-PAS (mm Hg)	121 (109-140)
-PAD (mm Hg)	70 (60-82)
-Fc (bpm)	85 (74-101)
-SpO2 (%)	98 (96-100)
-Hb (g/dl)	13,7 (12,4-14,8)
-Noradrénaline n (%)	38 (6,7)
-IOT n (%)	127 (22,4)
-Arrêt cardiaque n (%)	17 (3)
-Délai accident – arrivée en SAUV (min)	64,5 (45-92,75)
Données en SAUV	
-PAS (mm Hg)	120 (106-135)
-PAD (mm Hg)	70 (60-80)
-Fc (bpm)	85 (73-102)
-SpO2 (%)	100 (97-100)
-Hb (g/dl)	13,4 (12,1-14,5)
-Plaquettes (/mm <sup>3</sup> )	222000 (182000-270000)
-TP (%)	86 (75-95)
-Fibrinogène (g/l)	2,6 (2,1-3)
-Lactates (mmol/l)	1,7 (1,1-2,6)
-Lactates H+2 (mmol/l)	2 (1,2-3,8)
-Noradrénaline en SAUV n (%)	96 (16,9)
-Durée de prise en charge en SAUV (min)	20 (15-20,75)
-ISS	9 (4-20)
-IGS	18 (8-34)
-SOFA	0 (0-3)
-Traumatisme crânien n (%)	98 (17,3)
-Traumatisme du rachis n (%)	100 (17,6)
-Traumatisme du rachis avec lésion médullaire symptomatique n (%)	25 (4,4)
-Mortalité hospitalière n (%)	40 (7)

### **3.3 Comparaison des patients n'ayant pas reçu de noradrénaline (N-) versus ceux ayant reçu de la noradrénaline (N+) en analyse univariée.**

La comparaison des caractéristiques préhospitalières et hospitalières des deux groupes est détaillée dans le tableau 2.

Les patients du groupe N+ avaient des constantes vitales préhospitalières et en SAUV plus dégradées que le groupe N- et requéraient un volume plus élevé de remplissage vasculaire. En SAUV, les différences entre les paramètres vitaux médians des deux groupes s'atténuèrent légèrement, à l'exception de la fréquence cardiaque et du taux d'hémoglobine. Les paramètres de la coagulopathie (plaquettes, TP, Fibrinogène) étaient plus dégradés chez les patients N+, ainsi que la lactatémie. 54 patients du groupe N- (10.5%) ont finalement reçu de la noradrénaline en SAUV.

Les patients du groupe N+ comportaient en proportion plus de traumatisés crâniens et médullaires, et présentaient des valeurs supérieures au groupe N- pour tous les scores de gravité.

La mortalité à 24h était de 3.5 vs 28.9% chez les patients N+ ( $p<0.01$ ).

3.9% des patients N- ont été transfusés d'au moins un concentré érythrocytaire et d'une unité de plasma vs 47.4% des patients N+ ( $p<0.01$ ).

Tableau 2: Comparaison des patients n'ayant pas reçu de la noradrénaline et ceux ayant reçu de la noradrénaline avant score de propension.

	Pas de noradrénaline (N-) n=511	Noradrénaline (N+) n=38	p
Age	40 (26-56)	39 (26-60)	
Genre n (%)			0,01
Homme	406 (79,5)	23 (61)	
Femme	105 (20,5)	15 (39)	
Pénétrant n (%)	35 (6,8)	1 (2,6)	
Non pénétrant n (%)	476 (93,2)	37 (97,4)	
Données préhospitalières			
-Glasgow	15 (14-15)	6 (3-14)	<0,01
-PAS (mm Hg)	125 (110-140)	91 (75-130)	<0,01
-PAD (mm Hg)	73 (65-84)	55 (42-70)	<0,01
-FC (bpm)	85 (74-100)	110 (77-122)	<0,01
-SpO2 (%)	98 (96-100)	98 (92-100)	
-Hb (g/dl)	14 (12,7-14,9)	10,8 (9,8 -13)	<0,01
-IOT n (%)	83 (16,2)	14 (36,8)	<0,01
-Arrêt cardiaque n (%)	1 (0,2)	3 (7 ,9)	<0,01
-Remplissage vasculaire (ml)	450 (0 – 500)	1000 (750-1500)	<0,01
-Délai accident – arrivée en SAUV (min)	61 (45-90)	90 (60-135)	
Données en SAUV			
-PAS (mm Hg)	120 (109-136)	110 (92-125)	<0,01
-PAD (mm Hg)	71 (60-80)	66 (48-80)	<0,01
-Fc (bpm)	85 (73-100)	109 (77-122)	<0,01
-SpO2 (%)	100 (97-100)	100 (99-100)	
-Hb (g/dl)	13,6 (12,4-14,6)	10,3 (9-12,4)	<0,01
-Plaquettes (/mm <sup>3</sup> )	225000 (185000-270500)	189500 (152250-227250)	0,005
-TP (%)	87 (77-96)	57 (45-87)	<0,01
-Fibrinogène (g/l)	2,6 (2,2 – 3,1)	2,1 (1,3-2,9)	<0,01
-Lactates (mmol/l)	1,5 (1,1 – 2,3)	2,7 (1,8-5,3)	<0,01
-Lactates H+2 (mmol/l)	1,6 (1,1-2,9)	2,6 (2,2-6,1)	<0,01
-Noradrénaline en SAUV n (%)	54 (10,5)	38 (100)	<0,01
-Durée de prise en charge en SAUV (min)	20 (15-20)	21 (20-35)	<0,01
-ISS	9 (4-18)	24 (13-34)	<0,01
-IGS	16 (8-27)	51,5 (33,75-70,5)	<0,01
-SOFA	0 (0-2)	9 (5,5-11,5)	<0,01
-Traumatisme crânien n (%)	77 (15,1)	12 (31,6)	
-Traumatisme du rachis n (%)	67 (13,1)	8 (21,1)	
-Traumatisme du rachis avec lésion médullaire symptomatique n (%)	16 (3,1)	4 (10,5)	
-Mortalité hospitalière n (%)	18 (3,5)	11 (28,9)	<0,01
-Transfusion dans les 6h, n (%)			
CGR n (%)	20 (3,9)	18 (47,4)	<0,01
Plasmas n (%)	20 (3,9)	18 (47,4)	<0,01
Plaquettes n (%)	3 (0,6)	0 (0)	

### 3.4 Facteurs associés à l'utilisation de noradrénaline en préhospitalier

La régression logistique effectuée montrait que la valeur de la PAS chez le traumatisé sévère était le seul facteur préhospitalier indépendamment associé à l'emploi de la noradrénaline (OR :0.96 ; IC95 :0.93-0.99 ;  $p < 0.02$ )

Tableau 3: Régression logistique et identification des facteurs préhospitaliers indépendamment associés à l'emploi de noradrénaline.

	Odds ratio	Intervalle de confiance	p
Fréquence cardiaque	1	0,96-1,05	0,84
<b>Pression artérielle systolique</b>	<b>0,96</b>	<b>0,93-0,99</b>	<b>0,02</b>
SpO2	0,92	0,79-1,08	0,34
Score de Glasgow	0,86	0,63-1,17	0,34
IOT	13,5	0,71-256	0,08
Traumatisme crânien	0,2	0,01-2,2	0,19
ISS	0,99	0,94-1,06	0,95
Délai accident-admission SAUV	1,01	0,98-1,03	0,57

### 3.5 Comparaison des patients n'ayant pas reçu de noradrénaline versus ceux ayant reçu de la noradrénaline après appariement.

Au total, 27 patients (13 N- ;14 N+) ont été inclus après appariement au moyen d'un score de propension prenant en compte l'âge, l'ISS et la transfusion d'au moins un CGR dans les six premières heures de prise en charge hospitalière. Les caractéristiques de chaque groupe sont détaillées dans le tableau 4.

Les paramètres vitaux cliniques préhospitaliers étaient plus dégradées chez les patients N+ ; Ces différences disparaissaient en SAUV, à l'exception de la fréquence cardiaque et du taux d'hémoglobine. La comparaison des marqueurs de la coagulopathie et du taux de lactatémie ne retrouvait pas de différence significative, de même que le volume de remplissage vasculaire préhospitalier et les taux de traumatisés crâniens et médullaires. Le délai médian d'arrivée en SAUV depuis le traumatisme était de 43(38-48) vs 90 (80-135) min chez les patients N+. Cinq patients du groupe N- (38.5%) ont finalement reçu de la noradrénaline en SAUV ( $p < 0.01$ ). La comparaison des différents scores de gravité ne retrouvait pas de différence significative, de même que la mortalité intra hospitalière (31 vs 50%,  $p > 0.05$ ). Le volume moyen de transfusion dans les 6h de concentrés érythrocytaires était de 6 (5-6) vs 3.5 (2-5) unités chez les patients N+ ( $p = 0.04$ )

Tableau 4: Comparaison des patients N- et N+ après appariement au moyen d'un score de propension

	Pas de noradrénaline (N-) n=13	Noradrénaline (N+) n=14	p
Age	47 (21-59)	29 (26,5-54,5)	
<b>Genre n (%)</b>			<b>0,01</b>
Homme	9 (69)	3 (21,4)	
Femme	4 (31)	11 (78,6)	
Pénétrant n (%)	1 (7,7)	0	
Non pénétrant	12 (92,3)	14 (100)	
Données préhospitalières			
-Glasgow	11 (5-15)	5,4 (3-10)	
-PAS (mm Hg)	122 (104-143)	86 (70-130)	
-PAD (mm Hg)	71 (60-88)	44 (40-67)	
-Fc (bpm)	99 (87-120)	115 (85-122)	
-SpO2 (%)	90 (84-100)	94 (82-99)	
-Hb (g/dl)	13 (10,4-13,7)	10,5 (10-12,9)	
<b>-IOT n (%)</b>	<b>5 (38,5)</b>	<b>11 (78,6)</b>	<b>0,03</b>
-Arrêt cardiaque n (%)	0	1 (7,1)	
-Remplissage vasculaire (ml)	750 (300-1375)	1000 (500-1187)	
-Délai accident – arrivée en SAUV min	43 (38-48)	90 (80-135)	
Données en SAUV			
-PAS (mm Hg)	100 (90-111)	104 (81-120)	
-PAD (mm Hg)	67 (44-87)	57 (39-73)	
-Fc (bpm)	120 (100-140)	120 (111-134)	
-SpO2 (%)	98 (94-100)	99 (96-100)	
<b>-Hb (g/dl)</b>	<b>11,8 (9-12,4)</b>	<b>8,9 (7,6-9,7)</b>	<b>0,01</b>
-Plaquettes (/mm <sup>3</sup> )	203000 (164250-229250)	16200 (156000-187000)	
-TP (%)	56 (38-71)	51 (33-57)	
-Fibrinogène (g/l)	1,5 (1,2-2)	1,4 (0,9-2,4)	
-Lactates (mmol/l)	4,7 (2,8-9)	5 (1,8-7,5)	
-Lactates H+2 (mmol/l)	6,2 (3,8-14)	6,5 (2,4 -13,9)	
<b>-Noradrénaline en SAUV n (%)</b>	<b>5 (38,5)</b>	<b>14 (100)</b>	<b>&lt;0,01</b>
-Durée de prise en charge en SAUV (min)	25 (25-30)	30 (20-36)	
-ISS	32 (29-36)	35 (29-48)	
-IGS	67 (54-74)	69 (52-83)	
-SOFA	12,5 (8,7-14)	12 (9-15)	
-Traumatisme crânien n (%)	3 (23)	7 (50)	
-Traumatisme du rachis n (%)	4 (31)	3 (21,4)	
-Mortalité hospitalière	4 (31)	7 (50)	
-Transfusion dans les 6h, n(%)			
CGR	13 (100)	14 (100)	
Plasmas	13 (100)	14 (100)	
Plaquettes	3 (23)	4 (28,6)	
-Transfusion dans les 6h, volume (n)			
<b>CGR</b>	<b>6 (5-6)</b>	<b>3,5 (2-5)</b>	<b>0,04</b>
Plasmas	5 (4-6)	2 (2-4)	

## IV. DISCUSSION

Notre étude montre que sur les 566 patients analysés, 6.7% des patients ont reçu de la noradrénaline en préhospitalier. L'analyse univariée montre que ces patients avaient des critères clinico-biologiques de gravité préhospitaliers et en SAUV qui étaient supérieurs à tous égards à ceux n'en ayant pas reçu. Nous avons également retrouvé une mortalité hospitalière supérieure chez les patients ayant reçu de la noradrénaline en préhospitalier (28.9 vs 3.5%). Dans un modèle de régression logistique, la PAS était le seul facteur indépendamment associé à l'emploi de la noradrénaline en préhospitalier. Après appariement avec un score de propension prenant en compte l'âge, l'ISS, l'existence d'une transfusion de CGR dans les 6h, il n'était pas retrouvé de surmortalité dans le groupe noradrénaline.

Nos résultats sont cohérents avec des données déjà publiées dans la littérature.

L'étude prospective multicentrique française de Gauss et al. publiée en mai 2018 dans le British journal of Anesthesiology sur le même sujet et utilisant le même registre de données TraumaBase, retrouvait dans les TraumaCenter de niveau 1 parisiens un taux d'emploi préhospitalier de noradrénaline à 3.1% sur les 6353 patients inclus, avec une gravité clinico-biologique supérieure dans le groupe noradrénaline. Après appariement via un score de propension ; il n'était pas retrouvé de différence significative de mortalité entre les deux groupes [35]. Cohn et al. ont fait le même constat et en venaient aux mêmes conclusions sur la mortalité à J5 dans un essai clinique randomisé publié en 2011 mené sur 78 adultes en choc hémorragique traumatique et comparant l'association cristalloïdes + arginine vasopressine versus cristalloïdes seuls [34]. Les caractéristiques des patients inclus étaient très proches de ceux de notre étude (âge médian de 47ans, 78% d'hommes, 74% de traumatismes fermés).

La noradrénaline est une catécholamine ayant à la fois le rôle de neurotransmetteur du système nerveux sympathique et d'hormone, synthétisée par les glandes médullosurrénales. Elle possède une action modeste sur les récepteurs bêta-1 adrénergiques cardiaques permettant de maintenir son rendement sans en augmenter la fréquence ; et une action très puissante sur les récepteurs alpha adrénergiques, entraînant une vasoconstriction généralisée (secteur veineux compris), à l'exception des coronaires, qu'elle vasodilate indirectement par augmentation de la consommation de dioxygène. L'augmentation de PA engendrée est 50% plus importante que celle occasionnée par l'adrénaline. Administrée en perfusion continue,

elle a prouvé son efficacité dans les états de choc [36,37], en particulier le choc septique, mais aussi cardiogénique en première intention du fait de son effet sur les récepteurs béta-1 adrénergiques cardiaques [38].

Son usage en phase précoce du choc hémorragique est néanmoins controversé, car le fait de contracter un secteur vasculaire hypovolémique pourrait avoir des effets délétères ; cependant cette hypothèse n'a pas été vérifiée par les études pré-cliniques menées sur le sujet [21-25], qui rapportaient un bénéfice à l'emploi précoce des vasopresseurs associés à un remplissage par faibles volumes en termes de survie, de volume hémorragique et d'épargne de remplissage par rapport au remplissage vasculaire seul. Cependant, dans trois études cliniques rétrospectives, Sperry et al, Plurad et al, Barmparas et al. retrouvaient une surmortalité associée à l'emploi précoce de vasopresseurs [31-33]. Ces études contenaient toutefois de nombreux biais, outre le nombre important de vasopresseurs pris en compte, la définition assez large de leur emploi précoce (jusqu'à 24h du trauma), l'éventail assez ouvert de leurs indications et l'hétérogénéité des stratégies de réanimation selon les centres. Ces études se sont concentrées sur les 24 premières heures de la prise en charge hospitalière, et n'ont pas analysé la phase préhospitalière, pendant laquelle surviennent la majorité des décès. Dans ces trois études, les patients qui recevaient les vasopresseurs étaient aussi plus graves selon tous les critères de sévérité clinico-biologiques étudiés. Enfin, les auteurs ont exclu les décès précoces (< 24h après le trauma, jusqu' à 48h chez Sperry et al.), et pour certains également les traumatisés crâniens (TC), entraînant un biais de sélection, car ce sont deux groupes cibles potentiels à l'impact bénéfique des vasopresseurs. Des études ont montré le réel avantage de l'utilisation de vasopresseurs chez les patients atteints de traumatisme crânien grave [39-41].

La catégorie des TC a une tendance accrue à la coagulopathie traumatique [42], sa mortalité est spécifique, et les objectifs de PAM recommandés sont plus élevés que les autres TS [43]. Ceci peut expliquer une plus forte représentation dans les groupes recevant des vasopresseurs dans notre étude ainsi que dans toutes les études précitées. Il faut toutefois l'interpréter en fonction des définitions du TC dans les études. Dans le registre de la TraumaBase, le TC est défini par la présence de lésions cérébrales au scanner initial. Ce n'est pas une définition clinique (Glasgow < 8), ce qui explique que le TC ne ressorte pas comme acteur indépendant d'usage de noradrénaline dans notre étude. Par ailleurs, le score de Glasgow préhospitalier est un mauvais reflet du TC potentiel du fait de nombreux facteurs confondants, comme l'hypotension artérielle et la prise de toxiques. Une donnée plus pertinente serait le score de Glasgow moteur, non renseignée dans notre étude. Toutefois, nous avons observé un score de

Glasgow plus bas dans le groupe noradrénaline, même s'il n'était pas significatif, ce qui rendait probablement compte du nombre supérieur d'IOT dans ce même groupe.

L'appariement des groupes en fonction de l'ISS, l'âge et la transfusion dans les 6h d'au moins un CGR permettait une comparabilité des groupes selon des critères de gravité clinico-biologiques (lactatémie > 6mmol/l ; ISS moyen > 30). Si en préhospitalier, les patients mis sous noradrénaline avaient des constantes vitales invariablement plus dégradées que ceux n'en recevant pas (mais non significatif), nous avons observé une comparabilité des groupes en ce qui concerne les données recueillies en SAUV (FC, PAs, PAd, Spo2). De plus, la différence de volume de RV administré en préhospitalier n'était pas significative. Un autre marqueur intéressant de comparabilité était le taux d'administration de noradrénaline en SAUV dans le groupe n'en ayant pas reçu initialement : 5/13 dans le groupe sans noradrénaline en préhospitalier, soit 38.5%, bien plus qu'en analyse univariée (10.5%). Nous n'avons pas retrouvé d'effets délétères associés à l'emploi de la noradrénaline : il n'est pas retrouvé de surmortalité significativement associée à son emploi ; l'état clinique des patients à l'admission en SAUV était identique dans les deux groupes, de même que l'ISS, l'IGS et le SOFA à H24, bon reflet des défaillances d'organe. Nous avons retrouvé chez les patients recevant la noradrénaline un besoin transfusionnel en CGR moindre les 6ères heures malgré un taux d'hémoglobine significativement plus bas en préhospitalier et en SAUV, mais un taux de lactates, de paramètres de coagulation et de plasma identiques. Plusieurs hypothèses pourraient expliquer cet effet :

-Une moindre hémodilution liée à l'utilisation de noradrénaline est plausible ; cependant les patients sous noradrénaline avaient un taux d'hémoglobine significativement plus bas et il n'y avait pas de différence significative observée de volume de RV préhospitalier.

-l'administration plus fréquente de noradrénaline en SAUV dans le groupe en recevant déjà en préhospitalier que dans le groupe n'en recevant pas, permettant un remplissage vasculaire moindre en SAUV ; cette hypothèse n'est pas vérifiable à cause de l'absence de recueil protocolisé des données sur le volume de remplissage vasculaire dans les 6h suivant l'admission en Trauma Center.

-un défaut de comparabilité des groupes malgré le score de propension, avec des blessés moins hémorragiques dans le groupe noradrénaline. Cependant cette hypothèse est contredite par le taux d'hémoglobine plus bas dans le groupe vasopresseurs, les paramètres de coagulation et le score ISS comparables dans les deux groupes. Il n'existe pas non plus de

recueil protocolisé des besoins transfusionnels lors des interventions d'hémostase (chirurgie, radio-embolisation)

Une différence est apparue également, bien que non significative, concernant la durée totale de prise en charge préhospitalière : déjà présente en analyse univariée, elle s'est fortement accentuée : 43 (38-48) minutes dans le groupe sans noradrénaline vs 90 (80-135) minutes dans le groupe noradrénaline. Certaines études pré-cliniques [44,45] ont également suggéré un bénéfice dans le choc hémorragique présentant des délais importants avant réalisation du traitement hémostatique définitif. Comme pour le traumatisé crânien, le mécanisme supposé est lié à la réduction du volume de cristalloïdes administré pour maintenir les objectifs tensionnels, et donc une hémodilution, une hypothermie, et une acidose hyperchlorémique moindres.

Cette dernière notion est particulièrement d'intérêt en contexte militaire opérationnel. En effet, il a été montré que les délais d'évacuation des militaires français gravement blessés lors de l'Opération Barkhane au Sahel pouvait être prolongé, du fait de distances importantes sur cette zone. Ainsi Carfantan et al ont retrouvé un temps médian d'évacuation vers un Rôle 2<sup>3</sup> de 145 min, alors que 25% des blessés arrivaient en plus de 251min. Une étude plus récente sur la même zone, avec des délais comparables, mettait en évidence que 14% de ces blessés classés alpha<sup>4</sup> avaient eu une administration de vasopresseurs lors de la prise en charge préhospitalière. [46,47].

En milieu militaire, le concept de DCR trouve sa raison d'être dans la nécessité de gérer des afflux saturants de blessés en conditions dégradées (Annexe 1), et est plus que jamais d'actualité avec la recrudescence des conflits armés impliquant notre pays ces dernières décennies [48]. Le blessé de guerre est également un traumatisé sévère, avec ses particularités, notamment une prédominance de traumatismes pénétrants, une prise en charge préhospitalière et des délais d'évacuation plus longs. [46,47]. Dans une étude prospective sur un an menée sur la transfusion précoce chez les blessés de guerre français classés alpha de l'opération Barkhane au Sahel [49]. Vitalis et al. ont retrouvé un ISS médian à 25. 50% de ces blessés ont été transfusés en rôle 2. Des solutions innovantes émergent de cette expérience de médecine de guerre, comme l'emploi de noradrénaline, la transfusion préhospitalière de CGR et de plasma lyophilisé (PLYO), voire même de sang total et viennent enrichir la réflexion et

---

3 Rôle 2 : Première structure d'accueil des blessés de l'avant comprenant une antenne chirurgicale et une équipe de réanimation

4 Selon la classification OTAN des blessés de guerre, un blessé alpha est un blessé avec un temps d'évacuation recommandé vers un Rôle 2 inférieur ou égal à 90 minutes.

la pratique civile [48], notamment dans la prise en charge des victimes des récents attentats terroristes perpétrés sur le territoire national.

Notre étude et celle de Gauss et al. fournissent des données sur de large cohorte civiles sur l'emploi préhospitalier de noradrénaline et apportent un rationnel en faveur de l'utilisation de noradrénaline dans la DCR du blessé de guerre.

Toutefois, notre étude n'est pas sans limites : il s'agit d'une étude de registre avec une absence d'exhaustivité des données recueillies. Les nombreuses exclusions pour données manquantes, consécutives à un défaut de recueil et de report des données notamment préhospitalières sur TraumaBase. L'absence de comparabilité des groupes, bien qu'attendue, est également problématique ; c'est elle qui nous a imposé la réalisation du score de propension et la faiblesse de nos effectifs (13 vs 14) en analyse multivariée. Nous avons anticipé cette absence de comparabilité initiale. C'est la conséquence de notre choix d'inclure dans notre étude sur le seul critère d'appartenance à TraumaBase, qui recense tous les patients présentant au moins un critère de Vittel, de manière à faciliter le recueil des données et obtenir des effectifs initiaux suffisants, au détriment de groupes comparables. En effet ; les critères de Vittel permettent, en fonction de données clinico- anamnestiques, d'inclure un patient dans la filière de prise en charge du traumatisé sévère, sans égard pour sa gravité réelle, qui ne peut être établie qu'après un bilan lésionnel complet : une grande proportion de « non TS » risquant ainsi d'être inclus dans le groupe ne recevant pas d'amines et d'en diluer la gravité.

Finalement, il apparaît au terme de notre travail que seule une étude clinique randomisée permettrait une comparabilité optimale entre des groupes d'effectifs suffisants, prérequis indispensable apporter un rationnel fort à l'utilisation ou non de la noradrénaline en préhospitalier. Ce type d'étude vient d'être récemment publié au sujet de la transfusion préhospitalière de plasma [50].

## V. CONCLUSION

L'emploi préhospitalier de noradrénaline ne représente qu'une faible proportion des traumatisés sévères. Ces patients présentent toutefois une sévérité plus importante à tous points de vue (paramètres préhospitaliers, paramètres biologiques vitaux, scores de gravité...) que ceux n'en recevant pas. La PAs est le seul facteur préhospitalier indépendamment associé à l'utilisation de noradrénaline. A gravité équivalente, l'usage préhospitalier de noradrénaline n'est pas associé à une augmentation de la mortalité à 24h, mais semble associé à un bénéfice transfusionnel sur les 6 premières heures, dont les causes sont discutées., et apportant ainsi un bénéfice potentiel dans la prise en charge de tels patients. Les implications sont nombreuses, notamment chez le blessé de guerre lorsque les délais d'évacuation vers les structures chirurgicales d'hémostase sont prolongés.

Nos résultats, ainsi que ceux de la récente étude prospective multicentrique sur le même sujet méritent d'être confirmés par un essai contrôlé randomisé. Ces résultats pourraient en effet apporter le rationnel scientifique qui fait encore défaut à l'emploi préhospitalier de la noradrénaline dans le choc hémorragique.

## **VI. CONFLITS D'INTERETS**

Aucun des auteurs n'a de conflits d'intérêts à déclarer.

## VII. BIBLIOGRAPHIE

1. World Health Organization. Injury Chart Book. A Graphical Overview of the Global Burden of Injuries. Department of Injuries and Violence Prevention. Noncommunicable Diseases and Mental Health Cluster. Geneva: World Health Organization; 2002. Available from: [http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/publications/other\\_injury/chartb/en/](http://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/other_injury/chartb/en/) [Last accessed on 2015 Dec 20].
2. World Health Organisation. World Health Statistics 2009. Cause specific Mortality and Morbidity;2009.  
Available from:[http://www.who.int/whosis/whostat/EN\\_WHS09\\_Table2.pdf](http://www.who.int/whosis/whostat/EN_WHS09_Table2.pdf). [Last accessed on 2015 May 16].
3. Kauvar DS, Lefering R, Wade CE. Impact of hemorrhage on trauma outcome: An overview of epidemiology, clinical presentations, and therapeutic considerations. *J Trauma* 2006; 60 (6 Suppl): S3–11
4. Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, Coats TJ, Duranteau J, Fernández-Mondéjar E, Filipescu D, Hunt BJ, Komadina R, Nardi G, Neugebauer E, Ozier Y, Riddez L, Schultz A, Vincent JL, Rossaint R. [Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an updated European guideline](#). *Crit Care*. 2013 Apr 19;17(2): R76. doi: 10.1186/cc12685. Review. PMID:23601765
5. Tourtier JP, Palmier B, Tazarourte K, Raux M, Meaudre E, Ausset S, Sailliol A, Vivien B, Domanski L, Carli P. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2013 Jul-Aug;32(7-8):520-6. doi: 10.1016/j.annfar.2013.07.012. Epub 2013 Jul 31. Review. PMID: 23916519.
6. Floccard B, Rugeri L, Faure A, Saint Denis M, Boyle EM, Peguet O, Levrat A, Guillaume C, Marcotte G, Vulliez A, Hautin E, David JS, Négrier C, Allaouchiche B. Early coagulopathy in trauma patients: an on-scene and hospital admission study. *Injury*. 2012 Jan ;43(1):26-32. doi: 10.1016/j.injury.2010.11.003. Epub 2010 Nov 26.

7. Cothren CC, Moore EE, Hedegaard HB, Meng K. Epidemiology of urban trauma deaths: A comprehensive reassessment 10 years later. *World J Surg* 2007 ;31 :1507-11.
8. Yeguiayan JM, Garrigue D, Binquet C, Jacquot C, Duranteau J, Martin C, et al. French intensive care recorded in severe trauma study group. Medical pre-hospital management reduces mortality in severe blunt trauma: a prospective epidemiological study. *Crit Care* 2011;15: R34.
9. CRASH-2 trial collaborators, Shakur H, Roberts I, Bautista R, Caballero J, Coats T, et al. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet* 2010; 376 :23–32.
10. Leidel BA, Kirchhoff C, Bogner V, Braunstein V, Biberthaler P, Kanz KG. Comparison of intraosseous versus central venous vascular access in adults under resuscitation in the emergency department with inaccessible peripheral veins. *Resuscitation* 2012; 83:40–5
11. Capone AC, Safar P, Stezoski W, Tisherman S, Peitzman AB: Improved outcome with fluid restriction in treatment of uncontrolled hemorrhagic shock. *J Am Coll Surg* 1995; 180:49–56
12. Duke MD, Guidry C, Guice J, Stuke L, Marr AB, Hunt JP, Meade P, McSwain NE Jr, Duchesne JC. Restrictive fluid resuscitation in combination with damage control resuscitation: time for adaptation. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012 Sep;73(3):674-8. doi: 10.1097/TA.0b013e318265ce1f
13. Bickell WH, Wall MJ Jr, Pepe PE, Martin RR, Ginger VF, Allen MK, Mattox KL Immediate versus delayed fluid resuscitation for hypotensive patients with penetrating torso injuries. *N Engl J Med*. 1994 Oct 27;331(17):1105-9.
14. Acosta JA, Yang JC, Winchell RJ, Simons RK, Fortlage DA, Hollingsworth-Fridlund P, et al. Lethal injuries and time to death in a level I trauma center. *J Am Coll Surg* 1998; 186:528-33 Eb
15. O'Mara MS, Slater H, Goldfarb IW, Caushaj PF. A Prospective, Randomized Evaluation of Intra-abdominal Pressures with Crystalloid and Colloid Resuscitation in Burn Patients. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. 58(5):1011-1018, MAY 2005
16. Madigan MC, Kemp CD, Johnson JC, Cotton BA. Secondary abdominal compartment syndrome after severe extremity injury: Are early, aggressive fluid resuscitation strategies

- to blame? *J Trauma* 2008; 64:280-5. 14. Handy JM, Soni N. Physiological effects of hyperchloraemia and acidosis. *Br J Anaesth* 2008; 101:141-50. 15.
17. Klein MB, Hayden D, Elson C, Nathens AB, Gamelli RL, Gibran NS, Herndon DN, Arnoldo B, Silver G, Schoenfeld D, Tompkins RG. The association between fluid administration and outcome following major burn: a multicenter study. *Ann Surg.* 2007
18. Morrison CA, Carrick MM, Norman MA, Scott BG, Welsh FJ, Tsai P, Liscum KR, Wall MJ Jr, Mattox KL. Hypotensive resuscitation strategy reduces transfusion requirements and severe postoperative coagulopathy in trauma patients with hemorrhagic shock: preliminary results of a randomized controlled trial. *J Trauma.* 2011 Mar;70(3):652-63. doi: 10.1097/TA.0b013e31820e77ea.
19. Li T, Zhu Y, Hu Y, Li L, Diao Y, Tang J, Liu L. Ideal permissive hypotension to resuscitate uncontrolled hemorrhagic shock and the tolerance time in rats. *Anesthesiology.* 2011 Jan;114(1):111-9. doi: 10.1097/ALN.0b013e3181fe3fe7. PMID: 21169800
20. Hakstian RW, Hampson LG, Gurd FN. Pharmacological agents in experimental hemorrhagic shock. A controlled comparison of treatment with hydralazine, hydrocortisone, and levarterenol (1-norepinephrine). *Arch Surg.* 1961 Sep; 83:335-47. PMID: 13710650
21. Harrois A, Baudry N, Huet O, Kato H, Dupic L, Lohez M, *et al.* Norepinephrine decreases fluid requirements and blood loss while preserving intestinal villi microcirculation during fluid resuscitation of uncontrolled hemorrhagic shock in mice. *Anesthesiology* 2015; 122:1093-102.
22. Poloujadoff MP, Borron SW, Amathieu R, Favret F, Camara MS, Lapostolle F, *et al.* Improved survival after resuscitation with norepinephrine in a murine model of uncontrolled hemorrhagic shock. *Anesthesiology* 2007; 107:591-6.
23. Stadlbauer KH, Wagner-Berger HG, Raedler C, Voelckel WG, Wenzel V, Krismer AC, *et al.* Vasopressin, but not fluid resuscitation, enhances survival in a liver trauma model with uncontrolled and otherwise lethal hemorrhagic shock in pigs. *Anesthesiology* 2003; 98:699-003
24. Raedler C, Voelckel WG, Wenzel V, Krismer AC, Schmittinger CA, Herff H, *et al.* Treatment of uncontrolled hemorrhagic shock after liver trauma: Fatal effects of fluid resuscitation versus improved outcome after vasopressin. *Anesth Analg* 2004; 98:1759-66

25. Stadlbauer KH1, Wagner-Berger HG, Krismer AC, Voelckel WG, Konigsrainer A, Lindner KH, Wenzel V. Vasopressin improves survival in a porcine model of abdominal vascular injury. *Crit Care*. 2007;11(4): R81
26. Voelckel WG, Raedler C, Wenzel V, Lindner KH, Krismer AC, Schmittinger CA, et al. Arginine vasopressin, but not epinephrine, improves survival in uncontrolled hemorrhagic shock after liver trauma in pigs. *Crit Care Med* 2003; 31:1160–5.
27. De Backer D, Biston P, Devriendt J, Madl C, Chochrad D, Aldecoa C, et al. Comparison of dopamine and norepinephrine in the treatment of shock. *N Engl J Med* 2010;362: 779–89.
28. Beloncle F, Meziani F, Lerolle N, Radermacher P, Asfar P. Does vasopressor therapy have an indication in hemorrhagic shock? *Ann Intensive Care*. 2013 May 22;3(1):13. doi: 10.1186/2110-5820-3-13
29. Gupta B, Garg N, Ramachandran R. Vasopressors: Do they have any role in hemorrhagic shock? *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2017; 33:3-8
30. Rossaint R, Bouillon B, Cerny V, Coats TJ, Duranteau J, Fernández-Mondéjar E, Filipescu D, Hunt B, Komadina R, Nardi G, Neugebauer EA, Ozier Y, Riddez L, Schultz A, Vincent JL, Spahn DR. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fourth edition. *Crit Care*. 2016 Apr 12; 20:100. doi: 10.1186/s13054-016-1265-x
31. Sperry JL, Minei JP, Frankel HL, West MA, Harbrecht BG, Moore EE, et al. Early use of vasopressors after injury: caution before constriction. *J Trauma* 2008; 64:9–14.
32. Plurad DS, Talving P, Lam L, Inaba K, Green D, Demetriades D. Early vasopressor use in critical injury is associated with mortality independent from volume status. *J Trauma* 2011; 71:565–70 [Discussion 70-62].
33. Barmparas G, Dhillon NK, Smith EJ, Mason R, Melo N, Thomsen GM, Margulies DR, Ley EJ. Patterns of vasopressor utilization during resuscitation of massively transfused patients. *Injury*. 2018 Jan;49(1):8-14. doi: 10.1016/j.injury.2017.09.021. Epub 2017 Sep 27.
34. Cohn SM, McCarthy J, Stewart RM, Jonas RB, Dent DL, Michalek JE. Impact of low-dose vasopressin on trauma outcome: prospective randomized study. *World J Surg* 2011;35: 430–9.

35. Gauss T, Gayat E, Harrois A, Raux M, Follin A, Daban JL, Cook F, Hamada S; TraumaBase Group; Prehospital Traumabase Group Ile de France, SAMU=Service d'Aide Médicale Urgente Effect of early use of noradrenaline on in-hospital mortality in haemorrhagic shock after major trauma: a propensity-score analysis. *Br J Anaesth*. 2018 Jun;120(6):1237-1244. doi: 10.1016/j.bja.2018.02.032. Epub 2018 Apr 14 b
36. Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, Bion J, Parker MM, Jaeschke R, et al. Surviving sepsis campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. *Crit Care Med* 2008; 36:296-327.
37. Vincent JL, De Backer D. Circulatory shock; *N Engl J Med*. 2013 Oct 31;369(18):1726-34. doi: 10.1056/NEJMra1208943.
38. Levy B, Clere-Jehl R, Legras A, Morichau-Beauchant T, Leone M, Frederique G, et al. Epinephrine Versus Norepinephrine for Cardiogenic Shock After Acute Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2018 Jul 10;72(2):173-182. doi: 10.1016/j.jacc.2018.04.051.
39. Feinstein AJ, Patel MB, Sanui M, Cohn SM, Majetschak M, Proctor KG. Resuscitation with pressors after traumatic brain injury. *J Am Coll Surg*. 2005; 201:536 –545.
40. Sanui M, King DR, Feinstein AJ, Varon AJ, Cohn SM, Proctor KG. Effects of arginine vasopressin during resuscitation from hemorrhagic hypotension after traumatic brain injury. *Crit Care Med*. 2006; 34:433– 438
41. Manley G, Knudson MM, Morabito D, Damron S, Erickson V, Pitts L. Hypotension, hypoxia, and head injury: Frequency, duration, and consequences. *Arch Surg* 2001; 136:1118-23.
42. Bordes J, Joubert C, Esnault P, Moncriol A, Nguyen C, Meaudre E, Dulou R, Dagain A Coagulopathy and transfusion requirements in war related penetrating traumatic brain injury. A single centre study in a French role 3 medical treatment facility in Afghanistan. *Injury*. 2017 May;48(5):1047-1053. doi: 10.1016/j.injury.2016.11.023. Epub 2016 Nov 21.
43. Fuller G, Hasler RM, Mealing N, Lawrence T, Woodford M, Juni P, et al. The Association between admission systolic blood pressure and mortality in significant traumatic brain injury: a multi-centre cohort study. *Injury* 2014; 45:612–7.

44. Lee JH, Kim K, Jo YH, Kim KS, Lee CC, Kwon WY, Rhee JE, Suh GJ, Singer AJ. Early norepinephrine infusion delays cardiac arrest after hemorrhagic shock in rats. *J Emerg Med*. 2009 Nov;37(4):376-82. doi: 10.1016/j.jemermed.2008.07.004. Epub 2008 Dec 20.
45. Liu L, Tian K, Xue M, Zhu Y, Lan D, Peng X, Wu Y, Li T. Small doses of arginine vasopressin in combination with norepinephrine "buy" time for definitive treatment for uncontrolled hemorrhagic shock in rats. *Shock*. 2013 Nov;40(5):398-406. doi: 10.1097/SHK.0000000000000036.
46. Vitalis V, Carfantan C, Moncriol A, Peyrefitte S, Luft A, Pouget T, Sailliol A, Ausset S, Meaudre E, Bordes J. Early transfusion on battlefield before admission to Role 2: A preliminary observational study during « Barkhane » operation in Sahel. *Injury*. 2017 Nov 23. pii: S0020-1383(17)30821-5. doi: 10.1016/j.injury.2017.11.029. [Epub ahead of print]
47. Carfantan C, Goudard Y, Butin C, Duron-Martinaud S, Even JP, Anselme A et al. Forward medevac during Serval and Barkhane operations in Sahel: A registry study. *Injury* 2017 Jan; 48 (1): 58-63 doi: 10.2016/j.injury.2016.10.043. Epub 2016 Nov 4
48. Le Noël A, Mérat S, Ausset S, De Rudnicki S, Mion G. [The damage control resuscitation concept]. [Article in French] *Ann Fr Anesth Reanim*. 2011 Sep;30(9):665-78. doi: 10.1016/j.annfar.2011.05.016. Epub 2011 Jul 20.
49. Vitalis V, Carfantan C, Moncriol A, Peyrefitte S, Luft A, Pouget T, Sailliol A, Ausset S, Meaudre E, Bordes J. Early transfusion on battlefield before admission to Role 2: A preliminary observational study during "Barkhane" operation in Sahel. *Injury*. 2018 May ; 49(5):903-910. doi: 10.1016/j.injury.2017.11.029. Epub 2017 Nov 23.
50. Sperry JL, Guyette FX, Brown JB, Yazer MH, Triulzi DJ, Early-Young BJ, Adams PW, Daley BJ, Miller RS, Harbrecht BG, Claridge JA, Phelan HA, Witham WR, Putnam AT, Duane TM, Alarcon LH, Callaway CW, Zuckerbraun BS, Neal MD, Rosengart MR, Forsythe RM, Billiar TR, Yealy DM, Peitzman AB, Zenati MS. PAMPer Study Group. Prehospital Plasma during Air Medical Transport in Trauma Patients at Risk for Hemorrhagic Shock. *N Engl J Med*. 2018 Jul 26 ;379(4):315-326. doi: 10.1056/NEJMoa1802345.

## VIII. LISTE DES ABREVIATIONS

**ACR** : Arrêt Cardio-Respiratoire

**AVP** : Accident de la Voie Publique

**CGR** : Concentré de Globules Rouges

**CNIL** : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

**DCR** : Damage Control Resuscitation

**FC** : Fréquence Cardiaque

**GSc** : Score de Glasgow

**Hb** : taux d'Hémoglobine

**HIA** : Hôpital d'Instruction des Armées

**IC95** : Intervalle de Confiance à 95%

**IGS** : Indice de Gravité Simplifié

**IOT** : Intubation Oro-Trachéale

**ISS** : Injury Severity Score

**OR** : Odds Ratio

**PAs** : Pression Artérielle systolique

**PAm** : Pression Artérielle moyenne

**PAd** : Pression Artérielle diastolique

**RV** : Remplissage Vasculaire

**SAUV** : Salle d'Accueil des Urgences Vitales

**SOFA** : Sepsis-related Organ Failure Assessment

**SpO2** : Saturation Périphérique en Dioxygène

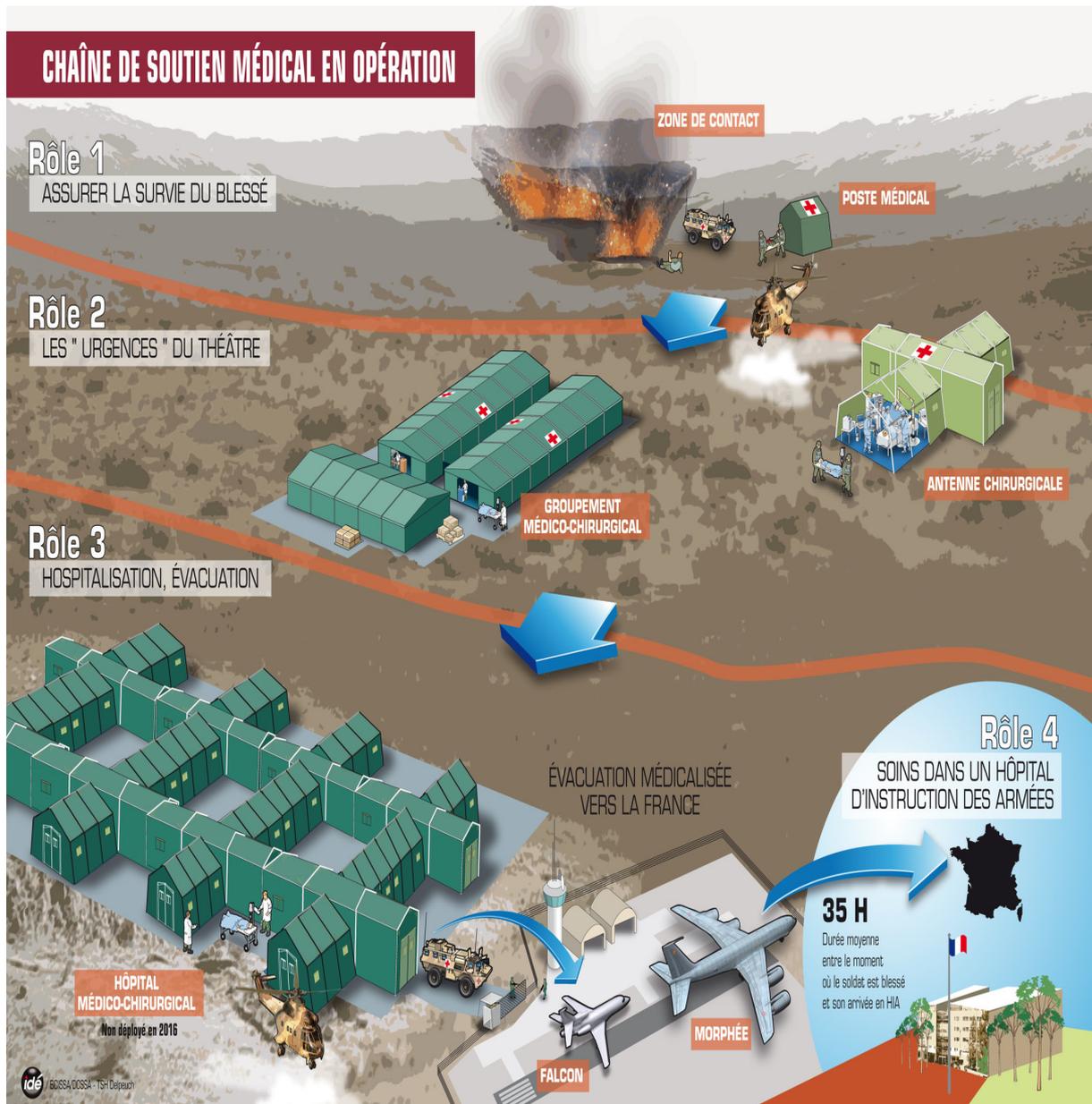
**TC** : Traumatisé Crânien ou Traumatisme Crânien

**TP** : Taux de Prothrombine

**TS** : Traumatisé Sévère

## IX. ANNEXES

Annexe 1 : La chaîne de soutien médical en opération mise en œuvre par le Service de Santé des Armées.



## 6. ANNEXE 1 : les critères de Vittel

---

<b>1</b>	<b>Variables Physiologiques</b>	GCS <13, PAS < 90mmHg, SaO2 < 90% AA ou imprenable.
<b>2</b>	<b>Éléments de Cinétique</b>	Ejection, 1 passager décédé, chute > 6m, victime projetée ou écrasée, appréciation globale (déformation, vitesse, casque, ceinture, etc.), Blast.
<b>3</b>	<b>Lésions Anatomiques</b>	Trauma pénétrant (tête, cou, thorax, abdomen, bras, cuisse), volet thoracique, brûlure sévère, +/- inhalation fumées, fracas bassin, atteinte médullaire, amputation membre > cheville/poignet, ischémie aigue de membre.
<b>4</b>	<b>Réanimation Pré hospitalière</b>	Ventilation mécanique, remplissage > 1000 ml, catécholamines.
<b>5</b>	<b>Terrain</b>	Age > 65 ans, Insuffisance cardiaque/respiratoire, grossesse 2ème/3ème trimestre, troubles de la crase sanguine

## 8. ANNEXE 3 : les 3 catégories de TS en PACA

---

### • PATIENT INSTABLE



#### PRESENCE D'AU MOINS UN DE CES CRITERES

- PAS < 90mmHg malgré expansion volémique
- Utilisation de catécholamines (noradrénaline ou adrénaline)
- SaO<sub>2</sub> < 90%
- GCS ≤ 8

### • PATIENT CRITIQUE

#### ABSENCE DE CRITERE DE PATIENT INSTABLE ET PRESENCE D'AU MOINS UN DE CES CRITERES



- Détresse respiratoire stabilisée avec SpO<sub>2</sub> > 90%
- PAS > 90mmHg après expansion volémique
- Trauma crânien avec 9 ≤ GCS < 13
- Déficit neurologique focalisé (tétra ou paraplégie)
- Trauma pénétrant de la tête, cou, thorax, abdomen et au-dessus des coudes et genoux
- Volet thoracique, lésion suspectée du bassin
- Amputation, délabrement ou écrasement de membre

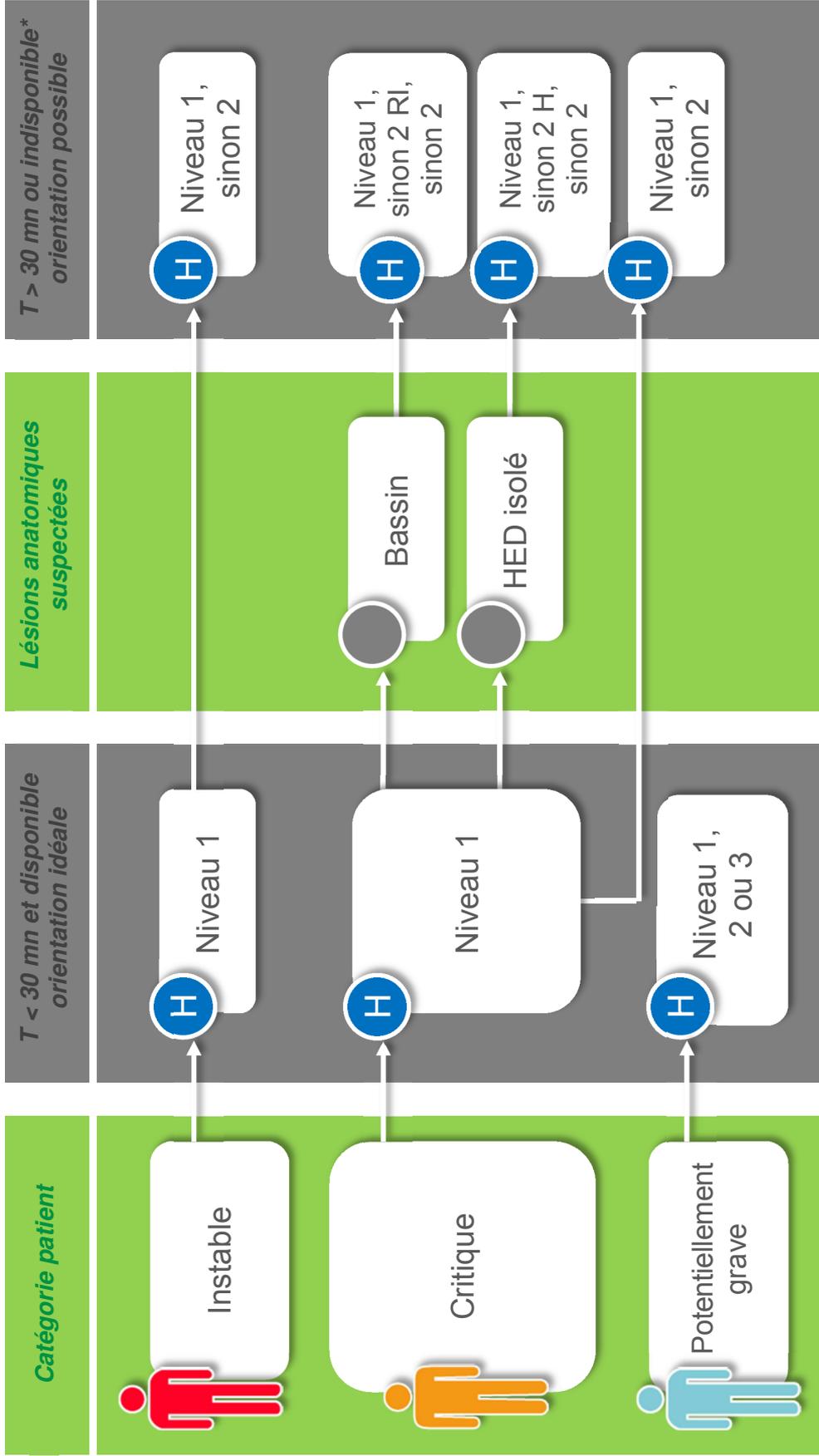
### • PATIENT POTENTIELLEMENT GRAVE

#### AUCUNE DETRESSE VITALE AVEC :



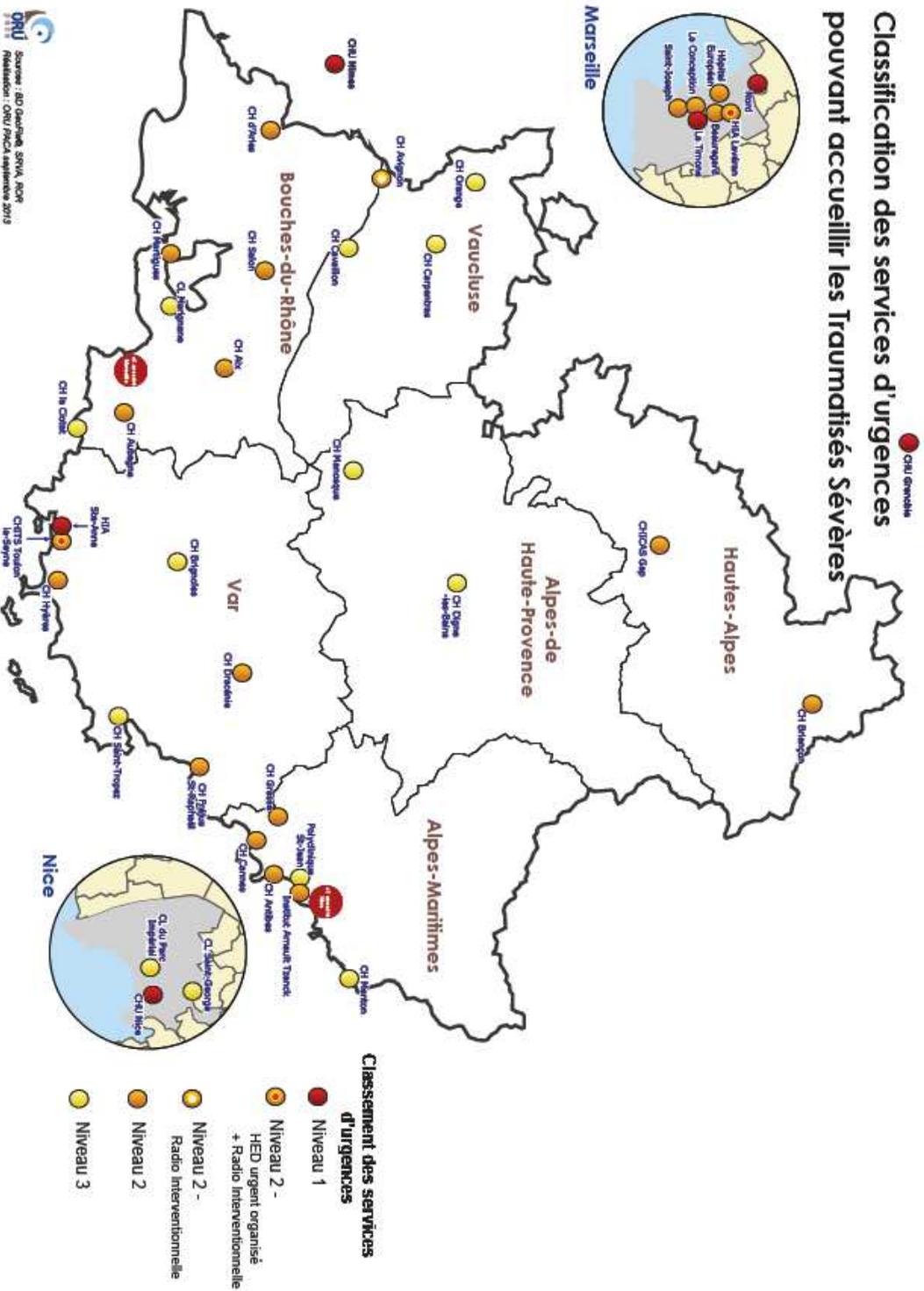
- **HAUTE CINÉTIQUE :**
  - Chute de plus de 6 mètres
  - Patient victime d'une projection et/ou éjection et/ou écrasement et/ou blast
  - Patient décédé et/ou traumatisé sévère dans l'accident
  - Désincarcération prolongée
- **FACTEURS AGGRAVANTS A PRENDRE EN COMPTE :**
  - âge < 5 ou > 65, insuffisance cardio-respiratoire, grossesse, coagulopathie

11. ANNEXE 6 : l'orientation des TS vers un ES habilité



12. ANNEXE 7 : la cartographie

**Classification des services d'urgences  
pouvant accueillir les Traumatisés Sévères**



# Annales françaises de médecine d'urgence

## Utilisation préhospitalière de la noradrénaline chez les traumatisés sévères admis dans un trauma center de niveau 1

--Manuscript Draft--

<b>Manuscript Number:</b>	AFMU-D-18-00126
<b>Full Title:</b>	Utilisation préhospitalière de la noradrénaline chez les traumatisés sévères admis dans un trauma center de niveau 1
<b>Article Type:</b>	Article original
<b>Corresponding Author:</b>	Edouard Tremenbert Toulon, FRANCE
<b>Corresponding Author Secondary Information:</b>	
<b>Corresponding Author's Institution:</b>	
<b>Corresponding Author's Secondary Institution:</b>	
<b>First Author:</b>	Edouard Tremenbert
<b>First Author Secondary Information:</b>	
<b>Order of Authors:</b>	Edouard Tremenbert Aurélien Renard, Dr Pierre-Julien Cungi, Dr Jean Cotte, Dr Pierre Esnault, Dr Eric Meaudre, Pr Julien Bordes, Pr
<b>Order of Authors Secondary Information:</b>	
<b>Abstract:</b>	<p>Résumé</p> <p>Objectif</p> <p>L'usage des vasopresseurs en phase aiguë du choc hémorragique est controversé. Nous souhaitons décrire l'usage préhospitalier de noradrénaline chez les traumatisés sévères et évaluer ses effets en comparant les patients en ayant reçu versus ceux n'en ayant pas reçu.</p> <p>Matériel et Méthodes</p> <p>Etude de registre monocentrique menée sur les traumatisés sévères admis à l'HIA Sainte Anne entre janvier 2016 et décembre 2017. Ont été exclus les traumatisés sévères ayant reçu un autre traitement vasopresseur.</p> <p>Résultats:</p> <p>566 dossiers ont été inclus dans l'analyse finale. Trente-huit patients ont reçu de la noradrénaline en préhospitalier. Ces derniers étaient plus graves selon tous les critères clinico-biologiques étudiés. La valeur de pression artérielle systolique était associée à l'administration préhospitalière de noradrénaline en analyse multivariée. Après appariement des patients, la différence de mortalité à 24h n'était pas significative (4/13 vs 7/14, p&gt;0,05).</p> <p>Conclusion:</p>

	<p>La noradrénaline est le principal vasopresseur utilisé en préhospitalier. Son administration est liée à la valeur de pression artérielle systolique. A gravité équivalente, l'usage préhospitalier de noradrénaline n'est pas associé à une surmortalité des patients par rapport à ceux n'en recevant pas, mais semble associé à un bénéfice transfusionnel dans les 6 premières heures.</p>
<b>Keywords:</b>	traumatisé sévère; choc hémorragique; noradrénaline; mortalité précoce; bénéfice transfusionnel
<b>Corresponding Author E-Mail:</b>	doud-trem@hotmail.fr



## 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.



## **RESUME**

### **Utilisation préhospitalière de noradrénaline chez les traumatisés sévères admis en Trauma Center de niveau 1.**

Introduction : L'usage des vasopresseurs en phase aiguë du choc hémorragique est controversé. Nous souhaitons décrire l'usage préhospitalier de noradrénaline chez les traumatisés sévères et évaluer ses effets en comparant les patients en ayant reçu versus ceux n'en ayant pas reçu.

Matériel et Méthodes : Etude de registre monocentrique menée sur les traumatisés sévères admis à l'HIA Sainte Anne entre janvier 2016 et décembre 2017. Ont été exclus les traumatisés sévères ayant reçu un autre traitement vasopresseur.

Nous avons comparé les patients ayant reçus de la noradrénaline versus ceux n'en ayant pas reçu après appariement par un score de propension incluant l'âge, l'ISS et la transfusion d'au moins un CGR dans les six premières heures suivant l'admission hospitalière.

Résultats : 566 dossiers ont été inclus dans l'analyse finale. Trente-huit patients ont reçu de la noradrénaline en préhospitalier. Ces derniers étaient plus graves selon tous les critères clinico-biologiques étudiés. La valeur de pression artérielle systolique était associée à l'administration préhospitalière de noradrénaline en analyse multivariée. Après appariement des patients, la différence de mortalité à 24h n'était pas significative (5/13 vs 7/14,  $p > 0,05$ ).

Conclusion : La noradrénaline est le principal vasopresseur utilisé en préhospitalier. Son administration est liée à la valeur de pression artérielle systolique. A gravité équivalente, l'usage préhospitalier de noradrénaline n'est pas associé à une surmortalité des patients par rapport à ceux n'en recevant pas, mais semble associé à un bénéfice transfusionnel dans les 6 premières heures.

Mots clés : Traumatisé sévère, choc hémorragique, noradrénaline, bénéfice transfusionnel, mortalité précoce.