



**HAL**  
open science

# Impact des délais d'admission, de transfusion et d'hémostase chez le traumatisé grave dans un trauma center de niveau 1. Étude rétrospective

Marie Calabuig

► **To cite this version:**

Marie Calabuig. Impact des délais d'admission, de transfusion et d'hémostase chez le traumatisé grave dans un trauma center de niveau 1. Étude rétrospective. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03279345

**HAL Id: dumas-03279345**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03279345v1>**

Submitted on 6 Jul 2021

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

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



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

**Impact des délais d'admission, de transfusion et d'hémostase chez le  
traumatisé grave dans un trauma center de niveau 1. Étude rétrospective**

# **T H È S E   A R T I C L E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES  
DE MARSEILLE**

**Le 25 Juin 2021**

**Par Madame Marie CALABUIG**

**Née le 8 mai 1993 à Montpellier (34)**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

**D.E.S. d'ANESTHÉSIE RÉANIMATION**

**Membres du Jury de la Thèse :**

**Monsieur le Professeur BORDES Julien**

**Président**

**Monsieur le Professeur BRUDER Nicolas**

**Assesseur**

**Monsieur le Professeur GAINNIER Marc**

**Assesseur**

**Monsieur le Professeur MICHEL Fabrice**

**Assesseur**





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

**Impact des délais d'admission, de transfusion et d'hémostase chez le  
traumatisé grave dans un trauma center de niveau 1. Étude rétrospective**

# **T H È S E   A R T I C L E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES**

**DE MARSEILLE**

**Le 25 Juin 2021**

**Par Madame Marie CALABUIG**

**Née le 8 mai 1993 à Montpellier (34)**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

**D.E.S. d'ANESTHÉSIE RÉANIMATION**

**Membres du Jury de la Thèse :**

**Monsieur le Professeur BORDES Julien**

**Président**

**Monsieur le Professeur BRUDER Nicolas**

**Assesseur**

**Monsieur le Professeur GAINNIER Marc**

**Assesseur**

**Monsieur le Professeur MICHEL Fabrice**

**Assesseur**



## FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

<b>Doyen</b>	:	<b>Pr. Georges LEONETTI</b>
Vice-Doyen aux affaires générales	:	Pr. Patrick DESSI
Vice-Doyen aux professions paramédicales	:	Pr. Philippe BERBIS
Conseiller	:	Pr. Patrick VILLANI
<b>Assesseurs :</b>		
➤ aux études	:	Pr. Kathia CHAUMOITRE
➤ à la recherche	:	Pr. Jean-Louis MEGE
➤ à l'unité mixte de formation continue en santé	:	Pr. Justin MICHEL
➤ pour le secteur NORD	:	Pr. Stéphane BERDAH
➤ Groupements Hospitaliers de territoire	:	Pr. Jean-Noël ARGENSON
➤ aux masters	:	Pr. Pascal ADALIAN

### **Chargés de mission :**

➤ sciences humaines et sociales	:	Pr. Pierre LE COZ
➤ relations internationales	:	Pr. Stéphane RANQUE
➤ DU/DIU	:	Pr. Véronique VITTON
➤ DPC, disciplines médicales & biologiques	:	Pr. Frédéric CASTINETTI
➤ DPC, disciplines chirurgicales	:	Dr. Thomas GRAILLON

## ÉCOLE DE MEDECINE

**Directeur** : **Pr. Jean-Michel VITON**

### **Chargés de mission**

▪ PACES – Post-PACES	:	Pr. Régis GUIEU
▪ DFGSM	:	Pr. Anne-Laure PELISSIER
▪ DFASM	:	Pr. Marie-Aleth RICHARD
▪ DFASM	:	Pr. Marc BARTHET
▪ Préparation aux ECN	:	Dr Aurélie DAUMAS
▪ DES spécialités	:	Pr. Pierre-Edouard FOURNIER
▪ DES stages hospitaliers	:	Pr. Benjamin BLONDEL
▪ DES MG	:	Pr. Christophe BARTOLI
▪ Démographie médicale	:	Dr. Noémie RESSEGUIER
▪ Etudiant	:	Elise DOMINJON



### ÉCOLE DE DE MAIEUTIQUE

**Directrice** : **Madame Carole ZAKARIAN**

**Chargés de mission**

- 1<sup>er</sup> cycle : Madame Estelle BOISSIER
- 2<sup>ème</sup> cycle : Madame Cécile NINA

### ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION

**Directeur** : **Monsieur Philippe SAUVAGEON**

**Chargés de mission**

- Masso- kinésithérapie 1<sup>er</sup> cycle : Madame Béatrice CAORS
- Masso-kinésithérapie 2<sup>ème</sup> cycle : Madame Joannie HENRY
- Mutualisation des enseignements : Madame Géraldine DEPRES

### ÉCOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

**Directeur** : **Monsieur Sébastien COLSON**

**Chargés de mission**

- Chargée de mission : Madame Sandrine MAYEN RODRIGUES
- Chargé de mission : Monsieur Christophe ROMAN

## PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge	MM	DEVRED Philippe
	ALDIGHERI René		DJIANE Pierre
	ALESSANDRINI Pierre		DONNET Vincent
	ALLIEZ Bernard		DUCASSOU Jacques
	AQUARON Robert		DUFOUR Michel
	ARGEME Maxime		DUMON Henri
	ASSADOURIAN Robert		ENJALBERT Alain
	AUFFRAY Jean-Pierre		FAUGERE Gérard
	AUTILLO-TOUATI Amapola		FAVRE Roger
	AZORIN Jean-Michel		FIECHI Marius
	BAILLE Yves		FARNARIER Georges
	BARDOT Jacques		FIGARELLA Jacques
	BARDOT André		FONTES Michel
	BERARD Pierre		FRANCES Yves
	BERGOIN Maurice		FRANCOIS Georges
	BERLAND Yvon		FUENTES Pierre
	BERNARD Dominique		GABRIEL Bernard
	BERNARD Jean-Louis		GALINIER Louis
	BERNARD Jean-Paul		GALLAIS Hervé
	BERNARD Pierre-Marie		GAMERRE Marc
	BERTRAND Edmond		GARCIN Michel
	BISSET Jean-Pierre		GARNIER Jean-Marc
	BLANC Bernard		GAUTHIER André
	BLANC Jean-Louis		GERARD Raymond
	BOLLINI Gérard		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BONGRAND Pierre		GIUDICELLI Sébastien
	BONNEAU Henri		GOUDARD Alain
	BONNOIT Jean		GOUIN François
	BORY Michel		GRILLO Jean-Marie
	BOTTA Alain		GRIMAUD Jean-Charles
	BOTTA-FRIDLUND Danielle		GRISOLI François
	BOURGADE Augustin		GROULIER Pierre
	BOUVENOT Gilles		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	BOUYALA Jean-Marie		HASSOUN Jacques
	BREMOND Georges		HEIM Marc
	BRICOT René		HOUEL Jean
	BRUNET Christian		HUGUET Jean-François
	BUREAU Henri		JAQUET Philippe
	CAMBOULIVES Jean		JAMMES Yves
	CANNONI Maurice		JOUBE Paulette
	CARTOUZOU Guy		JUHAN Claude
	CAU Pierre		JUIN Pierre
	CHABOT Jean-Michel		KAPHAN Gérard
	CHAMLIAN Albert		KASBARIAN Michel
	CHARPIN Denis		KLEISBAUER Jean-Pierre
	CHARREL Michel		LACHARD Jean

CHAUVEL Patrick  
CHOUX Maurice  
CIANFARANI François  
CLAVERIE Jean-Michel  
CLEMENT Robert  
COMBALBERT André  
CONTE-DEVOLX Bernard  
CORRIOL Jacques  
COULANGE Christian  
CURVALE Georges  
DALMAS Henri  
DE MICO Philippe  
DELPERO Jean-Robert  
DESSEIN Alain  
DELARQUE Alain  
DEVIN Robert

MM MICHOTEY Georges  
MIRANDA François  
MONFORT Gérard  
MONGES André  
MONGIN Maurice  
MUNDLER Olivier  
NAZARIAN Serge  
NICOLI René  
NOIRCLERC Michel  
OLMER Michel  
OREHEK Jean  
PAPY Jean-Jacques  
PAULIN Raymond  
PELOUX Yves  
PENAUD Antony  
PENE Pierre  
PIANA Lucien  
PICAUD Robert  
PIGNOL Fernand  
POGGI Louis  
POITOUT Dominique  
PONCET Michel  
POUGET Jean  
PRIVAT Yvan  
QUILICHINI Francis  
RANQUE Jacques  
RANQUE Philippe  
RICHAUD Christian  
RIDINGS Bernard  
ROCHAT Hervé  
ROHNER Jean-Jacques  
ROUX Hubert

LAFFARGUE Pierre  
LAUGIER René  
LE TREUT Yves  
LEVY Samuel  
LOUCHET Edmond  
LOUIS René  
LUCIANI Jean-Marie  
MAGALON Guy  
MAGNAN Jacques  
MALLAN- MANCINI Josette  
MALMEJAC Claude  
MARANINCHI Dominique  
MARTIN Claude  
MATTEI Jean François  
MERCIER Claude  
METGE Paul

VANUXEM Paul  
VERVLOET Daniel  
VIALETES Bernard  
WEILLER Pierre-Jean

ROUX Michel  
RUFO Marcel  
SAHEL José  
SALAMON Georges  
SALDUCCI Jacques  
SAMBUC Roland  
SAN MARCO Jean-Louis  
SANKALE Marc  
SARACCO Jacques  
SARLES Jacques  
SARLES - PHILIP Nicole  
SASTRE Bernard  
SCHIANO Alain  
SCOTTO Jean-Claude  
SEBAHOUN Gérard  
SEITZ Jean-François  
SERMENT Gérard  
SOULAYROL René  
STAHL André  
TAMALET Jacques  
TARANGER-CHARPIN Colette  
THIRION Xavier  
THOMASSIN Jean-Marc  
UNAL Daniel  
VAGUE Philippe  
VAGUE/JUHAN Irène

## 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	VIALETES Bernard	31/08/2019

**2017**

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

**2018**

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

**2019**

M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2020

M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2020
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2020
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2020
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2020
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2020
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2020

2020

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

## Honoris causa

<b>1967</b>	
MM. les Professeurs	DADI (Italie) CID DOS SANTOS (Portugal)
<b>1974</b>	
MM. les Professeurs	MAC ILWAIN (Grande-Bretagne) T.A. LAMBO (Suisse)
<b>1975</b>	
MM. les Professeurs	O. SWENSON (U.S.A.) Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande-Bretagne)
<b>1976</b>	
MM. les Professeurs	P. FRANCHIMONT (Belgique) Z.J. BOWERS (U.S.A.)
<b>1977</b>	
MM. les Professeurs	C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.) C.GIBBS (U.S.A.) J. DACIE (Grande-Bretagne)
<b>1978</b>	
M. le Président	F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)
<b>1980</b>	
MM. les Professeurs	A. MARGULIS (U.S.A.) R.D. ADAMS (U.S.A.)
<b>1981</b>	
MM. les Professeurs	H. RAPPAPORT (U.S.A.) M. SCHOU (Danemark) M. AMENT (U.S.A.) Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne) S. REFSUM (Norvège)
<b>1982</b>	
M. le Professeur	W.H. HENDREN (U.S.A.)
<b>1985</b>	
MM. les Professeurs	S. MASSRY (U.S.A.) KLINSMANN (R.D.A.)
<b>1986</b>	
MM. les Professeurs	E. MIHICH (U.S.A.) T. MUNSAT (U.S.A.) LIANA BOLIS (Suisse) L.P. ROWLAND (U.S.A.)

<b>1987</b>	
M. le Professeur	P.J. DYCK (U.S.A.)
<b>1988</b>	
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)
<b>1989</b>	
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. RADDA (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)

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

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

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

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

### 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 retraite mars 2021*  
FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

### PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI-TEMPS

REVIS Joana

### PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GENERALE

GENTILE Gaëtan

### PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE

GUIDA Pierre

AHERFI Sarah	ELDIN Carole	PAULMYER/LACROIX Odile
ANGELAKIS Emmanouil ( <i>disponibilité</i> )	FAURE Alice	PESENTI Sébastien
ATLAN Catherine ( <i>disponibilité</i> )	FOLETTI Jean- Marc	RADULESCO Thomas
BEGE Thierry	FRANKEL Diane	RESSEGUIER Noémie
BELIARD Sophie	FROMNOT Julien	ROBERT Philippe
BENYAMINE Audrey	GASTALDI Marguerite	ROBERT Thomas
BERTRAND Baptiste	GELSI/BOYER Véronique	ROMANET Pauline
BEYER-BERJOT Laura	GIUSIANO Bernard	SABATIER Renaud
BIRNBAUM David	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	SARI-MINODIER Irène
BONINI Francesca	GONZALEZ Jean-Michel	SAVEANU Alexandru
BOUCRAUT Joseph	GOURIET Frédérique	<i>SECQ Véronique (disponibilité)</i>
BOULAMERY Audrey	GRAILLON Thomas	STELLMANN Jan-Patrick
BOULLU/CIOCCA Sandrine	GUERIN Carole	SUCHON Pierre
BOUSSEN Salah Michel	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	TABOURET Emeline
BUFFAT Christophe	GUIDON Catherine	TOGA Caroline
CAMILLERI Serge	GUIVARCH Jokthan	TOGA Isabelle
CARRON Romain	HAUTIER/KRAHN Aurélie	TOMASINI Pascale
CASSAGNE Carole	HRAIECH Sami	TOSELLO Barthélémy
CERMOLACCE Michel	KASPI-PEZZOLI Elise	TROUSSE Delphine
CHAUDET Hervé	L'OLLIVIER Coralie	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
CHRETIEN Anne-Sophie	LABIT-BOUVIER Corinne	VELY Frédéric
COZE Carole	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	VION-DURY Jean
CUNY Thomas	LAGARDE Stanislas	ZATTARA/CANNONI Hélène
<i>DADOUN Frédéric (disponibilité)</i>	<i>LAGIER Aude (disponibilité)</i>	
DALES Jean-Philippe	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	
DARIEL Anne	LEVY/MOZZICONACCI Annie	
DAUMAS Aurélie	LOOSVELD Marie	
DEGEORGES/VITTE Joëlle	MAAROUF Adil	
DELLIAUX Stéphane	MACAGNO Nicolas	
DESPLAT/JEGO Sophie	MAUES DE PAULA André	
DEVILLIER Raynier	MEGE Diane	
DUBOURG Grégory	MOTTOLA GHIGO Giovanna	
DUCONSEIL Pauline	NINOVE Laetitia	
DUFOUR Jean-Charles	NOUGAIREDE Antoine	

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

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

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic

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

BARGIER Jacques  
 CALVET-MONTREDON Céline  
 FORTE Jenny  
 JANCZEWSKI Aurélie  
 NUSSLI Nicolas  
 ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle  
 THERY Didier

**MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS**

BOURRIQUEN Maryline

EVANS-VIALLAT Catherine

LAZZAROTTO Sébastien

LUCAS Guillaume

MATHIEU Marion

MAYENS-RODRIGUES Sandrine

MELLINAS Marie

ROMAN Christophe

TRINQUET Laure

**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)  
MACAGNO Nicolas (MCU-PH)  
MAUES DE PAULA André (MCU-PH)  
SECQ Véronique (MCU-PH) *disponibilité*

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

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

BOUSSEN Salah Michel (MCU-PH)  
GUIDON Catherine (MCU-PH)

**ANTHROPOLOGIE 20**

ADALIAN Pascal (PR)

DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF)  
POUGET Benoît (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) *Surnombre*

AHERFI Sarah (MCU-PH)  
ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) *disponibilité*  
DUBOURG Grégory (MCU-PH)  
GOURIET Frédérique (MCU-PH)  
NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH)  
NINOVE Laetitia (MCU-PH)

CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)

LEVASSEUR Anthony (PR) (64ème section)  
DESNUES Benoit (MCF) ( 65ème section )  
MERHEJ/CHAUVEAU Vicky (MCF) (87ème section)

**BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401**

BARLIER/SETTI Anne (PU-PH)  
GABERT Jean (PU-PH)  
GUIEU Régis (PU-PH)  
OUAFIK L'Houcine (PU-PH)

BUFFAT Christophe (MCU-PH)  
FROMNOT Julien (MCU-PH)  
MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)  
ROMANET Pauline (MCU-PH)  
SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

**ANGLAIS 11**

BRANDENBURGER Chantal (PRCE) *retraite mars 2021*  
FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne (PRCE)

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

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

**BIOLOGIE CELLULAIRE 4403**

ROLL Patrice (PU-PH)

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

**BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301**

GUEDJ Eric (PU-PH)  
 GUYE Maxime (PU-PH)  
 TAIEB David (PU-PH)

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

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

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

**BIOSTATISTIQUES, INFORMATIQUE MEDICALE  
ET TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION 4604**

GAUDART Jean (PU-PH)  
 GIORGI Roch (PU-PH)  
 MANCINI Julien (PU-PH)

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

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

**CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002**

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)  
 BLONDEL Benjamin (PU-PH)  
 FLECHER Xavier (PU PH)  
 OLLIVIER Matthieu (PU-PH)  
 PARRATTE Sébastien (PU-PH) *Disponibilité*  
 ROCHWERGER Richard (PU-PH)  
 TROPIANO Patrick (PU-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)  
 PADOVANI Laetitia (PH-PH)  
 SALAS Sébastien (PU-PH)  
 VIENS Patrice (PU-PH)

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

**CARDIOLOGIE 5102**

AVIERINOS Jean-François (PU-PH)  
 BONELLO Laurent (PU PH)  
 BONNET Jean-Louis (PU-PH)  
 CUISSET 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 VISCERALE ET DIGESTIVE 5202**

BERDAH Stéphane (PU-PH)  
 HARDWIGSEN Jean (PU-PH)  
 MOUTARDIER Vincent (PU-PH)  
 SEBAG Frédéric (PU-PH)  
 SIELEZNEFF Igor (PU-PH)  
 TURRINI Olivier (PU-PH)

BEGE Thierry (MCU-PH)  
 BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)  
 BIRNBAUM David (MCU-PH)  
 DUCONSEIL Pauline (MCU-PH)  
 GUERIN Carole (MCU PH)  
 MEGE Diane (MCU-PH)

**CHIRURGIE INFANTILE 5402**

*GUYS Jean-Michel (PU-PH) Surnombre*  
 JOUVE Jean-Luc (PU-PH)  
 LAUNAY Franck (PU-PH)  
 MERROT Thierry (PU-PH)  
*VIEWEWEGER Heide Elke (PU-PH) détachement*  
 DARIEL Anne (MCU-PH)  
 FAURE Alice (MCU PH)  
 PESENTI Sébastien (MCU-PH)

**CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503**

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

**CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103**

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

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

CASANOVA Dominique (PU-PH)  
 LEGRE Régis (PU-PH)  
 BERTRAND Baptiste (MCU-PH)  
 HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

**CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104**

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

**GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201**

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

**HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202**

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

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

**DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

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

**GENETIQUE 4704**

BEROUD Christophe (PU-PH)  
 KRAHN Martin (PU-PH)  
 LEVY Nicolas (PU-PH)  
 NGYUEN Karine (PU-PH)

**DUSI**

COLSON Sébastien (MCF)

TOGA Caroline (MCU-PH)  
 ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

BOURRIQUEN Maryline (MAST)  
 EVANS-VIALLAT Catherine (MAST)  
 LUCAS Guillaume (MAST)  
 MAYEN-RODRIGUES Sandrine (MAST)  
 MELLINAS Marie (MAST)  
 ROMAN Christophe (MAST)  
 TRINQUET Laure (MAST)

**GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403**

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

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

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

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

AUQUIER Pascal (PU-PH)  
 BERBIS Julie (PU-PH)  
 BOYER Laurent (PU-PH)  
 GENTILE Stéphanie (PU-PH)

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

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06ème section)

**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)

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

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

**IMMUNOLOGIE 4703**

KAPLANSKI Gilles (PU-PH)  
 MEGE Jean-Louis (PU-PH)  
 OLIVE Daniel (PU-PH)  
 VIVIER Eric (PU-PH)

FERON François (PR) (69ème section)

BOUCRAUT Joseph (MCU-PH)  
 CHRETIEN Anne-Sophie (MCU PH)  
 DEGEORGES/MITTE Joëlle (MCU-PH)  
 DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH)  
 ROBERT Philippe (MCU-PH)  
 VELY Frédéric (MCU-PH)

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

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

TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

**MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905**

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

**MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503**

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

ELDIN Carole (MCU-PH)

**MEDECINE D'URGENCE 4805**

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

**MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602**

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

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

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH)  
 DISDIER Patrick (PU-PH)  
 DURAND Jean-Marc (PU-PH)  
 EBBO Mikael (PU-PH)  
 GRANEL/REY Brigitte (PU-PH)  
 HARLE Jean-Robert (PU-PH)  
 ROSSI Pascal (PU-PH)  
 SCHLEINITZ Nicolas (PU-PH)

BENYAMINE Audrey (MCU-PH)

**MEDECINE GENERALE 5303**

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)

CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)

GUIDA Pierre (PR associé Méd. Gén. à mi-temps) retraite au 25/09/2020 (MOAL Valérie (PU-PH)

BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

CALVET-MONTREDON Céline (MCF associé Méd. Gén. à temps plein)

FORTE Jenny (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

JANCZEWSKI Aurélie (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

NUSSLI Nicolas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps) DUFOUR Henry (PU-PH)

THERY Didier (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps) (nomination au 1/11/2020) FUENTES Stéphane (PU-PH)

**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**

DAVID Thierry (PU-PH)

DENIS Danièle (PU-PH)

**OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501**

DESSI Patrick (PU-PH)

FAKHRY Nicolas (PU-PH)

GIOVANNI Antoine (PU-PH)

LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH)

MICHEL Justin (PU-PH)

NICOLLAS Richard (PU-PH)

TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH)

RADULESCO Thomas (MCU-PH)

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

**NEPHROLOGIE 5203**

BRUNET Philippe (PU-PH)

BURTEY Stéphanne (PU-PH)

DUSSOL Bertrand (PU-PH)

JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)

ROBERT Thomas (MCU-PH)

**NEUROCHIRURGIE 4902**

DUFOUR Henry (PU-PH)

FUENTES Stéphane (PU-PH)

REGIS Jean (PU-PH)

ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)

SCAVARDA Didier (PU-PH)

CARRON Romain (MCU PH)

GRAILLON Thomas (MCU PH)

**NEUROLOGIE 4901**

ATTARIAN Sharham (PU PH)

AUDOIN Bertrand (PU-PH)

AZULAY Jean-Philippe (PU-PH)

CECCALDI Mathieu (PU-PH)

EUSEBIO Alexandre (PU-PH)

FELICIAN Olivier (PU-PH)

PELLETIER Jean (PU-PH)

MAAROUF Adil (MCU-PH)

**PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904**

DA FONSECA David (PU-PH)

POINSO François (PU-PH)

GUIVARCH Jokthan (MCU-PH)

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

BLIN Olivier (PU-PH)

MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)

SIMON Nicolas (PU-PH)

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

**PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502**

RANQUE Stéphane (PU-PH)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)  
L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)  
TOGA Isabelle (MCU-PH)**PHILOSOPHIE 17**

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

MATHIEU Marion (MAST)

**PEDIATRIE 5401**ANDRE Nicolas (PU-PH)  
BARLOGIS Vincent (PU-PH)  
CHAMBOST Hervé (PU-PH)  
DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)  
FABRE Alexandre (PU-PH)  
GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)  
MICHEL Gérard (PU-PH)  
MILH Mathieu (PU-PH)  
OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)  
REYNAUD Rachel (PU-PH)  
TSIMARATOS Michel (PU-PH)

TOSELLO Barthélémy (MCU-PH)

**PHYSIOLOGIE 4402**BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)  
BREGEON Fabienne (PU-PH)  
GABORIT Bénédicte (PU-PH)  
MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)  
TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)BONINI Francesca (MCU-PH)  
BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)  
*DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)*  
DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)  
LAGARDE Stanislas (MCU-PH)RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)  
THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)**PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903**BAILLY Daniel (PU-PH)  
LANCON Christophe (PU-PH)  
NAUDIN Jean (PU-PH)  
RICHERI Raphaëlle (PU-PH)

CERMOLACCE Michel (MCU-PH)

**PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101**ASTOUL Philippe (PU-PH)  
BARLESI Fabrice (PU-PH)  
CHANEZ Pascal (PU-PH)GREILLIER Laurent (PU PH)  
REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)**PSYCHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PCYCHOLOGIE SOCIALE 16**

AGHABABIAN Valérie (PR)

LAZZAROTTO Sébastien (MAST)

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

**RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302**BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)  
CHAGNAUD Christophe (PU-PH)  
CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)  
GIRARD Nadine (PU-PH)  
JACQUIER Alexis (PU-PH)  
MOULIN Guy (PU-PH)  
*PANUEL Michel (PU-PH) surnombre*  
PETIT Philippe (PU-PH)  
VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)  
VIDAL Vincent (PU-PH)

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

**RHUMATOLOGIE 5001**GUIS Sandrine (PU-PH)  
LAFFORGUE Pierre (PU-PH)  
PHAM Thao (PU-PH)  
ROUDIER Jean (PU-PH)**THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4804**AMBROSI Pierre (PU-PH)  
VILLANI Patrick (PU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-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)

**UROLOGIE 5204**BASTIDE Cyrille (PU-PH)  
KARSENTY Gilles (PU-PH)  
LECHEVALLIER Eric (PU-PH)  
ROSSI Dominique (PU-PH)

# REMERCIEMENTS

## AUX MEMBRES DU JURY

A Monsieur le Professeur Julien BORDES.

Vous me faites l'honneur de présider mon jury de thèse et vous m'avez manifesté votre confiance en m'accordant ce travail. C'est avec un profond respect que je vous exprime mes remerciements pour votre patience, votre bienveillance et votre accompagnement tout au long de ce projet. Mon stage au sein de votre service restera un excellent souvenir, ce fut un plaisir d'apprendre autant et avec un ensemble de personne aussi compétente qu'agréable.

A Monsieur le Professeur Nicolas BRUDER.

Je vous honore que vous ayez accepté de siéger dans mon jury de thèse et d'apporter votre expertise à ce travail. Veuillez recevoir mes plus sincères considérations et l'assurance de mon profond respect.

A Monsieur le Professeur Marc GAINNIER.

Je vous remercie infiniment d'avoir accepté de siéger dans mon jury de thèse. Je vous suis très reconnaissante de bien vouloir apporter un intérêt à ce travail. Veuillez croire à l'expression de mon profond respect.

A Monsieur le Professeur Fabrice MICHEL.

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites d'avoir accepté de faire partie du jury de cette thèse. Je suis très heureuse d'intégrer votre service pour les années à venir, cela a toujours été pour moi une évidence. Je vous prie de recevoir l'expression de ma plus profonde reconnaissance.

AINSI QUE Docteur Mickael CARDINAL.

Je te remercie sincèrement pour ta disponibilité et ton aide précieuse tout au long de ce travail. Je te remercie également pour toutes les connaissances que tu nous as apportés, et de l'épaule précieuse qui plus est, lors de ce stage à Sainte Anne.

Je remercie également toutes les personnes m'ayant aidé d'une façon ou d'une autre dans ce travail de recherche : PJ Cungi, Jean Cotte, Cédric, Quentin, Tanguy, Hilaire, Nawel.

## MAIS AUSSI

A mon Sylvain, « tout sauf Marseille » tu m'avais dit... merci de m'avoir accompagnée dans cette nouvelle vie, loin de ta Bretagne chérie ! Merci pour ce que tu fais dans mon quotidien pour le rendre meilleur chaque jour depuis des années. Merci de supporter encore ma folie, mes rêves grandioses, mon caractère quelque peu électrique. Merci de me faire rire à tes blagues moisies, tes personnages débiles, tes repeat english... J'apprécie nos moments de vie, nos projets, nos sottises. J'ai hâte de découvrir l'avenir avec toi. Je t'aime.

## A MA FAMILLE :

A ma maman, merci de nous avoir tout donné pour nous permettre d'être ce que nous sommes aujourd'hui. J'aurais tant aimé que tu sois présente pour cet aboutissement.

A mon papa, malgré la distance tu as toujours su rester présent, je te remercie pour ton écoute, ton encouragement et tes bras toujours ouverts.

A Charlotte, une sœur protectrice parfois un peu dure et un peu énervante mais que j'aime plus que tout. Il faut se l'avouer, la ressemblance est frappante, nos goûts pour les expressions ratées, l'envie de gouverner, notre créativité ...

A Matthieu, ce frère qui a grandi bien trop loin de nous. Tu es une personne généreuse toujours présente pour les autres et surtout pour tes sœurs où le terme protecteur est un euphémisme. Merci pour cette bonne humeur perpétuelle, ces rêves et ces sottises.

A nous trois, une fratrie quelque peu chahutée, incomprise voir oubliée mais qui n'en reste pas moins soudée. L'avenir nous appartient et il ne tient qu'à nous de profiter de ce qu'il nous offre, je vous aime tellement. A jamais pour toujours...

Sans oublier ces beaufs Brice et Chloé, sans qui les soirées frangins seraient tellement moins fun. A Lorenzo Lamas et la place de la Canourgue.

A Marie-Christine, parfois un peu blonde mais c'est ça c'est qu'un détail, merci pour ton enthousiasme et ta gentillesse. A Kevin et Teddy, merci de faire partie de cette famille.

Une pensée à mes grands-parents qui n'ont pas pu être présent pour une raison ou une autre, mamie Claudie, Pedro, mamie Jeannine et papi Henri.

A mon oncle Renaud pour son soutien et à mes cousins Manon Pauline et Jules, merci d'avoir fait le déplacement, je suis touchée et heureuse de vous avoir auprès de moi.

A la famille Menguy. Merci Mathilde, sans toi rien n'aurait été possible. L'une en art appliqué, l'autre en sport étude, deux mondes distincts mais une passion certaine. Merci à ta famille, Florence et Kasi, de m'avoir ouvert les bras avec tant de simplicité et de sincérité. Vous êtes des gens tellement bons, chaleureux et généreux, comme il en existe rarement. Merci d'avoir été ma famille, j'aurai tant de bonheur à recroiser votre chemin, jamais je ne pourrais vous oublier.

## A MES AMIS :

A mes amis d'enfances, Charlène, Cass, Marine, Céline pour notre amitié qui a su traverser les années et les kilomètres, des vies éparpillées mais jamais sans vous.

A Lolo Belot, cet entraîneur exceptionnel, cette personne qui m'a tant appris ... Tu as vu en moi ce que personne ne voyait, tu m'as transmis la valeur du sport, le travail (« работа работа»), la rigueur du haut niveau, le courage. Tu m'as inculqué ces valeurs qui font de moi ce que je suis aujourd'hui, je t'en serai éternellement reconnaissante.

A tous ces gymnastes qui ont partagé cette belle aventure. A la tarnaise mon club de toujours et Gui merci pour m'avoir révélé, au pôle France de Rennes et à l'équipe de France de trampoline pour ces belles années, à l'internat des Glénans et ces sportifs qu'on ne saurait oublier.

Ariane, ma Ninou merci d'avoir été « ma personne ». Tu as toujours été là pour moi, tu étais ma ressource sous ce monde pluvieux, et je ne saurai assez te remercier.

Aux Rennaises, Rose, Billy, Anne-So, Soaz, Nawel, Lucile, Jeanne... ces soirées Pub Gall avec Céline, ces tonus endiablés, ces week-ends retrouvailles tant attendues, ces photos de n\*\*\* inattendues... Un mot particulier à Billy et Rose, merci pour votre soutien infailible, vos coups de gueule et votre sincérité. « Rennaises un jour, Rennaises toujours »

A la Gwada team, un trimestre d'exception sous le soleil des tropiques.

Aux Raizins, à cette équipe de chanteurs invétérés sur la guitare de Sapins (vinyl en vente), à ces concours défis foireux, à ces gratteurs de l'USGSC, à ces sportifs passionnés et ces ironmans reportés, à ces vacances annuelles de Saint-Lunaire... bref les copains c'est toujours un régal ! Je suis fière de faire partie de cette grappe, qui grandit d'année en année, et aux nouveaux pépins en devenir.

Aux Cagolasses, merci à ces nénétes d'être là dans mon quotidien ! Eva la femme des îles, Sophie la vraie la spontanée, Manon le dragon cracheur de paillette, Laura alias lolo bobard Solenne la grenobloise passionnée, Alice la terreur des soirées jeux... A ces soirées au Balletti à faire tomber les lunettes, ces week-ends à Serre-Che, ces Times-Up, ces pipis natures, ces fous rires, on a déjà hâte d'être au mariage !

A mes voisins. Qu'aurait été ces confinements sans ces jeudis gourmands. Une belle trouvaille dans ce quartier rêver, on se vas plus vous lâcher !

A tous mes cointernes. A mes premiers cointernes qui m'ont tant appris Anne, Diane, Camille, Jean-Loup, Albin, Julien... Anne sans qui SA n'aurait jamais été pareil, je n'aurais pas pu rêver mieux comme cointerne, ces petits déjeuner gastronomique, ces sessions sportives idylliques... A la team aixoise Sarah, Cyril, Foing, George, Manon, Pierre et Gazou, à ces déjeuner et goûters à rallonges, à ces covoit familiaux, à ces paris au baby et à cette soirée à la belle étoile comme jaja. Aux cointernes le temps d'un semestre et qui reste de belles rencontres...

A la promo 2017, la meilleure des promos d'anesth Sophie, Eva, Laura, Howard, Alex, Maxime, Alice, Manon, Youri, Arnaud, Solenne, Chloé... Bref c'était franchement bien !

Merci à toutes les équipes et à tous les seniors qui ont participé à ma formation. A l'équipe d'anesthésie réa pédiatrique de la Timone, merci pour ce premier semestre qui a confirmé mon envie de prendre cette voie. Au bloc de Toulon Sainte Musse. A l'équipe de Sainte Anne, j'ai tellement progressé entouré de vous tous, j'ai adoré travailler avec vous. A l'équipe Aixoise, à ces parties de babyfoot endiablées et à ces séniors et séniles comme on en rêve et à ces assistants phénoménaux Thibaut, Annabelle, Guillaume ! A ce bloc de Nord que je découvre, ces gens motivés et généreux. Et ce n'est pas fini ...

Et à tous ceux que j'ai pu oublier...

# TABLE DES MATIERES

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>MATERIEL ET METHODES.....</b>	<b>3</b>
2.1	TYPE D'ETUDE .....	3
2.2	LIEU DE L'ETUDE .....	3
2.3	CRITERES D'INCLUSION .....	3
2.4	CRITERES D'EXCLUSION .....	4
2.5	DONNEES RECUEILLIES.....	4
2.6	ASPECTS REGLEMENTAIRES.....	5
2.7	DEFINITIONS .....	6
2.8	OBJECTIF ET CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAUX .....	7
2.9	OBJECTIF ET CRITERE DE JUGEMENT SECONDAIRE.....	7
2.10	PLAN D'ANALYSE STATISTIQUE .....	8
<b>3</b>	<b>RESULTATS .....</b>	<b>9</b>
3.1	DIAGRAMME DE FLUX.....	9
3.2	CARACTERISTIQUE DE LA POPULATION .....	10
3.3	COMPARAISON DU GROUPE DE PATIENT « TRIADE + » VERSUS AUTRES PATIENTS.....	12
3.4	ANALYSE DU SOUS-GROUPE DE PATIENTS AYANT UNE HEMOGLOBINE A L'ADMISSION INFERIEURE A 12 G/DL ET PRIS EN CHARGE AU BLOC OPERATOIRE DANS LES 24 PREMIERES HEURES .....	15
<b>4</b>	<b>DISCUSSION.....</b>	<b>18</b>
4.1	RESULTATS DE L'ETUDE .....	18
4.2	COHERENCE EXTERNE DE L'ETUDE.....	18
4.3	CE QU'APPORTE L'ETUDE.....	19
4.4	LIMITES DE L'ETUDES .....	20
4.5	PERSPECTIVES.....	21
<b>5</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>23</b>
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>24</b>
<b>7</b>	<b>ANNEXES .....</b>	<b>28</b>

# THÈSE ARTICLE :

## IMPACT DES DÉLAIS D'ADMISSION, DE TRANSFUSION ET D'HÉMOSTASE CHEZ LE TRAUMATISÉ GRAVE DANS UN TRAUMA CENTER DE NIVEAU 1. ÉTUDE RÉTROSPECTIVE

### 1 INTRODUCTION

Les traumatismes graves restent un problème de santé publique puisqu'ils représentent la quatrième cause de décès dans la population générale, et la première chez les moins de 40 ans. Le choc hémorragique traumatique est la première cause de mortalité en traumatologie, 39% des décès. La moitié de ces décès survenant dans les vingt-quatre premières heures sont potentiellement évitables<sup>(1)</sup>.

Les délais de prise en charge sont la 1<sup>ère</sup> cause de mortalité évitable. Ainsi un délai de prise en charge préhospitalier réduit avant admission en trauma center, concept de « Golden Hour », est associé à une réduction de la mortalité<sup>(2,3)</sup>. Une prise en charge transfusionnelle précoce à haut ratio plasma / concentré de globules rouges (CGR) est également associée à un meilleur pronostic vital<sup>(4)</sup>. Enfin, le délai d'accès à un geste d'hémostase chirurgical ou radiologique chez les traumatisés sévères en choc hémorragique est associé à une réduction de la mortalité<sup>(5,6)</sup>. Cependant, l'effet de ces trois conditions réunies sur la morbi-mortalité des traumatisés sévères n'a encore jamais été évalué dans un trauma center. Nous avons donc émis l'hypothèse que la combinaison de la réduction de ces trois délais au cours de la prise en charge des patients traumatisés sévères hémorragiques diminuait la morbi-mortalité.

L'objectif principal de ce travail était d'évaluer l'effet sur l'épargne transfusionnelle de l'association d'une prise en charge préhospitalière de moins d'une heure, avec une transfusion et une hémostase précoce en trauma center.

## 2 MATERIEL ET METHODES

### 2.1 Type d'étude

Nous avons mené une étude observationnelle rétrospective monocentrique, entre le 1<sup>er</sup> janvier 2013 et le 31 décembre 2018, au sein de l'Hôpital d'Instruction des Armées (HIA) Sainte Anne de Toulon, France, centre de traumatologie de niveau 1.

### 2.2 Lieu de l'étude

Le département du Var, est une zone étendue sur 5973 Km<sup>2</sup> comprenant un unique centre de traumatologie de niveau 1. Tout patient traumatisé grave régulé par le SAMU intègre ce « trauma system » et est dirigé vers l'HIA Sainte Anne (Annexe 1).

L'hôpital dispose de deux salles d'accueil des urgences vitales (SAUV) pour prendre en charge les patients traumatisés sévères, un plateau technique associant radiologie interventionnelle et chirurgie (thoracique, viscérale, orthopédique et neurochirurgie), et un laboratoire avec centre de transfusion sanguine.

La prise en charge des traumatisés est protocolisée depuis 2013 (Annexe 2).

### 2.3 Critères d'inclusion

Ont été inclus tous les traumatisés graves définis par un score ISS supérieur à 15, pris en charge dans la filière « traumatisé sévère » entre le 1<sup>er</sup> janvier 2013 et le 31 décembre 2018, et ayant au moins un des critères d'inclusion suivant : pression artérielle systolique (PAS) inférieure à 100 mmHg à l'arrivée au déchocage et/ou nécessité d'un support aminergique au déchocage et/ou transfusion de plus de trois CGR sur les vingt-quatre premières heures.

## 2.4 Critères d'exclusion

Les critères d'exclusion étaient définis par les patients mineurs de moins de 16 ans, les femmes enceintes, les traumatisés crâniens graves avec un score AIS supérieur ou égal à trois, les traumatisés médullaires avec choc spinal associé, les patients transférés en cours d'hospitalisation et perdus de vue.

## 2.5 Données recueillies

Les données collectées pour notre étude ont été extraites du registre des traumatisés graves de l'HIA Sainte-Anne, ainsi que des logiciels métiers Amadeus et Hemobank. Il s'agit de données de santé acquises au cours des soins.

Les données suivantes ont été recueillies : l'âge, le sexe, le mécanisme du traumatisme, le transport (terrestre ou hélicoptère, primaire ou secondaire), les données cliniques préhospitalières (fréquence cardiaque, la pression artérielle systolique, la saturation pulsée en oxygène, la fréquence respiratoire, score de Glasgow), les thérapeutiques préhospitalières (remplissage vasculaire par colloïdes cristalloïdes, transfusion de CGR, intubation oro-trachéale, acide tranexamique), les données cliniques en SAUV (identiques à celles récupérées en préhospitalier), les examens paracliniques (fast-échographie, radiographies thoraciques et pelviennes), les thérapeutiques entreprises en salle de déchocage (osmothérapie, amines, acide tranexamique, intubation oro-trachéale, exsufflation ou drain thoracique, thoracotomie de ressuscitation, pose de voie veineuse centrale type désilet de remplissage et cathéter artériel), le devenir du patient après la prise en charge en SAUV (imagerie, bloc opératoire ou artériographie). Les données biologiques, bilans sanguins et gazométries artérielles ont été recueillies au déchocage, entre 6 et 12 heures après l'admission, puis à 24 heures.

Les données transfusionnelles, consignées dans le logiciel interne Hémobank, ont été recueillies. Les données nous ayant intéressées sont la transfusion en SAUV, le nombre de culots globulaires à 24 heures, le nombre de plasmas à 24 heures, le nombre de concentrés plaquettaires à 24 heures, le ratio transfusionnel plasma/CGR  $\geq 1/2$  à 24 heures.

Ont été également recueillis les thérapeutiques de réanimation telles que le support aminergique, la ventilation mécanique, l'épuration extrarénale, ainsi que la durée de séjour en unité de soins intensifs (USI) et la durée d'hospitalisation, et enfin la mortalité à 24 heures et à 28 jours.

Les délais de prise en charge ont été recueillis :

- le délai entre le traumatisme et l'arrivée du SAMU sur place ;
- le délai entre le début de la prise en charge préhospitalière et l'arrivée au déchocage ;
- le délai transfusionnel séparant l'arrivée au déchocage et la première transfusion.
- le délai de prise en charge au déchocage assimilé dans notre étude au délai d'hémostase.

Les scores de gravité suivants ont été calculés : l'IGS II (Indice de Gravité Simplifié II), le score ISS (Injury Severity Score). Le score IGS II inclut 17 variables dont 12 variables physiologiques, l'âge, le type d'admission et trois maladies chroniques sous-jacentes. Il est calculé en prenant les valeurs les plus défavorables des différentes variables recueillies pendant les 24h suivant l'admission en soins intensifs (la valeur varie de 0 à 194 points). A partir de ce score de sévérité découle une probabilité de décès hospitalier (Annexe 3). Le score AIS est un système de notation des blessures anatomiques qui quantifie les blessures dans diverses régions du corps d'un score allant de 1 (blessure mineure) à 6 (non survivable). L'ISS d'un patient est calculé en additionnant les carrés des trois scores AIS les plus élevés dans trois régions corporelles différentes (la valeur varie de 0 à 75 points) <sup>(7)</sup>.

## 2.6 Aspects réglementaires

Il s'agissait d'une étude rétrospective sur données de santé acquises au cours des soins approuvée par le comité d'éthique de l'Hôpital d'Instruction des Armées de Sainte-Anne IRB 00011873-2019-02. Le registre des traumatisés sévères de l'HIA Sainte-Anne est déclaré à la CNIL sous le numéro N° 2002878 v 0.

## 2.7 Définitions

Les délais de prise en charge étaient ainsi définis (Figure 1) :

- le délai d'intervention préhospitalier correspondant au délai séparant le traumatisme (heure d'appel) de l'arrivée du SAMU sur le site du traumatisme ;
- le délai de prise en charge préhospitalière correspondant au délai séparant l'arrivée du SAMU sur le site du traumatisme, début de la prise en charge préhospitalière, à l'arrivée en trauma center (SAUV de l'HIA Sainte Anne) ;
- le délai transfusionnel correspondant au délai séparant l'admission en trauma center et la transfusion du premier CGR ;
- le délai de déchocage séparant l'admission en trauma center de la fin de la prise en charge en en SAUV. A l'issue, le patient bénéficiait d'une intervention d'hémostase, chirurgicale et/ou radiologique, soit d'emblée soit après réalisation du body-TDM en fonction de sa stabilité hémodynamique. Il était donc assimilé au délai d'hémostase.

Nous avons défini pour cette étude le concept de « triade vitale » comme étant l'association d'un délai de prise en charge préhospitalier inférieure à une heure, un délai transfusionnel inférieur à 30 minutes et un délai d'hémostase inférieur à 30 minutes (Figure 2).

La transfusion massive était définie par une transfusion  $\geq 10$  CGR en 24 heures et la transfusion critique par une transfusion  $\geq 3$  CGR en 1 heure ou une transfusion  $\geq 4$  CGR en 6 heures.

Figure 1 : Délais de prise en charge

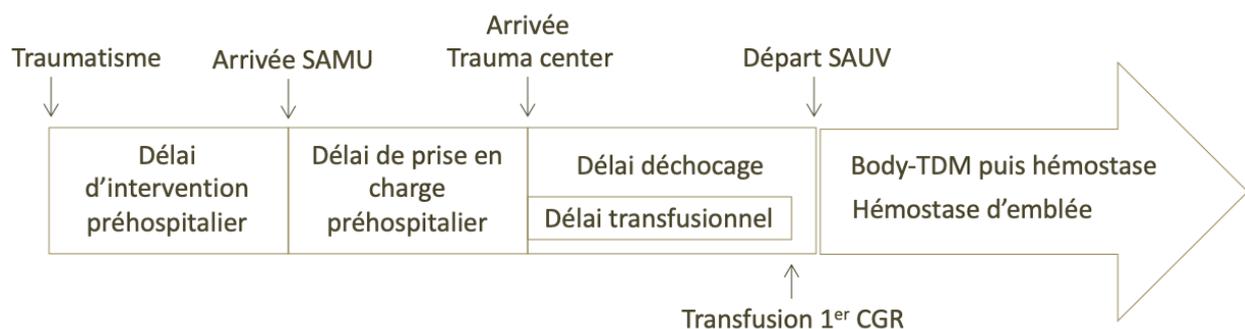
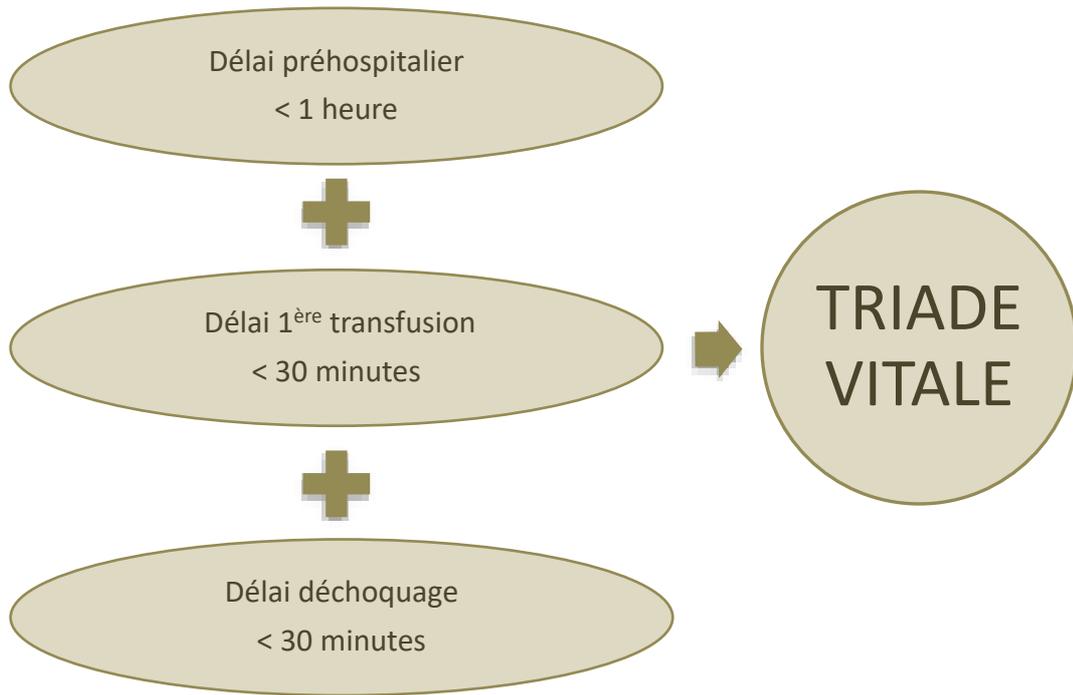


Figure 2. Définition de la triade vitale



## 2.8 Objectif et critère de jugement principaux

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer l'effet de l'association de la réduction de ces trois délais sur le besoin transfusionnel à 24 heures. Le critère de jugement principal était le besoin en transfusion massive les 24ères heures.

## 2.9 Objectif et critère de jugement secondaire

Les objectifs secondaires étaient d'évaluer l'effet de l'association de la réduction de ces trois délais sur la mortalité à 24 heures et à 28 jours, la durée de support aminergique, la durée de ventilation mécanique, la durée d'épuration extrarénale, la durée de séjour en secteur de soins intensifs et la durée d'hospitalisation.

## 2.10 Plan d'analyse statistique

Les variables quantitatives étaient exprimées en moyenne +/- écart-type ou en médiane avec interquartiles [25<sup>e</sup> et 75<sup>e</sup>] en fonction de leur distribution. La distribution des variables quantitatives a été déterminée par le test de Shapiro-Wilk. Les données qualitatives ont été exprimées en valeur absolue et pourcentage.

Deux groupes de patients ont été définis dans la population étudiée : un groupe de patients présentant les critères de la triade vitale (« triade + ») et un groupe de patients ne présentant pas les critères (« triade – »).

Les variables quantitatives ont été comparées par le test t de Student ou de Wilcoxon Mann-Whitney selon les cas. Les variables qualitatives ont été comparées en utilisant le test exact de Fisher.

Une analyse multivariée a ensuite été réalisée par régression linéaire multiple pour les variables quantitatives (nombre de CGR à 24 heures) et par régression logistique pour les variables qualitatives (mortalité à 24 heures et à 28 jours, transfusion massive les 24 premières heures).

Les analyses étaient répétées sur un sous-groupe de patients définis par une hémoglobine à l'admission < 12 g/dL et une chirurgie dans les 24 premières heures.

Le seuil de significativité statistique a été défini <0,05.

L'analyse statistique a été réalisée avec le logiciel R.

## 3 RESULTATS

### 3.1 Diagramme de flux

Durant la période d'étude, 1874 patients ont été enregistrés dans la base de données des traumatisés de l'HIA Sainte Anne, et 805 patients ont été considérés comme sévères avec un score ISS  $\geq$  15.

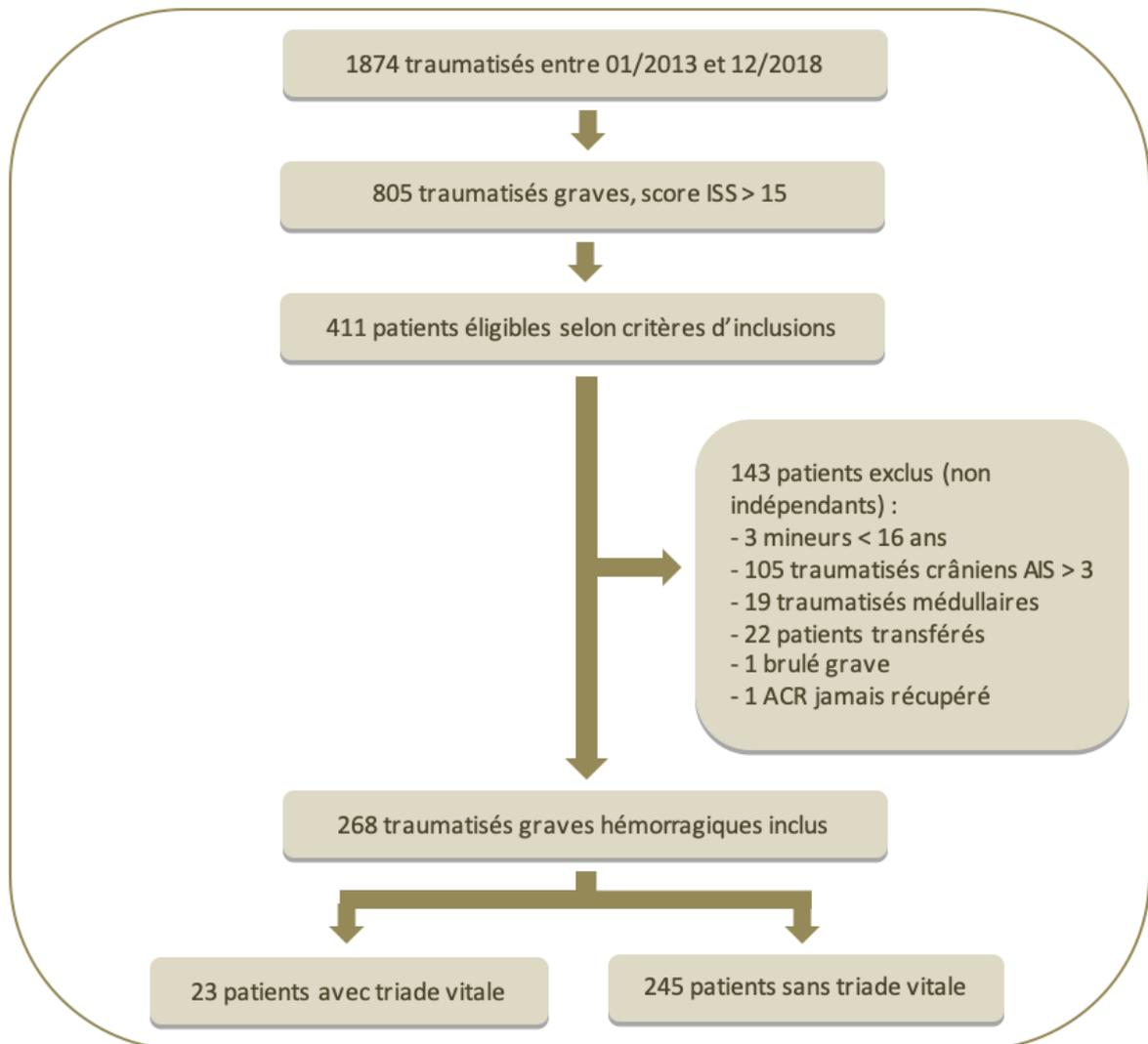
Parmi ces patients, 411 étaient éligibles après application des critères d'inclusion.

Ont été exclu 143 patients pour les critères suivant (un patient pouvant présenter plusieurs critères d'exclusion) :

- 3 mineurs < 16 ans,
- 105 traumatisés crâniens avec lésions intracrâniennes avec un score AIS  $\geq$  3,
- 19 traumatisés médullaires,
- 22 patients transférés pour différentes raisons,
- 1 brûlé grave,
- 1 arrêt cardiorespiratoire jamais récupéré depuis la phase préhospitalière

Finalement 268 patients ont été inclus et analysés dans l'étude (Figure 3).

Figure 3. Diagramme de flux



### 3.2 Caractéristiques de la population

Les caractéristiques des patients sont présentées dans le tableau 1.

**Tableau 1. Caractéristiques de la population**

N = 268	
Age, années, med [IQR]	44,2 [26,6;59,7]
Homme, n (%)	194 (72)
Indices de gravité	
IGS 2, med [IQR]	39 [25-56]
ISS med [IQR]	26 [20-34]
Blessures, n (%)	
AIS tête et cou	0 [0;2]
AIS face	0 [0;0]
AIS thorax	3 [2;4]
AIS abdomen pelvis	2 [0;4]
AIS bassin	2 [0;3]
AIS extrémités	0 [0;2]
Mécanismes, n (%)	
Pénétrants	27 (10)
AVP véhicule légers	59 (22)
AVP deux roues	98 (37)
Piétons	26 (10)
Chutes	43 (16)
Autres	15 (5,5)
Transports Hélicopté, n (%)	91 (34)
Données physiologiques préhospitalières, med [IQR]	
Fréquence cardiaque, c/min	104 [85;120]
PAS, mmHg	95 [80;120]
SpO2, %	97 [90;100]
Score de Glasgow	15 [9;15]
Données physiologiques à l'admission, med [IQR]	
Fréquence cardiaque, c/min	101 [84;120]
PAS, mmHg	90 [80;100]
Shock index	1.07 [0.87;1.42]
SpO2, %	99 [95;100]
Données biologiques à l'admission, med [IQR]	
Hémoglobine, g/dl	11,9 [10;13]
Plaquettes, G/L	211 [176;249]
Prothrombine, %	69 [55;80]
Fibrinogène, g/L	2,1 [1,6;2,6]
Lactate, mmol/L	2,7 [1,8;4,7]
Données biologiques à 24h, med [IQR]	
Hémoglobine, g/dl	9,4 [8,3;10,7]
Plaquettes, G/L	91 [84;158]
Prothrombine, %	61 [50;72]
Fibrinogène, g/L	3,3 [2,6;4,1]
Hémostase interventionnelle, n (%)	210 (78)
Bloc à J1	39 (15)
Artériographie	36 (13)
Admission directe au bloc opératoire	
Délais de prise en charge, min, med [IQR]	
Délai d'intervention préhospitalier	20 [15;30]
Délai de prise en charge préhospitalière	60 [45;81]
Délai de prise en charge en SAUV (délai d'hémostase)	25 [20;30]
Délais transfusionnels, min, med [IQR]	
Délai transfusion 1 <sup>er</sup> CGR	75 [15;223]
Délai transfusion 1 <sup>er</sup> plasma	45 [15;145]
Triade vitale, n (%)	23 (8)
Délai de prise en charge préhospitalière < 60min	153 (57)
Délai de prise en charge en SAUV < 30min	209 (78)
Délai de transfusion 1 <sup>er</sup> CGR < 30min	70 (26)
Volume transfusionnel à 24h	
Transfusion de CGR, U, med [IQR]	2 [0;5]
Ration plasma/CGR > 1/2 à 1h, n (%)	81 (30)
Transfusion massive, > 10 CGR sur 24h, n (%)	31 (12)
Transfusion critique, > 3 CGR sur 1h, n (%)	63 (24)
Transfusion critique, > 4 CGR sur 6h, n (%)	76 (28)
Transfusion de plasma, U, med [IQR]	2 [0;5]
Transfusion de plaquettes, U, med [IQR]	0 [0;0]
Intensité thérapeutique en réanimation	
Ventilation mécanique, n (%)	194 (72)
Durée ventilation mécanique, j, med [IQR]	1 [0;5]
Support aminergique, n (%)	211 (79)
Durée support aminergique, j, med [IQR]	2 [1;3]
Épuration extrarénale, n (%)	26 (10)
Durée épuration extrarénale, j, med [IQR]	0 [0;0]
Durées de séjours, j, med [IQR]	
DDS totale	18 [10;33]
DDS en USI	5 [2;13]
Mortalité, n (%)	
Mortalité à 24h	20 (7,5)
Mortalité à 28 jours	28 (10,5)

### 3.3 Comparaison du groupe de patient « triade + » versus autres patients

Les caractéristiques des patients sont présentées dans le tableau 2.

Il n'y avait aucune différence d'âge, de sexe, de scores IGS II et ISS, ni de gravité lésionnelle selon les scores AIS, entre les groupes.

L'analyse univariée des 2 groupes montrait sur les paramètres cliniques et biologiques une gravité supérieure des patients du groupe « triade + ». Ainsi, les constantes vitales préhospitalières et à l'admission montraient une PAS, significativement plus basse dans le groupe « triade + » vs « triade – » avec une médiane de 80mmHg (IQR 70 ; 90) vs 100mmHg (80 ; 120) ( $p = 0,008$ ) en préhospitalier et 77 mmHg (IQR 65 ; 90) vs 92 mmHg (IQR 80 ; 104) ( $p = 0,0004$ ) à l'admission. Parmi les paramètres biologiques à l'admission le taux d'hémoglobine était plus bas dans le groupe « triade + » vs « triade – » avec une médiane de 10,1 g/dl (IQR 8,5 ; 11,6) vs 12,1 g/dl (10,2 ; 13,1) ( $p = 0,003$ ), de même pour le TP avec une médiane de 60% (IQR 46 ; 66) vs 71% (55 ; 80) ( $p = 0,012$ ).

Dans notre cohorte, le nombre de CGR ainsi que le nombre de plasma transfusés dans les 24 heures était significativement plus élevé dans le groupe « triade + ». Le nombre de patients nécessitant des transfusions massives était plus important dans le groupe « triade + ». Le ratio transfusionnel plasma/CGR  $\geq 1/2$  à la première heure était atteint dans 96% des cas dans le groupe « triade + » vs 24% dans le groupe « triade – » ( $p < 0,0001$ ). Il n'y avait pas de différence significative dans le nombre de transfusions plaquettaires au cours des 24 premières heures.

Il n'y avait pas de différence significative dans les manœuvres thérapeutiques telles que la ventilation mécanique, le support aminergique et l'épuration extrarénale, y compris leurs durées d'administration. Il n'y avait pas de différence significative de durée d'hospitalisation avec une médiane de 14 jours (IQR 4-27) pour le groupe « triade + » et de 18 jours (IQR 10-34) pour le groupe « triade – », ni de durée de séjour en USI avec une médiane de 3 jours (IQR 1-7) pour le groupe « triade + » et de 5 jours (IQR 2-13) pour le groupe « triade – ».

**Tableau 2 : Caractéristique des patients des groupes « triade + » vs « triade - »**

	Triade + N = 23	Triade - N = 245	P value
Age, années, med [IQR]	52 [31;65]	44 [26;57]	0.205
Homme, n (%)	15 (65)	179 (73)	0.465
Exacyl préhospitalier, n (%)	12 (52)	106 (43)	0.656
Indices de gravité			
IGS 2, med [IQR]	38 [33;70]	39 [24;55]	0.140
ISS med [IQR]	33 [25;41]	25 [20;34]	0.059
Mécanisme pénétrants, n (%)	5 (22)	22 (9)	0.066
Données physiologiques préhospitalières, med [IQR]			
Fréquence cardiaque, c/min	115 [90;130]	102 [84;120]	0.165
PAS, mmHg	80 [70;90]	100 [80;120]	0.008
SpO2, %	90 [85;97]	97 [90;100]	0.013
Score de Glasgow	15 [8;15]	15 [9;15]	0.826
Données physiologiques à l'admission, med [IQR]			
Fréquence cardiaque, c/min	102 [78;131]	101 [84;120]	0.980
PAS, mmHg	77 [65;90]	92 [80;104]	0.0004
Shock index	1.43 [0.98;1.6]	1.06 [0.86;1.38]	0.017
SpO2, %	98 [90;100]	99 [95;100]	0.319
Données biologiques à l'admission, med [IQR]			
Hémoglobine, g/dl	10,1 [8,5;11,6]	12,1 [10,2;13,1]	0.003
Plaquettes, G/L	215 [170;249]	211 [176;249]	0.916
Prothrombine, %	61 [46;66]	71 [55;80]	0.012
Fibrinogène, g/L	1,6 [1,4;2,1]	2,1 [1,6;2,6]	0.02
Lactate, mmol/L	4,2 [2,8;8,6]	2,6 [1,7;4,6]	0.004
Données biologiques à 24h, med [IQR]			
Hémoglobine, g/dl	9,4 [8,5;10,9]	9,4 [8,3;10,7]	0.869
Plaquettes, G/L	91 [74;120]	119 [84;162]	0.037
Prothrombine, %	60 [42;65]	70 [56;80]	0.05
Fibrinogène, g/L	2,9 [2,3;3,3]	3,3 [2,6;4,1]	0.077
Hémostase interventionnelle, n (%)			
Bloc à J1	19 (83)	191 (78)	0.792
Artériographie	7 (30)	32 (13)	0.055
Admission directe au bloc opératoire	5 (22)	29 (12)	0.192
Délais de prise en charge, min, med [IQR]			
Délai d'intervention préhospitalier	15 [13;30]	20 [15;30]	0.159
Délai de prise en charge préhospitalière	45 [37;59]	60 [46;85]	0.0002
Délai de prise en charge en SAUV (d'hémostase)	25 [22;29]	25 [20;30]	0.902
Délais transfusionnels, min, med [IQR]			
Délai transfusion 1 <sup>er</sup> CGR	10 [10;15]	112 [30;270]	< 0,0001
Délai transfusion 1 <sup>er</sup> plasma	13 [10;30]	70 [23;200]	< 0,0001
Triade vitale, n (%)	23 (100)	80 (33)	< 0,0001
Délai de prise en charge préhospitalière < 60min	23 (100)	183 (75)	0.003
Délai de prise en charge en SAUV < 30min	23 (100)	47 (19)	< 0,0001
Délai transfusion 1 <sup>er</sup> CGR < 30min			
Volume transfusionnel à 24h	6 [3;8,5]	0 [0;5]	0.0001
Transfusion de CGR, U, med [IQR]	22 (96)	59 (24)	< 0,0001
Ration plasma/CGR > 1/2 à 1h, n (%)	6 (26)	26 (11)	0.040
Transfusion massive, > 10 CGR sur 24h, n (%)	8 (35)	55 (22)	0.200
Transfusion critique, > 3 CGR sur 1h, n (%)	11 (48)	75 (27)	0.049
Transfusion critique, > 4 CGR sur 6h, n (%)	4 [2;8]	2 [0;4]	0.0008
Transfusion de plasma, U, med [IQR]	0 [0;0]	0 [0;0]	0.463
Transfusion de plaquettes, U, med [IQR]			
Intensité thérapeutique en réanimation			
Ventilation mécanique, n (%)	19 (83)	175 (71)	0.332
Durée ventilation mécanique, j, med [IQR]	2 [1;3]	1 [1;6]	0.650
Support aminergique, n (%)	20 (87)	191 (78)	0.428
Durée support aminergique, j, med [IQR]	2 [1;3]	1,5 [1;4]	0.688
Épuration extrarénale, n (%)	3 (13)	23 (9)	0.476
Durée épuration extrarénale, j, med [IQR]	0 [0;0]	0 [0;0]	0.522
Durées de séjours, j, med [IQR]			
DDS totale	14 [4;26,5]	18 [10;34]	0.264
DDS en USI	3 [1;6,5]	5 [2;13]	0.092
Mortalité, n (%)			
Mortalité à 24h	4 (17)	16 (7)	0.078
Mortalité à 28 jours	6 (26)	22 (9)	0.021

Il n'y avait pas de différence significative dans la mortalité à 24 heures. Il existait une différence significative quant à la mortalité à 28 jours : 6 patients (26%) contre 22 patients (9%) dans le groupe « triade + » et « triade – » respectivement.

Seule l'hémoglobine à l'admission était associée de manière indépendante au volume transfusionnel sur 24 heures et au besoin en transfusion massive (tableau 3 et 4).

**Tableau 3 : Facteurs de risque de transfusion massive**

Variables explicatives	<i>P</i>	Odds ratio	IC 95%
Délai d'intervention SAMU	0,918	0,999	0,989 – 1,010
PAS à l'admission	0,160	0,984	0,961 – 1,007
Hb à l'admission	0,005	0,731	0,589 – 0,908
ISS	0,031	1,052	1,005 – 1,102
TRIADE VITALE	0,332	1,911	0,516 – 7,076

**Tableau 4 : Facteurs indépendamment associés au nombre de CGR sur 24 heures**

Variables explicatives	<i>P</i>
Délai d'intervention SAMU	0,129
PAS	0,558
Hb admission	<0,0001
ISS	0,135
TRIADE VITALE	0,238

### 3.4 Analyse du sous-groupe de patients ayant une hémoglobine à l'admission inférieure à 12 g/dl et pris en charge au bloc opératoire dans les 24 premières heures

Les caractéristiques des patients sont présentées dans le tableau 5.

Les constantes physiologiques étaient comparables entre les deux groupes sauf la PAS à l'admission, significativement plus basse dans le groupe « triade + » vs « triade – » avec une médiane de 75 mmHg (IQR 68 ; 85) vs 90 mmHg (73 ; 101) ( $p = 0,029$ ). Cependant, la valeur du shock index à l'admission n'était pas différente entre les deux groupes. Les paramètres biologiques ne montraient aucunes différences significatives que ce soit sur les données à l'admission ou à 24 heures.

Il n'y avait pas de différence significative dans le nombre de transfusions de culots globulaires, de plasmas, ni de concentrés plaquettaires au cours des 24 premières heures.

Il n'y avait pas de différence de transfusions massives. Le ratio plasma/CGR  $\geq 1/2$  à la première heure était atteint dans 94% des cas dans le groupe « triade + » vs 43% dans le groupe « triade – » ( $p < 0,0001$ ).

Il n'y avait pas de différence significative dans les manœuvres thérapeutiques telles que la ventilation mécanique, le support aminergique et l'épuration extrarénale, y compris leurs durées d'administration. Il n'y avait pas de différence significative de durée d'hospitalisation avec une médiane de 11 jours (IQR 3-23) pour le groupe « triade + » et de 21 jours (IQR 13-43) pour le groupe « triade – », cependant une différence significative de durée de séjour en USI apparaissait avec une médiane de 3 jours (IQR 1 ; 5) pour le groupe « triade + » et de 6 jours (IQR 2 ; 15) pour le groupe « triade – » ( $p = 0,039$ ).

La mortalité à 24 heures et à 28 jours ne différait pas entre les deux groupes.

Tableau 5. Analyse du sous-groupe de patients ayant une Hb à l'admission < 12 g/dl et opérés les 24 premières heures

	Triade + N = 17	Triade - N = 98	P value
Age, années, med [IQR]	52 [29;65]	45 [29;60]	0.656
Homme, n (%)	10 (59)	55 (56)	1
Exacyl préhospitalier, n (%)	7 (41)	51 (52)	0.417
Indices de gravité			
IGS 2, med [IQR]	38 [32;76]	44 [29;65]	0.671
ISS med [IQR]	33 [27;41]	29 [22;41]	0.591
Mécanismes pénétrants, n (%)	4 (24)	14 (14)	0.303
Données physiologiques préhospitalières, med [IQR]			
Fréquence cardiaque, c/min	120 [99;145]	110 [95;130]	0.109
PAS, mmHg	80 [70;90]	88 [70;110]	0.422
SpO2, %	90 [85;97]	95 [89;99]	0.077
Score de Glasgow	14 [8;15]	14 [9;15]	0.893
Données physiologiques au déchoquage			
Fréquence cardiaque, c/min, med [IQR]	105 [82;130]	107 [90;128]	0.585
PAS, mmHg, med [IQR]	75 [68;85]	90 [73;5;101]	0.029
Shock index, med [IQR]	1.47 [0.93;1.62]	1.18 [0.92;1.5]	0.29
SpO2, %	98 [90;100]	99 [91;100]	0.680
Données biologiques à l'admission, med [IQR]			
Hémoglobine, g/dl	9 [8,4;11,2]	10,2 [8,9;11,2]	0.249
Plaquettes, G/L	204 [187;249]	194 [141;227]	0.213
Prothrombine, %	57 [42;63]	57 [44;69]	0.468
Fibrinogène, g/L	1,64 [1,42;1,96]	1,65 [1,19;2,24]	0.910
Lactate, mmol/L	4,5 [3;9]	3,4 [1,9;5,8]	0.136
Données biologiques à 24h, med [IQR]			
Hémoglobine, g/dl	9,3 [8,5;11,1]	9 [7,9;10,2]	0.306
Plaquettes, G/L	91 [70;117]	93 [68;125]	0.886
Prothrombine, %	60 [51;63]	57 [45;64]	0.900
Fibrinogène, g/L	2,85 [2,3;3]	3 [2,3;4,08]	0.134
Hémostase, n (%)			
Artériographie	6 (35)	13 (13)	0.035
Admission directe au bloc opératoire	5 (29)	18 (19)	0.421
Délais de prise en charge, min, med [IQR]			
Délai d'intervention préhospitalier		15 [15;30]	0.324
Délai de prise en charge préhospitalière		45 [39;59]	< 0,0001
Délai de prise en charge en SAUV (d'hémostase)		25 [21;28]	0.064
Délais transfusionnels, min, med [IQR]			
Délai transfusion 1 <sup>er</sup> CGR		80 [20;190]	< 0,0001
Délai transfusion 1 <sup>er</sup> plasma		45 [17;132]	0,0006
Triade vitale, n (%)			
Délai de prise en charge préhospitalière < 60min		17 (100)	< 0,0001
Délai de prise en charge en SAUV < 30min		17 (100)	< 0,0001
Délai transfusion 1 <sup>er</sup> CGR < 30min		17 (100)	< 0,0001
Volume transfusionnel à 24h			
Transfusion de CGR, U, med [IQR]		6 [4;10]	0.277
Ration plasma/CGR > 1/2 à 1h, n (%)		16 (94)	< 0,0001
Transfusion massive, > 10 CGR sur 24h, n (%)		5 (29)	0.52
Transfusion critique, > 3 CGR sur 1h, n (%)		7 (41)	0.792
Transfusion critique, > 4 CGR sur 6h, n (%)		9 (53)	0.795
Transfusion de plasma, U, med [IQR]		4 [2;10]	0.429
Transfusion de plaquettes, U, med [IQR]		0 [0;0]	0.541
Intensité thérapeutique en réanimation			
Ventilation mécanique, n (%)		14 (82)	0.728
Durée ventilation mécanique, j, med [IQR]		2 [1;3]	0.525
Support aminergique, n (%)		14 (82)	0.433
Durée support aminergique, j, med [IQR]		2 [1;2]	0.467
Épuration extrarénale, n (%)		3 (18)	0.715
Durée épuration extrarénale, j, med [IQR]		0 [0;0]	0.767
Durées de séjours, j, med [IQR]			
DDS totale		11 [3;23]	0.069
DDS en USI		3 [1;5]	0.039
Mortalité, n (%)			
Mortalité à 24h		3 (18)	0.463
Mortalité à 28 jours		5 (29)	0.129

Dans ce sous-groupe de patients, les facteurs de risque de transfusion massive étaient le délai d'intervention du SAMU (OR 1,052 ; IC 95% 1,010 – 1,095 et  $P = 0,014$ ) et l'ISS. Les facteurs associés au nombre de CGR transfusés les 24 premières heures étaient le délai d'intervention du SAMU, et l'hémoglobine à l'admission.

**Tableau 6 : Facteurs de risque de transfusion massive**

Variables explicatives	<i>P</i>	Odds ratio	IC 95%
Délai d'intervention SAMU	0,014	1,052	1,010 – 1,095
PAS à l'admission	0,080	0,976	0,949 – 1,003
Hb à l'admission	0,945	0,988	0,707 – 1,382
ISS	0,014	1,072	1,014 – 1,134
TRIADE VITALE	0,857	1,159	0,233 – 5,770

**Tableau 7 : Facteurs indépendamment associés au volume transfusionnel sur 24h**

Variables explicatives	<i>P</i>
Délai d'intervention SAMU	0,028
PAS	0,183
Hb admission	0,007
ISS	0,451
TRIADE VITALE	0,880

## 4 DISCUSSION

### 4.1 Résultats de l'étude

Dans notre étude, seul le délai d'intervention du SAMU était associé à une augmentation du risque de transfusion massive chez les traumatisés sévères en choc hémorragique. La combinaison de réduction des délais préhospitalier, transfusionnel et d'hémostase (appelé triade vitale dans notre étude) n'était pas associée à une diminution du besoin en transfusion massive les 24 premières heures. Chez les traumatisés sévères hémorragiques, il n'y avait pas de différence de mortalité à 24 heures ni à 28 jours entre les patients ayant une prise en charge avec une réduction des délais versus les autres.

### 4.2 Cohérence externe de l'étude

Les études déjà publiées ont démontré que la réduction des délais de prise en charge préhospitalière, transfusionnels et d'hémostase étaient indépendamment associée à une baisse de la mortalité chez les traumatisés graves.

Ainsi, une prise en charge préhospitalière précoce, concept de « Golden Hour », a montré une réduction de la mortalité, en associant notamment une réduction stricte du délai de transport et une médicalisation adéquate <sup>(2)</sup>. Une médicalisation préhospitalière par un SMUR améliorerait le pronostic vital à 30 jours (OR : 0.55, 95% IC 0.32-0.94,  $P = 0.03$ ) par rapport à un transport par ambulance simple, notamment par sa précocité d'intervention bénéfique aux traumatisés sévères <sup>(8)</sup>.

De même, une prise en charge transfusionnelle avec obtention d'un haut ratio transfusionnel précoce a montré son efficacité en traumatologie <sup>(4)</sup>. L'initiation de la transfusion de produit sanguin labiles dès la phase préhospitalière est pertinente <sup>(9,10)</sup>. L'étude PLYO a permis de montrer que l'utilisation de PLYO versus PFC réduisait le délai transfusionnel à haut ratio ainsi que la proportion de transfusion massive de 7 % contre 45% ( $p < 0,0001$ ) <sup>(11)</sup>.

L'accès à un geste d'hémostase chirurgical ou radiologique précoce chez les traumatisés graves en choc hémorragique est associé à une baisse de la mortalité, selon Meizoso et al, la mortalité triple toutes les 10 minutes de retard de prise en charge d'hémostase (HR 1,89 ; 95%

CI, 1,10-3,26 ;  $p=0,02$ ) <sup>(12)</sup>, de même selon Barbosa et al., la mortalité double toutes les 10 minutes (HR 1,50 ; 95% CI, 1,14-1,97 ;  $p=0,003$ ) <sup>(13)</sup>.

Ainsi la gestion de ces délais indépendamment les uns des autres a montré un bénéfice sur la morbi-mortalité des traumatisés graves hémorragiques <sup>(14,15)</sup>.

Un état des lieux récent réalisé aux États-Unis a montré une baisse de l'incidence de la mortalité chez les patients traumatisés entre 2005 et 2013 mais une stagnation de l'incidence de la mortalité chez les patients traumatisés sévères hémorragiques avec une part importante de décès potentiellement évitables <sup>(16)</sup>.

Cependant, nous ne retrouvons pas de réduction ni du risque de transfusion massive ni de mortalité chez les patients bénéficiant d'une prise en charge précoce. Cela peut être expliqué par le fait que dans un trauma system dit mature (l'organisation régionale des traumatisés sévères a été mise en place en 2013), la prise en charge est d'autant plus précoce (préhospitalier, transfusion, déchocage) que le patient est grave. C'est ce qui expliquerait la constatation que dans notre cohorte la triade « vitale » est associée à une augmentation de la mortalité à 28 jours (tableau 2). Cela expliquerait aussi que nous retrouvons un impact des délais sur le besoin transfusionnel pour les blessés hémorragiques, ce que suggère notre analyse en sous-groupe de patients hémorragiques dans laquelle le délai d'intervention du SAMU était associée à une augmentation du risque de transfusion massive.

#### 4.3 Ce qu'apporte l'étude

Notre étude suggère que dans un trauma system mature, l'impact de la réduction des délais de prise en charge est moindre que dans un trauma system moins mature. D'ailleurs, dans le groupe de patients ne répondant pas aux 3 critères simultanés, le délai de prise en charge au déchocage restait inférieur à 30 minutes.

Notre étude suggère également que dans un tel trauma system, le gain à espérer pour le plus grand nombre de patient est surtout en préhospitalier, avec une réduction des délais d'intervention.

#### 4.4 Limites de l'études

La première limite de l'étude est la méthodologie rétrospective qui expose aux données manquantes. Même si le recueil des données dans le registre local est prospectif et assuré par une ARC, il est basé sur les dossiers SAMU et hospitaliers dont la complétude n'est pas parfaite.

La deuxième limite est le choix de nos critères d'inclusion. Ceux retenus ne nous ont pas permis d'isoler les traumatisés graves hémorragiques, d'ailleurs 22% n'ont pas bénéficié d'une chirurgie les 24ères heures. Ce constat nous a imposé une analyse en sous-groupe avec des patients ayant une hémoglobine à l'admission inférieure à 12 g/dl et pris en charge au bloc opératoire dans les 24 premières heures, mais dont le collectif était plus faible.

La troisième limite est le caractère monocentrique de notre étude. Les pratiques étant protocolisées depuis 2013, la prise en charge est homogène.

Par ailleurs, nous avons fait le choix d'extrapoler le délai de déchocage au délai d'hémostase radiologique ou chirurgicale. Ce délai est en effet le seul à pouvoir être horodaté de manière fiable mais n'est pas totalement représentatif du délai réel d'hémostase puisque à cela il faut ajouter l'imagerie et les transferts entre ces lieux de prise en charge. Au sein de l'HIA Sainte Anne, malgré le fait que ces lieux d'intérêt se situent au même étage, les transferts prennent un temps non négligeable qu'il faut considérer <sup>(17)</sup>. Le plan de l'HIA Saint Anne avec la localisation des différents lieux d'intérêt est disponible en annexe 4.

Enfin, l'HIA Sainte Anne est un trauma center de niveau 1 dans un trauma system en place depuis 2013 et qui peut être considéré comme « mature ». C'est en effet au bout de quelques années que le bénéfice sur la mortalité de la filiarisation des traumatisés est attendu <sup>(18)</sup>. La littérature a montré qu'au sein de ces centres experts, la tendance de la mortalité est difficile à isoler puisque de principe contrôlée <sup>(19)</sup>.

## 4.5 Perspectives

La gestion des délais de prise en charge des traumatisés graves hémorragiques reste la principale cause avec 53% de décès potentiellement évitable, viennent ensuite les erreurs diagnostiques et techniques <sup>(1,3,20-23)</sup>.

Dans un trauma system mature, la phase préhospitalière est probablement celle où le gain de délai de prise en charge est le plus important. La phase préhospitalière est complexe car présence de paramètres non accessibles à l'intervention humaine et de délai souvent peu compressible. Le gain semble surtout être dans la réduction des délais d'intervention du SAMU, comme le suggère notre étude. Ainsi, il existe des axes de développements intéressants comme les nouvelles technologies automobile de détection de collision avec dispositif d'appel d'urgence automatique et localisation GPS <sup>(24,25)</sup>. L'amélioration de la médicalisation des transports préhospitaliers a permis la précocité d'interventions bénéfiques aux traumatisés graves <sup>(8,10)</sup>. Enfin, l'information et la prévention du grand public en terme de traumatologie reste une action indispensable <sup>(5,26-29)</sup>.

La stratégie d'une transfusion précoce en traumatologie fait maintenant partie du gold standard. Pour diminuer encore les délais, il a été démontré que la transfusion en préhospitalier était faisable et permettait de diminuer la mortalité, notamment lorsque les délais d'admission en trauma center étaient importants <sup>(9,30-32)</sup>. L'utilisation de plasma lyophilisé, conservable à température ambiante et reconstituable en quelques minutes, permet une transfusion encore plus précoce de plasma ; la SFAR a d'ailleurs publié récemment une recommandation sur la transfusion de PLYO chez un patient en choc hémorragique, ou a risque de transfusion massive en milieu civil <sup>(11,33)</sup>. Tout ceci permettant l'obtention d'un haut ratio transfusionnel précoce ayant démontré son efficacité en traumatologie.

La réalisation d'une hémostase précoce reste la clé puisque le saignement entretient la coagulopathie traumatique et grève le pronostic vital des traumatisés <sup>(6)</sup>. Les axes d'intervention pour raccourcir les délais d'hémostase interventionnelle sont :  
Des techniques d'hémostase transitoire percutanée telles que le REBOA <sup>(34,35)</sup>, qui peuvent permettre un sauvetage de traumatisés graves exsanguinés dans l'attente d'une hémostase chirurgicale ou radiologique.

Le développement des salles de traumatologie permettant à la fois le déchocage, le diagnostic lésionnel, et l'hémostase interventionnelle hybride (chirurgicale ou radiologique) sur un seul site. Ces organisations permettent de diminuer les transferts et de raccourcir les délais de diagnostic lésionnel et d'hémostase. Ces « traumas room » sont installées depuis quelques années au Japon <sup>(36,37)</sup>. Le principe est d'intégrer dans une large salle unique de déchocage, le scanner, l'artériographie et le bloc opératoire. Ce système de salle hybride a montré son efficacité chez les patients traumatisés graves hémorragiques avec une réduction de la mortalité (OR 0.5 ; 95% CI, 0.29-0.85 ;  $P = 0,011$ ) dont une réduction de la mortalité par exsanguination (OR 0.17 ; 95% CI, 0.06-0.47 ;  $P = 0.001$ ) selon l'étude de Kinoshita et al <sup>(17)</sup>. Il existe deux explications, d'une part la réduction des délais d'imagerie et d'hémostase via la suppression des transports <sup>(38,39)</sup>, d'autre part, en permettant l'accès à une imagerie même chez les patients instables jusqu'alors non réalisable <sup>(40-42)</sup>.

Le déploiement d'équipes spécialisées en traumatologie avec des capacités de réanimation et de chirurgie en préhospitalier. C'est le principe du projet d'innovation EMOCASTASE, consistant en la création d'une équipe Mobile Chirurgicale de Stabilisation du Traumatisé Sévère, qui a été mise en place en avril 2018, au sein de l'HIA Sainte Anne, en collaboration avec l'Agence Régionale de Santé. Ce modèle de prise en charge vise à envoyer une équipe médico-chirurgicale comprenant un anesthésiste réanimateur, un chirurgien viscéral, une infirmière de bloc opératoire et une infirmière anesthésiste, directement dans les centres de traumatologie de niveau 2 ou 3 du Var (Brignoles, Fréjus, Draguignan, Gassin) pour prendre en charge un traumatisé grave hémorragique jugé intransportable. Les critères de déclenchement sont un délai d'évacuation vers le trauma-center de niveau 1 supérieur à 60 minutes, associé à une pression artérielle systolique inférieure à 90mmHg après un remplissage vasculaire d'au moins 500ml. L'hypothèse émise était que ce modèle pourrait permettre une diminution du délai de prise en charge par une équipe spécialisée de ces patients chez qui les délais d'évacuation longs sont délétères.

## 5 CONCLUSION

Dans notre étude, le délai d'intervention du SAMU était associé à une augmentation du risque de transfusion massive en trauma center les 24 premières heures. Par contre, une réduction du délai transfusionnel, de déchocage, et d'admission en trauma center n'avait pas d'influence. Ces résultats suggèrent que dans un trauma system mature, les efforts soient maintenant portés vers une réduction des délais d'intervention préhospitaliers.

## 6 BIBLIOGRAPHIE

1. Teixeira PGR, Inaba K, Hadjizacharia P, Brown C, Salim A, Rhee P, et al. Preventable or potentially preventable mortality at a mature trauma center. *J Trauma*. déc 2007;63(6):1338-46; discussion 1346-1347.
2. Kotwal RS, Howard JT, Orman JA, Tarpey BW, Bailey JA, Champion HR, et al. The Effect of a Golden Hour Policy on the Morbidity and Mortality of Combat Casualties. *JAMA Surg*. janv 2016;151(1):15-24.
3. Gauss T, Ageron F-X, Devaud M-L, Debaty G, Travers S, Garrigue D, et al. Association of Prehospital Time to In-Hospital Trauma Mortality in a Physician-Staffed Emergency Medicine System. *JAMA Surg*. 1 déc 2019;154(12):1117-24.
4. Holcomb JB, Tilley BC, Baraniuk S, Fox EE, Wade CE, Podbielski JM, et al. Transfusion of plasma, platelets, and red blood cells in a 1:1:1 vs a 1:1:2 ratio and mortality in patients with severe trauma: the PROPPR randomized clinical trial. *JAMA*. 3 févr 2015;313(5):471-82.
5. Neal MD, Reynolds BR, Bertoty D, Murray KJ, Peitzman AB, Forsythe RM. Design and implementation of the Western Pennsylvania regional Stop the Bleed initiative. *J Trauma Acute Care Surg*. oct 2018;85(4):684-90.
6. Chang R, Kerby JD, Kalkwarf KJ, Van Belle G, Fox EE, Cotton BA, et al. Earlier time to hemostasis is associated with decreased mortality and rate of complications: Results from the Pragmatic Randomized Optimal Platelet and Plasma Ratio trial. *J Trauma Acute Care Surg*. août 2019;87(2):342-9.
7. Deng Q, Tang B, Xue C, Liu Y, Liu X, Lv Y, et al. Comparison of the Ability to Predict Mortality between the Injury Severity Score and the New Injury Severity Score: A Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 16 août 2016;13(8).
8. Yeguiayan J-M, Garrigue D, Binquet C, Jacquot C, Duranteau J, Martin C, et al. Medical pre-hospital management reduces mortality in severe blunt trauma: a prospective epidemiological study. *Crit Care Lond Engl*. 2011;15(1):R34.
9. Cassagnol A, Marmin J, Mattei P, Goffinet L, Pons S, Renard A, et al. Civilian prehospital transfusion - experiences from a French region. *Vox Sang*. nov 2020;115(8):745-55.
10. Travers S, Carfantan C, Luft A, Aigle L, Pasquier P, Martinaud C, et al. Five years of prolonged field care: prehospital challenges during recent French military operations. *Transfusion (Paris)*. avr 2019;59(S2):1459-66.
11. Nguyen C, Bordes J, Cungi P-J, Esnault P, Cardinale M, Mathais Q, et al. Use of French lyophilized plasma transfusion in severe trauma patients is associated with an early plasma transfusion and early transfusion ratio improvement. *J Trauma Acute Care Surg*. mai 2018;84(5):780-5.

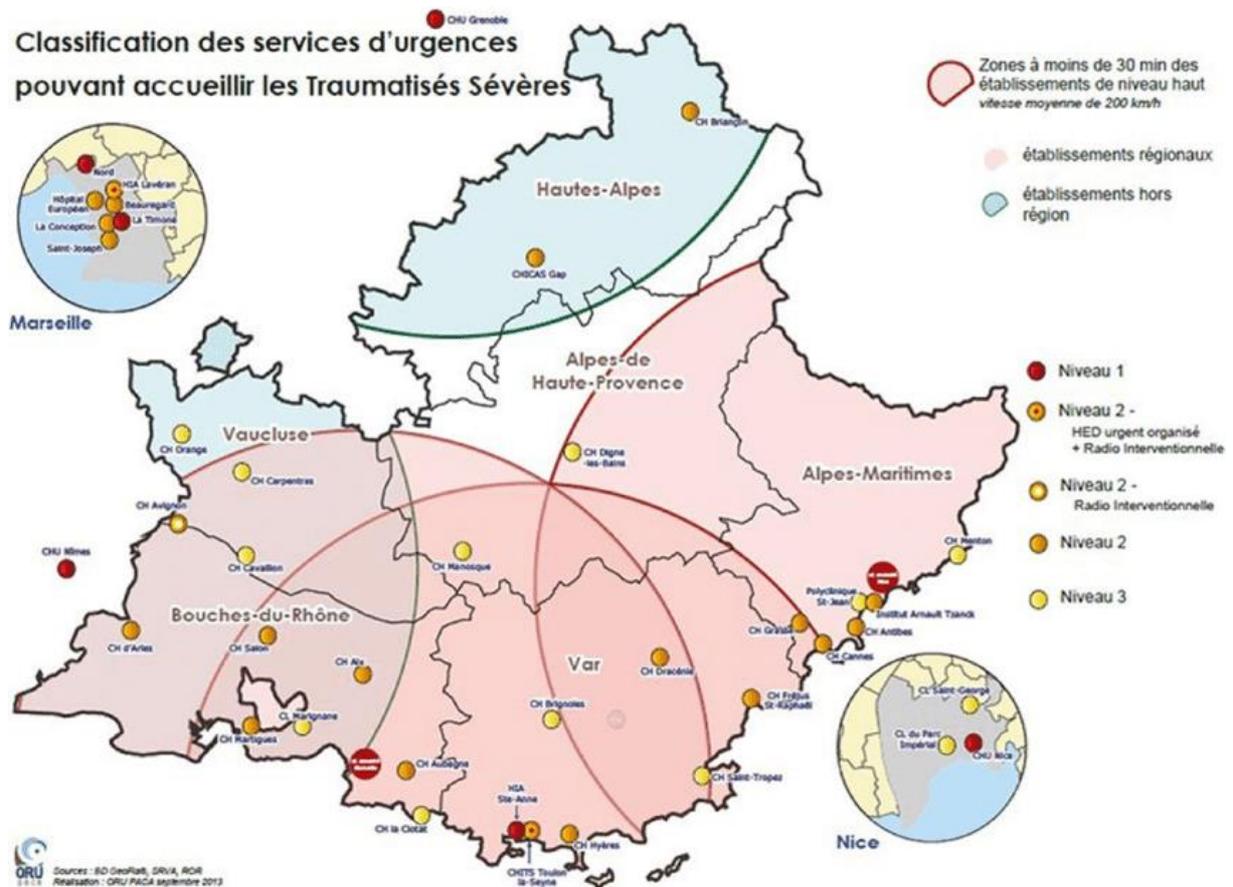
12. Meizoso JP, Ray JJ, Karcutskie CA, Allen CJ, Zakrison TL, Pust GD, et al. Effect of time to operation on mortality for hypotensive patients with gunshot wounds to the torso: The golden 10 minutes. *J Trauma Acute Care Surg.* oct 2016;81(4):685-91.
13. Barbosa RR, Rowell SE, Fox EE, Holcomb JB, Bulger EM, Phelan HA, et al. Increasing time to operation is associated with decreased survival in patients with a positive FAST examination requiring emergent laparotomy. *J Trauma Acute Care Surg.* juill 2013;75(1 Suppl 1):S48-52.
14. Cole E, Gillespie S, Vulliamy P, Brohi K, Organ Dysfunction in Trauma (ORDIT) study collaborators. Multiple organ dysfunction after trauma. *Br J Surg.* mars 2020;107(4):402-12.
15. Eriksson J, Nelson D, Holst A, Hellgren E, Friman O, Oldner A. Temporal patterns of organ dysfunction after severe trauma. *Crit Care Lond Engl.* 5 mai 2021;25(1):165.
16. Koh EY, Oyeniyi BT, Fox EE, Scerbo M, Tomasek JS, Wade CE, et al. Trends in potentially preventable trauma deaths between 2005-2006 and 2012-2013. *Am J Surg.* sept 2019;218(3):501-6.
17. Kinoshita T, Yamakawa K, Matsuda H, Yoshikawa Y, Wada D, Hamasaki T, et al. The Survival Benefit of a Novel Trauma Workflow that Includes Immediate Whole-body Computed Tomography, Surgery, and Interventional Radiology, All in One Trauma Resuscitation Room: A Retrospective Historical Control Study. *Ann Surg.* févr 2019;269(2):370-6.
18. Nathens AB, Brunet FP, Maier RV. Development of trauma systems and effect on outcomes after injury. *Lancet Lond Engl.* 29 mai 2004;363(9423):1794-801.
19. Matsumoto S, Jung K, Smith A, Coimbra R. Trauma center maturity measured by an analysis of preventable and potentially preventable deaths: there is always something to be learned.... *Surg Today.* nov 2018;48(11):1004-10.
20. Maegele M. The European Perspective on the Management of Acute Major Hemorrhage and Coagulopathy after Trauma: Summary of the 2019 Updated European Guideline. *J Clin Med.* 19 janv 2021;10(2).
21. Pfeifer R, Halvachizadeh S, Schick S, Sprengel K, Jensen KO, Teuben M, et al. Are Pre-hospital Trauma Deaths Preventable? A Systematic Literature Review. *World J Surg.* oct 2019;43(10):2438-46.
22. Girard E, Jegouso Q, Boussat B, François P, Ageron F-X, Letoublon C, et al. Preventable deaths in a French regional trauma system: A six-year analysis of severe trauma mortality. *J Visc Surg.* févr 2019;156(1):10-6.
23. Montmany S, Pallisera A, Rebaso P, Campos A, Colilles C, Luna A, et al. Preventable deaths and potentially preventable deaths. What are our errors? *Injury.* mars 2016;47(3):669-73.

24. Weinlich M, Kurz P, Blau MB, Walcher F, Piatek S. Significant acceleration of emergency response using smartphone geolocation data and a worldwide emergency call support system. *PloS One*. 2018;13(5):e0196336.
25. Ponte G, Ryan GA, Anderson RWG. An estimate of the effectiveness of an in-vehicle automatic collision notification system in reducing road crash fatalities in South Australia. *Traffic Inj Prev*. 2016;17(3):258-63.
26. Gupta A, Villegas CV, Rosenberg J, Winchell RJ, Barie PS, Narayan M. Advancing the Education of Stop the Bleed: Development of a Perfused Synthetic Cadaver Model. *J Surg Res*. déc 2019;244:516-20.
27. Carmichael H, Steward L, Peltz ED, Wright FL, Velopulos CG. Preventable death and interpersonal violence in the United States: Who can be saved? *J Trauma Acute Care Surg*. juill 2019;87(1):200-4.
28. Smith ER, Sarani B, Shapiro G, Gondek S, Rivas L, Ju T, et al. Incidence and Cause of Potentially Preventable Death after Civilian Public Mass Shooting in the US. *J Am Coll Surg*. sept 2019;229(3):244-51.
29. Oliver GJ, Walter DP, Redmond AD. Are prehospital deaths from trauma and accidental injury preventable? A direct historical comparison to assess what has changed in two decades. *Injury*. mai 2017;48(5):978-84.
30. Pusateri AE, Moore EE, Moore HB, Le TD, Guyette FX, Chapman MP, et al. Association of Prehospital Plasma Transfusion With Survival in Trauma Patients With Hemorrhagic Shock When Transport Times Are Longer Than 20 Minutes: A Post Hoc Analysis of the PAMPer and COMBAT Clinical Trials. *JAMA Surg*. 1 févr 2020;155(2):e195085.
31. Sperry JL, Guyette FX, Brown JB, Yazer MH, Triulzi DJ, Early-Young BJ, et al. Prehospital Plasma during Air Medical Transport in Trauma Patients at Risk for Hemorrhagic Shock. *N Engl J Med*. 26 juill 2018;379(4):315-26.
32. Moore HB, Moore EE, Chapman MP, McVane K, Bryskiewicz G, Blechar R, et al. Plasma-first resuscitation to treat haemorrhagic shock during emergency ground transportation in an urban area: a randomised trial. *Lancet Lond Engl*. 28 juill 2018;392(10144):283-91.
33. Recommandation pour la pratique professionnelle de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation en association avec SFMU, ADARPEF, CARO, CNCRH, CTSA, ESF, GFRUP, GIHP, SSA. Indication de transfusion de plasmas lyophilisés (PLYO) chez un patient en choc hémorragique, ou a risque de transfusion massive en milieu civil (adulte, enfant et nouveau-né), SFAR 2020
34. Ogura T, Lefor AT, Nakano M, Izawa Y, Morita H. Nonoperative management of hemodynamically unstable abdominal trauma patients with angioembolization and resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta. *J Trauma Acute Care Surg*. janv 2015;78(1):132-5.

35. Dumas RP, Holena DN, Smith BP, Jafari D, Seamon MJ, Reilly PM, et al. Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta: Assessing Need in an Urban Trauma Center. *J Surg Res.* janv 2019;233:413-9.
36. Watanabe H, Shimojo Y, Hira E, Kuramoto S, Muronoi T, Oka K, et al. First establishment of a new table-rotated-type hybrid emergency room system. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 17 sept 2018;26(1):80.
37. founding members of the Japanese Association for Hybrid Emergency Room System (JAHERS). The hybrid emergency room system: a novel trauma evaluation and care system created in Japan. *Acute Med Surg.* juill 2019;6(3):247-51.
38. Kataoka Y, Minehara H, Kashimi F, Hanajima T, Yamaya T, Nishimaki H, et al. Hybrid treatment combining emergency surgery and intraoperative interventional radiology for severe trauma. *Injury.* janv 2016;47(1):59-63.
39. Huber-Wagner S, Mand C, Ruchholtz S, Kühne CA, Holzapfel K, Kanz K-G, et al. Effect of the localisation of the CT scanner during trauma resuscitation on survival -- a retrospective, multicentre study. *Injury.* oct 2014;45 Suppl 3:S76-82.
40. Huber-Wagner S, Biberthaler P, Häberle S, Wierer M, Dobritz M, Rummeny E, et al. Whole-body CT in haemodynamically unstable severely injured patients--a retrospective, multicentre study. *PloS One.* 2013;8(7):e68880.
41. Ordoñez CA, Herrera-Escobar JP, Parra MW, Rodriguez-Ossa PA, Mejia DA, Sanchez AI, et al. Computed tomography in hemodynamically unstable severely injured blunt and penetrating trauma patients. *J Trauma Acute Care Surg.* avr 2016;80(4):597-602; discussion 602-603.
42. Wada D, Nakamori Y, Yamakawa K, Yoshikawa Y, Kiguchi T, Tasaki O, et al. Impact on survival of whole-body computed tomography before emergency bleeding control in patients with severe blunt trauma. *Crit Care Lond Engl.* 27 août 2013;17(4):R178.
43. Cannon JW, Khan MA, Raja AS, Cohen MJ, Como JJ, Cotton BA, et al. Damage control resuscitation in patients with severe traumatic hemorrhage: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* mars 2017;82(3):605-17.

## 7 ANNEXES

Annexe 1 : Carte du réseau de traumatologie de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur  
(source : Agence Régionale de Santé et Observatoire Régional des Urgences de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur)



## Annexe 2 : Protocole de prise en charge des traumatisés graves

L'anesthésiste réanimateur tient le rôle du trauma leader, et coordonne l'admission des patients traumatisés graves. L'équipe multidisciplinaire était composée d'un anesthésiste réanimateur, d'un chirurgien généraliste, d'un urgentiste et d'infirmières, d'autres intervenant sont alertés tels que la radiologie, le laboratoire et l'Établissement Français du Sang (EFS). Une évaluation ciblée par FAST échographie (Focussed Assessment with Sonography for Trauma) été réalisée, complétée par une évaluation biologique et des radiographies standard du thorax et du bassin. La particularité de l'Hôpital de Sainte Anne vis-à-vis d'autres trauma center de niveau 1 est la présence systématique d'une caisse scellée contenant 2 CGR et 2 PLYO, permettant une prise en charge transfusionnelle optimale, et pouvant être retourné à l'EFS en cas de non-utilisation.

Le management était en accord avec le concept DCR (Damage Contrôle Ressuscitation)<sup>(43)</sup>. Le trauma leader débutait la transfusion de produits sanguins lorsque le patient présentait une instabilité hémodynamique (définition ?) associée à un saignement clinique ou échographique. Des vasopresseurs ont été introduits pour maintenir la pression artérielle cible (PAS de 80 à 90 mmHg sauf pour les patients traumatisés crâniens). La première dose d'acide tranexamique a été administrée par l'équipe préhospitalière ou au déchocage selon les directives.

### Annexe 3 : Score IGS II

- Age du patient en années
- FC la plus défavorable qu'il s'agisse de tachycardie ou de bradycardie. Si le rythme a varié de l'arrêt cardiaque (11pts) à la tachycardie (7pts), compter 11pts.
- PAS la plus défavorable. Si varie de 60 à 195 mmHg, compter 13pts (PAS 60 mmHg).
- Température centrale la plus élevée en degrés centigrades.
- PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> : Si le malade est ventilé qu'il soit intubé ou non ou sous CPAP, prendre la valeur la plus basse du rapport. Compter 0pt si le patient n'est ni ventilé ni sous CPAP.
- Débit urinaire : Si le patient reste moins de 24 heures, noter la diurèse totale observée pendant le séjour et extrapoler la diurèse des 24 heures (exemple : 1L en 8h correspond à 3L en 24h).
- Urée sanguine la plus élevée en mmol.L<sup>-1</sup> ou g.L<sup>-1</sup>.
- Globules blancs la valeur la plus anormale (haute ou basse) et diviser les chiffres donnés par mille (par ex., 22 000 blancs : 22 ; 900 blancs : 0,9).
- Kaliémie la plus anormale (haute ou basse) en mEq.L<sup>-1</sup> selon l'échelle de score.
- Bicarbonatémie la plus basse en mEq.L<sup>-1</sup>.
- Bilirubine la plus haute en µmol.L<sup>-1</sup> ou mg.L<sup>-1</sup> (uniquement chez patients ictériques). Si le patient n'est plus ictérique, considérer la bilirubinémie comme normale (0 point).
- Score de Glasgow le plus bas des 24 premières heures avant sédation.
- Type d'admission : médicale ou chirurgicale. Le malade chirurgical est un malade opéré dans la semaine qui précède ou suit l'admission en réanimation :
  - malade chirurgical non programmé < 24h à l'avance
  - malade chirurgical programmé > 24h à l'avance
- Maladies chroniques
  - Sida : VIH positif avec des complications cliniques : pneumonie à Pneumocystis, sarcome de Kaposi, lymphome, tuberculose, infection à toxoplasme.
  - maladie hématologique maligne
  - cancer métastatique



#### Annexe 4. Données supplémentaires des caractéristiques de la population

Cohorte entière	N = 268
Indice de gravité	
ACR préhospitalier, n (%)	11 (4)
Thoracotomie de ressuscitation en SAUV, n (%)	12 (4,5)
Exacyl préhospitalier, n (%)	118 (44)
Transfusion préhospitalière	22 (8,2)
Transport secondaire, n (%)	23 (8,5)
Examens complémentaires, n (%)	
FAST échographie positive	127 (47)
Radiographie thoracique positive	106 (40)
Radiographie bassin positive	76 (28)
Thérapeutiques à l'admission	
Exacyl	150 (56)
Amines	182 (68)
Intubation orotrachéale	164 (61)
Osmothérapie	38 (14)
Exsufflation thoracique	25 (9)
Drainage thoracique	57 (21)
Thoracotomie de ressuscitation	12 (4,5)
Voie veineuse centrale et cathéter artériel	146 (54)
Données biologiques à 6h-12h, med [IQR]	
Hémoglobine, g/dl	10,3 [8,7;12]
Plaquettes, G/L	160 [114;199]
Prothrombine, %	58 [46;69]
Fibrinogène, g/L	1,9 [1,5;2,4]
Volume transfusionnel à 15 jours, U, med [IQR]	
Transfusion de CGR	4 [0;8]
Transfusion de plasma	2 [0;6]
Transfusion de plaquettes	0 [0;0]
Durées de séjours en secteurs de soins intensifs	
DDS en réanimation	3 [1;9]
DDS en USC	0 [0;3]
Décès par choc hémorragique	13 (72)

## Annexe 5. Données supplémentaires des caractéristiques des patients des groupes

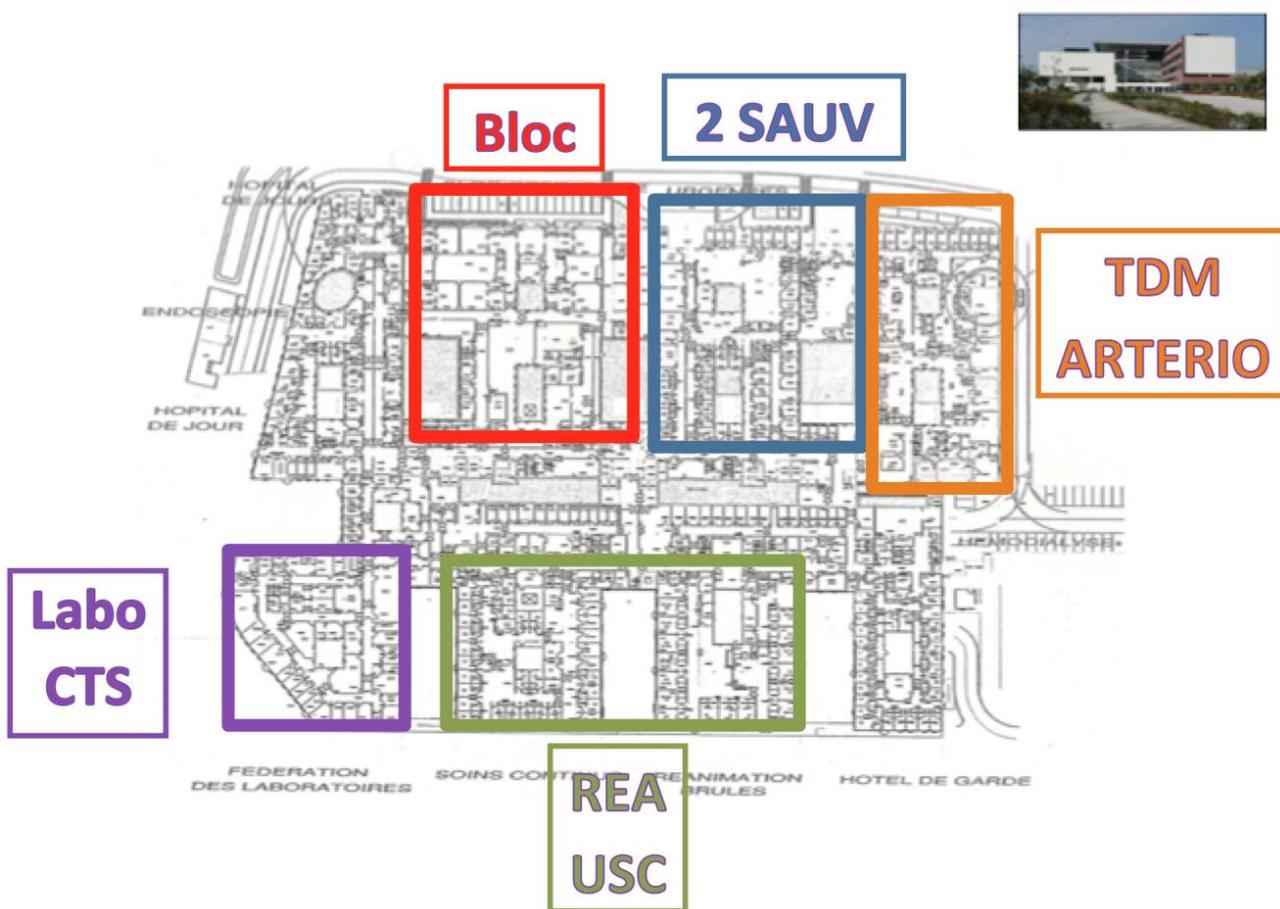
### « triade + » vs « triade – »

	Triade + N = 23	Triade - N = 245	P value
<b>Indices de gravité</b>			
ACR préhospitalier, n (%)	4 (17)	13 (5)	0.046
Thoracotomie de ressuscitation, n (%)	2 (9)	10 (41)	0.274
<b>Blessures, med [IQR]</b>			
AIS tête et cou	0 [0;0]	0 [0;2]	0.159
AIS face	0 [0;0]	0 [0;0]	0.776
AIS thorax	3 [2;4]	3 [2;4]	0.880
AIS abdomen pelvis	3 [0;4]	2 [0;4]	0.379
AIS bassin	0 [0;3,5]	2 [0;3]	0.796
AIS extrémités	0 [0;3]	0 [0;2]	0.644
<b>Mécanismes, n (%)</b>			
Pénétrants	5 (22)	22 (9)	0.066
AVP véhicule légers	0 (0)	59 (24)	0.003
AVP deux roues	9 (39)	89 (36)	0.822
Piétons	4 (17)	22 (9)	0.256
Chutes	5 (22)	38 (16)	0.387
Autres	0 (0)	15 (6)	0.625
<b>Transports</b>			
Héliporté, n (%)	2 (9)	89 (36)	0.010
Secondaire, n (%)	0 (0)	23 (9)	0.236
<b>Examens complémentaires, n (%)</b>			
FAST échographie positive	13 (57)	114 (47)	0.389
Radiographie thoracique positive	10 (43)	96 (39)	0.823
Radiographie bassin positive	8 (28)	68 (35)	0.474
<b>Données biologiques à 6h-12h, med [IQR]</b>			
Hémoglobine, g/dl	9,8 [8,8;10,9]	10,5 [8,7;12]	0.329
Plaquettes, G/L	127 [97;170]	162 [117;201]	0.026
Prothrombine, %	48 [42;61]	58 [47;70]	0.021
Fibrinogène, g/L	1,56 [1,2;1,9]	1,93 [1,5;1,9]	0.06
<b>Volume transfusionnel à 15 jours, U, med [IQR]</b>			
Transfusion de CGR	6 [4;10,5]	4 [0;8]	0,003
Transfusion de plasma	4 [2;8]	2 [0;6]	0.002
Transfusion de plaquettes	0 [0;0]	0 [0;0]	0,739
<b>Durées de séjours en secteurs de soins intensifs</b>			
DDS en réanimation	3 [1;6]	3 [1;9]	0.379
DDS en USC	0 [0;1,5]	0 [0;4]	0.173
Décès au déchocage	1 (4,3)	1 (0,4)	0.192

Annexe 6. Données supplémentaires de l'analyse du sous-groupe de patients ayant une Hb à l'admission < 12 g/dl et opérés les 24 premières heures

	Triade + N = 17	Triade - N = 98	P value
Indices de gravité			
ACR préhospitalier, n (%)	2 (12)	7 (7)	0.619
Thoracotomie de ressuscitation, n (%)	1 (6)	6 (6)	1
Blessures, med [IQR]			
AIS tête et cou	0 [0;0]	0 [0;2]	0.095
AIS face	0 [0;0]	0 [0;0]	0.569
AIS thorax	3 [2;4]	3 [2;4]	0.695
AIS abdomen pelvis	3 [0;4]	2 [0;4]	0.493
AIS bassin	2 [0;4]	3 [0;3]	0.781
AIS extrémités	0 [0;2]	0,5 [0;2]	0.795
Mécanismes, n (%)			
Pénétrants	4 (24)	14 (14)	0.303
AVP véhicule léger	0 (0)	20 (20)	0.040
AVP deux roues	6 (35)	30 (31)	0.778
Piétons	3 (18)	10 (10)	0.405
Chutes	4 (24)	19 (19)	0.744
Autres	0 (0)	5 (6)	1
Transports			
Hélicoptéré, n (%)	2 (12)	41 (42)	0.025
Secondaire, n (%)	0 (0)	9 (9)	0.352
Examens complémentaires, n (%)			
FAST échographie positive	10 (59)	57 (58)	1
Radiographie thoracique positive	8 (47)	43 (44)	1
Radiographie bassin positive	8 (47)	38 (39)	0.595
Données biologiques à 6h-12h, med [IQR]			
Hémoglobine, g/dl	9,6 [9;10,6]	9 [7,9;10,7]	0.284
Plaquettes, G/L	128 [96;162]	128 [91;171]	0.673
Prothrombine, %	44 [37;57]	53 [41;60]	0.227
Fibrinogène, g/L	1,46 [1,28;1,76]	1,76 [1,42;2,08]	0.075
Volume transfusionnel à 15 jours, U, med [IQR]			
Transfusion de CGR	6 [4;10]	7 [4;11]	0.868
Transfusion de plasma	4 [2;10]	5 [2;8]	0.793
Transfusion de plaquettes	0 [0;0]	0 [0;1]	0.305
Durées de séjours en secteurs de soins intensifs			
DDS en réanimation	3 [1;5]	4 [1;13,5]	0.107
DDS en USC	0 [0;1]	0 [0;3]	0.242

Annexe 7. Plan de l'étage dédié à l'accueil des traumatisés sévères de l'HIA Sainte-Anne



## SERMENT D'HIPPOCRATE

**Au moment d'être admise 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.

**Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés**. Reçue 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 déshonorée et méprisée si j'y manque.**



## RÉSUMÉ

**Contexte :** Les traumatismes graves sont la première cause de mortalité des sujets de moins de 40 ans et le choc hémorragique traumatique est la première cause avec 39% des décès. Les délais de prise en charge sont la 1<sup>ère</sup> cause de mortalité évitable. La littérature actuelle a montré des effets bénéfiques de la réduction des délais de prise en charge préhospitalière, transfusionnel et d'hémostase séparément mais l'effet de ces trois conditions réunies n'a encore jamais été évalué. L'objectif principal de ce travail était d'évaluer l'effet sur l'épargne transfusionnelle de l'association d'une prise en charge préhospitalière de moins d'une heure, avec une transfusion et une hémostase précoce en trauma center.

**Méthode :** Étude observationnelle rétrospective monocentrique réalisée entre 2013 et 2018, au sein de HIA Sainte Anne de Toulon, centre de traumatologie de niveau 1. Ont été inclus tous les traumatisés graves (ISS > 15) ayant au moins un des critères d'inclusion suivant : PAS < 100 mmHg à l'arrivée au déchocage et/ou nécessité d'un support aminergique au déchocage et/ou transfusion ≥ 3 CGR sur les 24 premières heures. La population est répartie en deux groupes selon la combinaison de trois délais de prise en charge comprenant le délai préhospitalier, transfusionnel et d'hémostase avec groupe « triade vitale + » et « triade – ».

**Résultats :** Ont été inclus, 268 patients dont 23 dans le groupe « triade + » et 245 dans le groupe « triade – ». Dans un trauma system mature, seul le délai d'intervention du SAMU était associé à une augmentation du risque de transfusion massive chez les traumatisés sévères en choc hémorragique (OR 1,052 ; IC 95% 1,010 – 1,095 et  $P = 0,014$ ). La combinaison de réduction des délais préhospitalier, de transfusion, de déchocage n'était pas associée à une diminution du besoin en transfusion massive les 24 premières heures.

**Conclusion :** Le délai d'intervention du SAMU était associé à une augmentation du risque de transfusion massive dans un trauma system mature. Par contre, une réduction du délai transfusionnel, de déchocage, et d'admission en trauma center n'avait pas d'influence. Ces résultats suggèrent que dans un trauma system mature, les efforts soient maintenant portés vers une réduction des délais d'intervention préhospitalier.

**Niveau d'évidence :** étude comparative rétrospective, niveau IV.

**Mots-clés :** choc hémorragique ; traumatisés ; traumatisés graves ; transfusion ; transfusion massive ; délais ; préhospitalier ; hémostase ; déchocage.