



**HAL**  
open science

# Diminution des complications postopératoires en chirurgie majeure : évaluation de l'intérêt du monitoring per opératoire de la ScvO2

Matthieu Bernat

## ► To cite this version:

Matthieu Bernat. Diminution des complications postopératoires en chirurgie majeure : évaluation de l'intérêt du monitoring per opératoire de la ScvO2. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03206551

**HAL Id: dumas-03206551**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03206551>**

Submitted on 23 Apr 2021

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

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



Faculté des sciences  
médicales et paramédicales  
Aix-Marseille Université

**Diminution des complications postopératoires en chirurgie majeure:  
Evaluation de l'intérêt du monitoring per opératoire de la ScvO2.**

# **T H E S E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES  
DE MARSEILLE**

**Le 16 Avril 2021**

**Par Monsieur Matthieu BERNAT**

**Né le 24 juillet 1991 à Toulon (83)**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. d' ANESTHÉSIE-RÉANIMATION

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur LEONE Marc</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Professeur BRUDER Nicolas</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Professeur BERDAH Stéphane</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Professeur THOMAS Pascal-Alexandre</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur PASTENE Bruno</b>	<b>Assesseur</b>

## 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

### **Assesseurs :**

➤ 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

<b>Directeur</b>	:	<b>Pr. Jean-Michel VITON</b>
------------------	---	------------------------------

### **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
	BOURGEADE 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		JOUVE 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

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

MM MICHOTÉY 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

VANUXEM Paul  
VERVLOET Daniel  
VIALETTES 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	VIALETTES Bernard	31/08/2019

**2017**

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

**2000**

MM. les Professeurs

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

**2001**

MM. les Professeurs

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

**2002**

MM. les Professeurs

M. ABEDI (Canada)  
K. DAI (Chine)

**2003**

M. le Professeur  
Sir

T. MARRIE (Canada)  
G.K. RADDI (Grande Bretagne)

**2004**

M. le Professeur

M. DAKE (U.S.A.)

**2005**

M. le Professeur

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

**2006**

M. le Professeur

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

**2007**

M. le Professeur

S. KAUFMANN (Allemagne)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CHOSSEGROS Cyrille
ALBANESE Jacques	COLLART Frédéric
ALIMI Yves	COSTELLO Régis
AMABILE Philippe	COURBIERE Blandine
AMBROSI Pierre	COWEN Didier
ANDRE Nicolas	CRAVELLO Ludovic
ARGENSON Jean-Noël	CUISSET Thomas
ASTOUL Philippe	DA FONSECA David
ATTARIAN Shahram	DAHAN-ALCARAZ Laetitia
AUDOUIN Bertrand	DANIEL Laurent
AUQUIER Pascal	DARMON Patrice
AVIERINOS Jean-François	DAVID Thierry
AZULAY Jean-Philippe	D'ERCOLE Claude
BAILLY Daniel	D'JOURNO Xavier
BARLESI Fabrice	DEHARO Jean-Claude
BARLIER-SETTI Anne	DELAPORTE Emmanuel
BARLOGIS Vincent	DENIS Danièle
BARTHET Marc	DISDIER Patrick
BARTOLI Christophe	DODDOLI Christophe
BARTOLI Jean-Michel	DRANCOURT Michel
BARTOLI Michel	DUBUS Jean-Christophe
BARTOLOMEI Fabrice	DUFFAUD Florence
BASTIDE Cyrille	DUFOUR Henry
BENSOUSSAN Laurent	DURAND Jean-Marc
BERBIS Philippe	DUSSOL Bertrand
BERBIS Julie	EBBO Mikaël
BERDAH Stéphane	EUSEBIO Alexandre
BEROUD Christophe	FABRE Alexandre
BERTUCCI François	FAKHRY Nicolas
BLAISE Didier	FELICIAN Olivier
BLIN Olivier	FENOLLAR Florence
BLONDEL Benjamin	FIGARELLA/BRANGER Dominique
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FLECHER Xavier
BONELLO Laurent	FOUILLOUX Virginie
BONNET Jean-Louis	FOURNIER Pierre-Edouard
<i>BOUBLI Léon Surnombre</i>	FRANCESCHI Frédéric
BOUFI Mourad	FUENTES Stéphane
BOYER Laurent	GABERT Jean
BREGEON Fabienne	GABORIT Bénédicte
BRETELLE Florence	GAINNIER Marc
BROUQUI Philippe	GARCIA Stéphane
BRUDER Nicolas	GARIBOLDI Vlad
BRUE Thierry	GAUDART Jean
BRUNET Philippe	GAUDY-MARQUESTE Caroline
BURTEY Stéphane	GENTILE Stéphanie
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GERBEAUX Patrick
CASANOVA Dominique	GEROLAMI/SANTANDREA René
CASTINETTI Frédéric	GILBERT/ALESSI Marie-Christine
CECCALDI Mathieu	GIORGI Roch
CHAGNAUD Christophe	GIOVANNI Antoine
CHAMBOST Hervé	GIRARD Nadine
CHAMPSAUR Pierre	GIRAUD/CHABROL Brigitte
CHANEZ Pascal	GONCALVES Anthony
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
<i>PANUEL Michel Surnombre</i>	ROCH Antoine
PAPAZIAN Laurent	ROCHWERGER Richard
PAROLA Philippe	ROLL Patrice
<i>PARRATTE Sébastien Disponibilité</i>	ROSSI Dominique
PELLISSIER-ALICOT Anne-Laure	ROSSI Pascal
PELLETIER Jean	ROUDIER Jean
PERRIN Jeanne	SALAS Sébastien
PETIT Philippe	SARLON-BARTOLI Gabrielle
PHAM Thao	SCAVARDA Didier
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique	SCHLEINITZ Nicolas
PIQUET Philippe	SEBAG Frédéric
PIRRO Nicolas	SIELEZNEFF Igor
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

REVIS Joana

## PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GEN

GENTILE Gaëtan

## PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE

GUIDA Pierre

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

GUIEU Régis  
GUIS Sandrine  
GUYE Maxime  
GUYOT Laurent  
*GUYS Jean-Michel Surnombre*  
HABIB Gilbert  
HARDWIGSEN Jean  
HARLE Jean-Robert  
HOUVENAEGHEL Gilles  
JACQUIER Alexis  
JOURDE-CHICHE Noémie  
JOUVE Jean-Luc  
KAPLANSKI Gilles  
KARSENTY Gilles  
*KERBAUL François détachement*  
KRAHN Martin  
LAFFORGUE Pierre  
LAGIER Jean-Christophe  
LAMBAUDIE Eric  
LANCON Christophe  
LA SCOLA Bernard  
LAUNAY Franck  
LAVIEILLE Jean-Pierre  
LE CORROLLER Thomas  
LECHEVALLIER Eric  
LEGRE Régis  
LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale  
LEONE Marc  
LEONETTI Georges  
LEPIDI Hubert  
LEVY Nicolas  
MACE Loïc  
MAGNAN Pierre-Edouard  
MANCINI Julien  
MEGE Jean-Louis  
MERROT Thierry  
METZLER/GUILLEMAIN Catherine  
MEYER/DUTOUR Anne  
MICCALEF/ROLL Joëlle  
MICHEL Fabrice  
MICHEL Gérard  
MICHEL Justin  
MICHELET Pierre  
MILH Mathieu  
MILLION Matthieu  
MOAL Valérie  
MORANGE Pierre-Emmanuel  
MOULIN Guy  
MOUTARDIER Vincent  
NAUDIN Jean  
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier  
NICOLLAS Richard  
NGUYEN Karine  
OLIVE Daniel  
OLLIVIER Matthieu  
OUAFIK L'Houcine  
OVAERT-REGGIO Caroline  
PADOVANI Laetitia



## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

TURRINI Olivier

VALERO René

VAROQUAUX Arthur Damien

VELLY Lionel

VEY Norbert

VIDAL Vincent

VIENS Patrice

VILLANI Patrick

VITON Jean-Michel

VITTON Véronique

*VIEHWEGER Heide Elke détachement*

VIVIER Eric

XERRI Luc

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	SECQ Véronique ( <i>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 Héléne
DADOUN Frédéric ( <i>disponibilité</i> )	LAGIER Aude ( <i>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

**ESSEURS 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 CELLULAIRE 4403**

ROLL Patrice (PU-PH)

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

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

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

**BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301**

GUEDJ Eric (PU-PH)

**CARDIOLOGIE 5102**

AVIERINOS Jean-François (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 Médicale  
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 ORTHOPÉDIQUE 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)  
TROPANO Patrick (PU-PH)

**ROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702 CANCÉROLOGIE ; RADIOTHERAPIE**

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)

BONELLO Laurent (PU-PH)  
BONNET Jean-Louis (PU-PH)  
CUISSSET Thomas (PU-PH)  
DEHARO Jean-Claude (PU-PH)  
FRANCESCHI Frédéric (PU-PH)  
HABIB Gilbert (PU-PH)  
PAGANELLI Franck (PU-PH)  
THUNY Franck (PU-PH)

**CHIRURGIE VISCÉRALE 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 CHIRURGIE INFANTILE 5402**

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

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

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)

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

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

**GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403**

AGOSTINI Aubert (PU-PH)  
*BOUBLI Léon (PU-PH) Surnombre*  
 BRETELLE 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)

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

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)

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

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

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

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

**IMMUNOLOGIE 4703**

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

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

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

FERON François (PR) (69ème section)

TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

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

BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

**MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905**

**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)

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

**MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602**

ELDIN Carole (MCU-PH)

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

**MEDECINE D'URGENCE 4805**

SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

KERBAUL François (PU-PH) *détachement*  
 MICHELET Pierre (PU-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 25/09/2012 (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 1/11/2012) 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)

MOAL Valérie (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****PHILOSOPHIE 17**



RANQUE Stéphane (PU-PH)

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)

MATHIEU Marion (MAST)

L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)

TOGA Isabelle (MCU-PH)

**PHYSIOLOGIE 4402**

**PEDIATRIE 5401**

ANDRE Nicolas (PU-PH)

BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)

BARLOGIS Vincent (PU-PH)

BREGEON Fabienne (PU-PH)

CHAMBOST Hervé (PU-PH)

GABORIT Bénédicte (PU-PH)

DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)

MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)

FABRE Alexandre (PU-PH)

TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)

BONINI Francesca (MCU-PH)

MICHEL Gérard (PU-PH)

BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)

MILH Mathieu (PU-PH)

*DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)*

OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)

DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)

REYNAUD Rachel (PU-PH)

LAGARDE Stanislas (MCU-PH)

TSIMARATOS Michel (PU-PH)

RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)

TOSELLO Barthélémy (MCU-PH)

THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

**PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903**

**PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101**

BAILLY Daniel (PU-PH)

ASTOUL Philippe (PU-PH)

LANCON Christophe (PU-PH)

BARLESI Fabrice (PU-PH)

NAUDIN Jean (PU-PH)

CHANEZ Pascal (PU-PH)

RICHERI Raphaëlle (PU-PH)

CERMOLACCE Michel (MCU-PH)

GREILLIER Laurent (PU PH)

REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)

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

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

AGHABABIAN Valérie (PR)

LAZZAROTTO Sébastien (MAST)

**RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302**

**RHUMATOLOGIE 5001**

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)

GUIS Sandrine (PU-PH)

CHAGNAUD Christophe (PU-PH)

LAFFORGUE Pierre (PU-PH)

CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)

PHAM Thao (PU-PH)

GIRARD Nadine (PU-PH)

ROUDIER Jean (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)

**HERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4801**

AMBROSI Pierre (PU-PH)

VILLANI Patrick (PU-PH)

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

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

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

# REMERCIEMENTS

## **Monsieur le Professeur Marc LEONE**

Vous me faites l'honneur de présider ce jury de thèse. Votre savez mon respect à l'égard de vos enseignements et de vos valeurs, qui je l'espère sauront m'accompagner tout au long de mon exercice au sein de votre équipe. Veuillez croire en l'expression de ma profonde admiration.

## **Monsieur le Professeur Nicolas BRUDER**

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger dans ce jury, témoin de l'intérêt que vous portez à ce travail. Votre sérieux et votre bienveillance ont toute ma reconnaissance et mon profond respect.

## **Monsieur le Professeur Stéphane BERDAH**

Merci d'avoir accepté de juger ce travail. Votre expertise et votre analyse rigoureuse en tant que chirurgien me touchent particulièrement. Veuillez croire à l'expression de mon profond respect.

## **Monsieur le Professeur Pascal THOMAS**

Votre présence au sein de mon jury est un grand honneur. Merci de vous intéresser à ce travail, et d'y apporter votre expertise et votre sérieux. Veuillez croire à l'expression de toute ma reconnaissance.

## **Monsieur le Docteur Bruno PASTENE**

Tu m'as fait l'honneur d'avoir dirigé ce travail de thèse. Tu as accompli cette tâche avec autant d'implication que de sérieux, et ta disponibilité et ta bienveillance sont des qualités qui méritent ma plus profonde admiration. J'espère que nous continuerons de partager les valeurs d'intégrité et de rigueur auxquelles tu as su m'initier.

**A l'orthopédie,**

Car ainsi commence l'histoire.

**A mon père,**

Tu es mon modèle. Les valeurs et les passions que nous partageons désormais sont le témoin de l'admiration que j'ai pour toi. La fierté d'être ton fils n'a pas d'équivalent (à part peut-être celle d'être anesthésiste).

**A ma mère,**

Tu es celle qui a fait la personne que je suis aujourd'hui, ta force et ton courage sont des modèles d'exemplarité. La complicité que tu as su créer avec tes fils est une richesse que nous continuerons de chérir (ainsi que notre passion commune des sports extrêmes).

**A La Mich',**

Pour qui nous boirons un petit coup de tutu ce soir (et les autres) !

**A mes grands-parents Claude et Louis,**

Vous êtes des modèles d'amour et de bienveillance. La force de votre soutien n'a d'égale que notre affection commune pour les camping-cars.

**A mon frère le V d'ours,**

Ta puissance de caractère et ta simplicité forcent mon admiration. Je nous souhaite de préserver la relation privilégiée que nous entretenons, mon S de V d'oursin.

**A ma sœur Jul',**

Je te répète ici l'émerveillement que j'ai pour ton courage et ton épanouissement en tant qu'artiste de notre famille. En souvenir de tes affreux doudous, tu sais tout l'amour que j'ai pour toi (Dario Moreno et al)

**A mes sœurs Lilou et Mils,**

Les années qui nous séparent ne sauraient affecter la place que vous occupez dans mon cœur. J'espère que vos passions médicales et sportives continueront d'enrichir nos liens.

**A ma belle-famille : Delphine, Stéphane, Marie, Louis,**

J'ai beau m'adresser à plusieurs personnes, je me dois de te tutoyer pour te remercier de m'avoir si chaleureusement accueilli parmi toi (et puis ta fille est cool).

**A la BDK : Alex, Antunettu, Bebère, Bern, Birma, Chik, Clairousse, Flo, Jaroume, Guigui, Jacques, Jean-Jib, Loulou, Mar, Nat, Pepère.**

Vous êtes mes amis les plus chers. Grâce à vous, l'intensité de nos expériences collectives parvient encore à dépasser la seule somme de chacune de nos expériences individuelles. Vous avez quatre heures.

**Aux Romanos, Gaet et Babou,**

La relation que nous avons construite est un privilège. Je déplore seulement que l'une des deux ne sache pas assez bien jouer à la contrée.

**A Vincent, Nono, Mario, et mes compagnons de promo devenus amis.**

**Aux amis de la Réunion : Amandjine, LN, Cyril, Jojo et Marilou**

Vous avez fait de ces quelques mois un séjour inoubliable. Les calanques vous attendent.

**A Thibault,**

Merci d'avoir cru en ma carrière d'orthopédiste.

**Aux Frouteux,**

Vous êtes trop sympas.

**A Bill Gates, fondateur de Microsoft Word,**

Que l'on oublie trop souvent, mais sans qui ce travail n'aurait pu voir le jour.

**A ceux qui ne sont pas cités,**

Grâce à cette courte phrase, me voilà à l'abri de la foudre divine qui pourrait s'abattre sur moi à l'occasion d'un malheureux oubli.

**A Chloé,**

Et à cette image qui vaut mille mots.



A nos mots défendus.

# TABLE DES MATIERES

<b>I.</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>2</b>
1.	RETOUR VEINEUX ET PRECHARGE DEPENDANCE.....	2
2.	OPTIMISATION PEROPERATOIRE ET RECOMMANDATIONS FORMALISEES D'EXPERTS .....	5
3.	EQUILIBRE ENTRE LES APPORTS ET LES BESOINS EN OXYGENE : SVO2 ET ScVO2 .....	7
4.	LIMITES DES RFE ET RATIONNEL DE L'ETUDE .....	9
5.	EVALUATION DES COMPLICATIONS POSTOPERATOIRES.....	10
<b>II.</b>	<b>MATERIEL ET METHODES.....</b>	<b>13</b>
1.	DESIGN DE L'ETUDE .....	13
2.	DEROULEMENT DE L'ETUDE .....	13
3.	CRITERES DE JUGEMENT PRINCIPAL ET SECONDAIRES .....	16
<b>III.</b>	<b>RESULTATS .....</b>	<b>19</b>
1.	CARACTERISTIQUES DES PATIENTS .....	19
2.	VARIABLES HEMODYNAMIQUES ET DEBIT CARDIAQUE.....	20
3.	COMPLICATIONS POSTOPERATOIRES ET DUREE D'HOSPITALISATION.....	22
<b>IV.</b>	<b>DISCUSSION .....</b>	<b>26</b>
<b>V.</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>29</b>
<b>VI.</b>	<b>ANNEXES.....</b>	<b>30</b>
<b>VII.</b>	<b>LISTE DES ABREVIATIONS.....</b>	<b>32</b>
<b>VIII.</b>	<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>33</b>

# I. Introduction

## 1. Retour veineux et précharge dépendance

Au bloc opératoire, un des grands objectifs de l'anesthésiste-réanimateur est de conserver l'homéostasie du milieu intérieur du patient opéré, en assurant à tout moment la présence d'un débit cardiaque adapté à ses besoins.

Le débit cardiaque est le volume de sang éjecté par le cœur par minute. Il est la résultante de quatre déterminants, finement intriqués :

- La précharge : elle représente le volume de sang arrivant au cœur, c'est-à-dire le retour veineux.
- La postcharge : c'est la force de résistance que rencontrent les ventricules lors de leur contraction.
- L'inotropisme : c'est la force contractile du myocarde.
- Le chronotropisme : il représente la fréquence cardiaque.

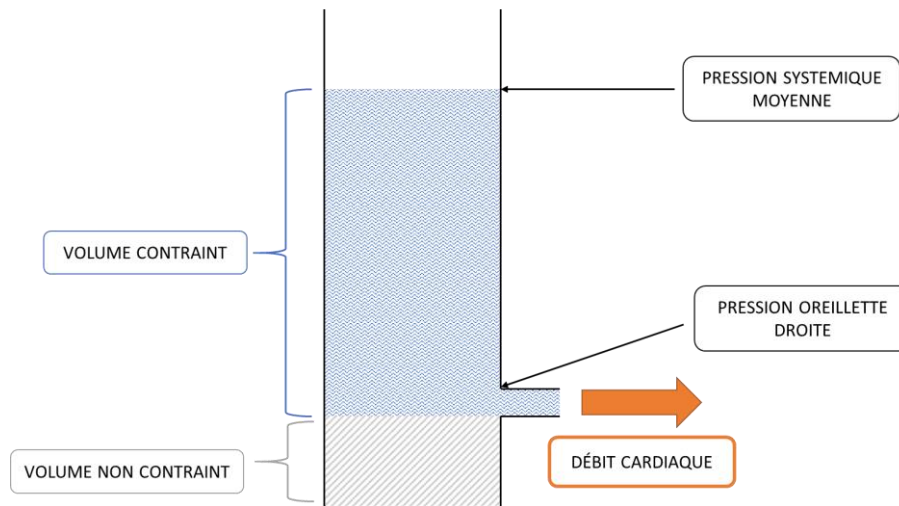
La volémie représente l'ensemble du sang contenu dans les systèmes artériels et veineux. Environ 65 à 70% de la volémie est contenue dans le réservoir veineux systémique, qui est un élément central de la régulation du système cardiovasculaire. A l'état physiologique, le système veineux se comporte comme une capacitance très élastique et la majeure partie (70%) du sang qu'il contient ne génère ni pression, ni débit : il s'agit d'un volume non contraint, stocké dans les lacis veineux et servant à « amorcer » le circuit. Les 30% restants constituent le volume contraint : celui-ci génère une pression (la pression systémique moyenne) à l'origine d'un débit continu, représentant le retour veineux(1). En situation physiologique, le système cardiovasculaire se trouve à un état d'équilibre dans lequel le retour veineux est égal au débit cardiaque. Le système veineux peut ainsi être représenté comme un récipient doté d'un orifice situé au-dessus du fond ; le liquide qu'il contient se trouvant au-dessus de l'orifice représente le volume contraint, et le débit s'écoulant de cet orifice représente le retour veineux, et donc le débit cardiaque (Figure 1).



De plus, le retour veineux obéit à la loi de Poiseuille et est donc proportionnel au gradient de pression entre la périphérie (pression systémique moyenne) et le centre (pression de l'oreillette droite) du système cardiovasculaire :

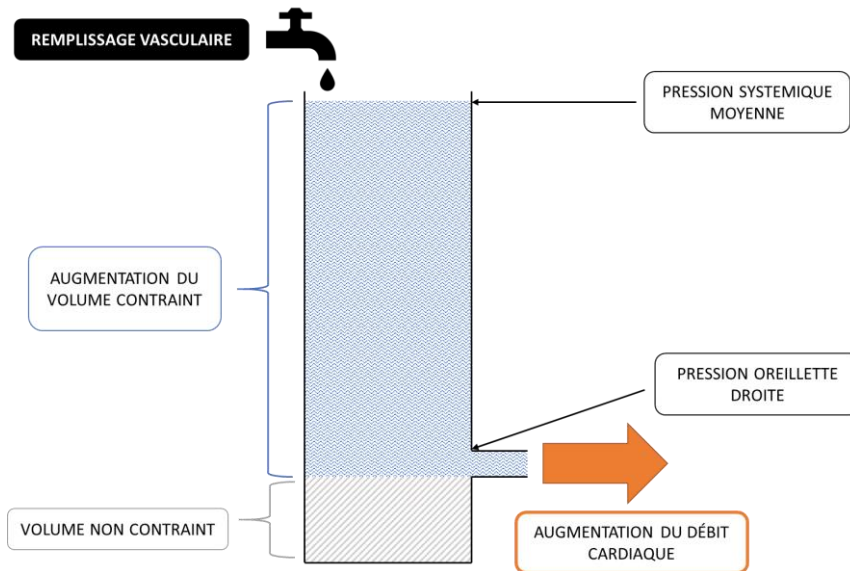
$$Q = \Delta P \frac{8 \eta L}{\pi r^4}$$

Dans cette équation,  $Q$  représente le retour veineux,  $\Delta P$  le gradient de pression entre la périphérie et le centre du système cardiovasculaire,  $\eta$  la viscosité sanguine,  $L$  la longueur totale du circuit veineux et  $r$  la section totale du circuit veineux



**Figure 1.** Le système veineux peut être représenté par un récipient doté d'un orifice situé au dessus du fond.

Le remplissage vasculaire consiste à administrer des fluides par voie intraveineuse. Il a pour effet d'augmenter le volume contraint (et donc le retour veineux), et d'abaisser les résistances au retour veineux(1,2). Cela permet une augmentation du retour veineux, et donc du débit cardiaque si le système cardiovasculaire est apte à y répondre (Figure 2).

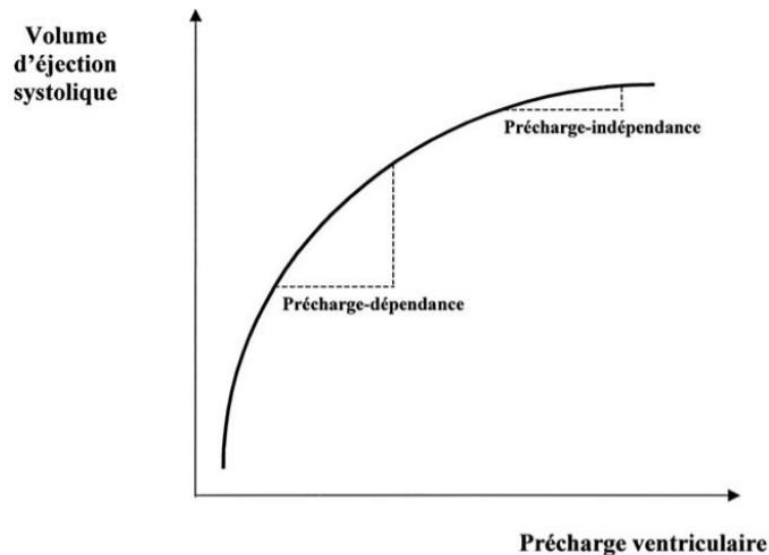


**Figure 2.** Le remplissage vasculaire augmente le volume contraint, et donc le débit cardiaque

Cette capacité d'augmentation du débit cardiaque par l'augmentation du retour veineux est régie par la loi de Frank – Starling. Celle-ci illustre la relation qui existe entre l'étirement des fibres musculaires et leur performance contractile. Dans le cas du cœur, cela implique que lorsque le volume télédiastolique augmente, le volume d'éjection systolique (VES) augmente en réponse. En d'autres termes, le débit cardiaque augmente lorsque le retour veineux augmente : c'est le concept de précharge-dépendance (Figure 3).

Lorsque le ventricule est capable de répondre à une augmentation du retour veineux par une augmentation du volume d'éjection systolique, il se trouve sur la partie ascendante de la courbe de Frank Starling : c'est la zone de précharge-dépendance.

Toutefois, cette loi physiologique a une limite, car à partir d'un certain degré d'étirement, le myocyte n'augmente plus sa force de contraction. Ainsi à partir d'un certain degré de remplissage, le ventricule n'est plus capable d'augmenter le débit et se trouve sur la partie horizontale de la courbe : c'est la zone de précharge-indépendance, dans laquelle le remplissage vasculaire devient inefficace sur le débit cardiaque, voire délétère(1).



**Figure 3.** Relation de Frank – Starling : la partie ascendante de la courbe est la zone de précharge-dépendance, alors que la partie horizontale est la zone de précharge-indépendance(3)

## 2. Optimisation peropératoire et recommandations formalisées d'experts

En peropératoire, l'anesthésiste-réanimateur doit assurer la présence permanente d'un débit cardiaque adapté aux besoins du patient. Le remplissage vasculaire est une des thérapies les plus utilisées, car simple et rapide à mettre en place.

Cependant, une optimisation de la volémie est indispensable, car un excès ou un défaut de volémie sont associés à une augmentation de la morbi-mortalité périopératoire. Un défaut de remplissage vasculaire expose le patient à des épisodes d'hypotension artérielle et d'hypoperfusion tissulaire (avec hypoperfusion cérébrale, insuffisance rénale, ischémie mésentérique ou myocardique)(4–6). A l'inverse, l'excès de remplissage provoque surcharge pulmonaire avec défaillance respiratoire, insuffisance cardiaque aiguë ou œdème aigu du poumon, défaut de cicatrisation, iléus paralytique, surinfection, et augmentation de la durée de séjour(7–9).

La gestion de la volémie en peropératoire représente donc un défi pour l'anesthésiste-réanimateur, qui doit trouver le juste équilibre entre défaut et excès de remplissage afin de minimiser les risques inhérents à ces deux situations.

Historiquement, en l'absence de mesure du débit cardiaque, les cliniciens ont appris à guider le remplissage vasculaire sur des indices indirects : pression artérielle, fréquence cardiaque, diurèse, pression veineuse centrale. Malheureusement, les limites de ces variables hémodynamiques sont nombreuses et bien établies(3,10–12), et rendent leur utilisation insuffisante pour évaluer précisément la nécessité ou non d'un remplissage vasculaire.

De nouvelles techniques de monitoring ont permis une évolution dans ce domaine, avec notamment la possibilité de mesurer le VES et ses variations en réponse à différentes interventions thérapeutiques (dont le remplissage vasculaire). De nombreux essais randomisés contrôlés et méta-analyses(9,13) ont mis en évidence les bénéfices d'un remplissage vasculaire guidé par des indices de précharge dépendance (doppler œsophagien, variation de pression pulsée, variation du VES) : réduction de la mortalité, reprise du transit plus précoce, diminution des complications respiratoires et rénales, réduction de la durée d'hospitalisation.

Dans ce contexte, la Société Française d'Anesthésie Réanimation (SFAR) a édité des recommandations établissant une stratégie de remplissage vasculaire peropératoire basée sur le monitoring de la précharge dépendance(14) :

- *« Chez les patients chirurgicaux considérés « à haut risque », il est recommandé de titrer le remplissage vasculaire peropératoire en se guidant sur une mesure du volume d'éjection systolique (VES). » GRADE 1+*
- *« Il est recommandé de réévaluer régulièrement le VES et son augmentation (ou non) en réponse à une épreuve de remplissage vasculaire, en particulier lors des séquences d'instabilité hémodynamique, afin de s'assurer de la pertinence de cette thérapeutique. » GRADE 1+*
- *« Il est recommandé d'interrompre le remplissage en l'absence d'augmentation du VES. » GRADE 1+*

L'application des RFE permet donc de maximaliser le VES du patient (optimisation du transport de l'oxygène), en s'arrêtant au sommet de la partie ascendante de la courbe de Frank - Starling pour ne pas entraîner les effets délétères d'un excès de remplissage.

En pratique, les RFE proposent deux approches pour guider le remplissage.

- La première est basée sur la titration du remplissage en fonction du VES. L'objectif de cette stratégie est de maximaliser le VES pour limiter le risque d'hypoperfusion. L'absence d'augmentation du VES en réponse à un apport liquidien témoigne que le plateau de la courbe de Frank Starling a bien été atteint et que le remplissage doit être interrompu. La méthode de référence est la répétition d'épreuves de remplissage par boli itératifs de 250mL de cristalloïdes, associée à la mesure du VES par doppler œsophagien.
- La seconde approche utilise les indices dynamiques de précharge-dépendance pour prédire l'efficacité du remplissage. Chez le patient ventilé mécaniquement, les variations de pression intrathoracique font varier le VES et la pression pulsée, et cette variation est d'autant plus importante que le patient est précharge-dépendant. Si les conditions de validité de ces indices sont remplies (rythme sinusal, absence de défaillance cardiaque droite, thorax fermé, ventilation contrôlée avec volume courant > 7ml/kg), une variation du volume d'éjection (VVE) ou une variation de pression pulsée (VPP) > 12% sont des marqueurs prédictifs de précharge dépendance. A l'inverse, une VVE ou VPP < 9% prédisent une absence de précharge dépendance.

### 3. Equilibre entre les apports et les besoins en oxygène : SvO2 et ScvO2

En anesthésie-réanimation, l'optimisation hémodynamique consiste à assurer en continu la présence d'un débit cardiaque suffisant pour transporter l'oxygène nécessaire au fonctionnement en aérobose des cellules de l'organisme.

L'inadéquation entre les apports et les besoins en oxygène de l'organisme définit l'insuffisance circulatoire aigue et l'état de choc. Le biomarqueur permettant le diagnostic de l'insuffisance circulatoire aigue est le lactate, qui est produit par les cellules lorsqu'elles passent en métabolisme anaérobie.

La saturation en oxygène du sang veineux mêlé (SvO2) est un paramètre physiologique reflétant la balance entre le transport artériel en O2 de l'organisme et la consommation en O2 des tissus. D'après le principe de Fick, la SvO2 est représentée par l'équation suivante(15) :

$$SvO_2 = SaO_2 - \frac{VO_2}{TaO_2} = SaO_2 - EO_2$$

*Dans cette équation, SaO<sub>2</sub> représente la saturation artérielle en oxygène, VO<sub>2</sub> la consommation d'oxygène par l'organisme en mL.min<sup>-1</sup>, TaO<sub>2</sub> le transport artériel en oxygène en mL.min<sup>-1</sup>, EO<sub>2</sub> l'extraction d'oxygène par les cellules. On ne prend pas en compte la part d'oxygène dissous, négligeable dans les conditions physiologiques par rapport à la part transportée par l'hémoglobine.*

A l'état physiologique, la capacité de transport de l'oxygène est supérieure à ses capacités d'extraction. Un déséquilibre entre les apports et les besoins en oxygène peut donc s'observer sur une diminution de la SvO<sub>2</sub> avant le passage en métabolisme anaérobie et donc avant la production de lactate par l'organisme(16). C'est un marqueur sensible de l'inadéquation du débit cardiaque aux besoins, et un élément diagnostique et pronostic de l'insuffisance circulatoire aigue, qu'elle soit de cause hémorragique(17), cardiogénique(18), ou septique(19).

L'équation de Fick peut également s'écrire de la façon suivante :

$$SvO_2 = SaO_2 - \frac{VO_2}{Hb * Q * 1,34}$$

*Dans cette équation, SaO<sub>2</sub> représente la saturation artérielle en oxygène, VO<sub>2</sub> la consommation d'oxygène par l'organisme en mL.min<sup>-1</sup>, Hb l'hémoglobine, Q le débit cardiaque en mL.min<sup>-1</sup>, 1,34 le pouvoir oxyphorique de l'hémoglobine.*

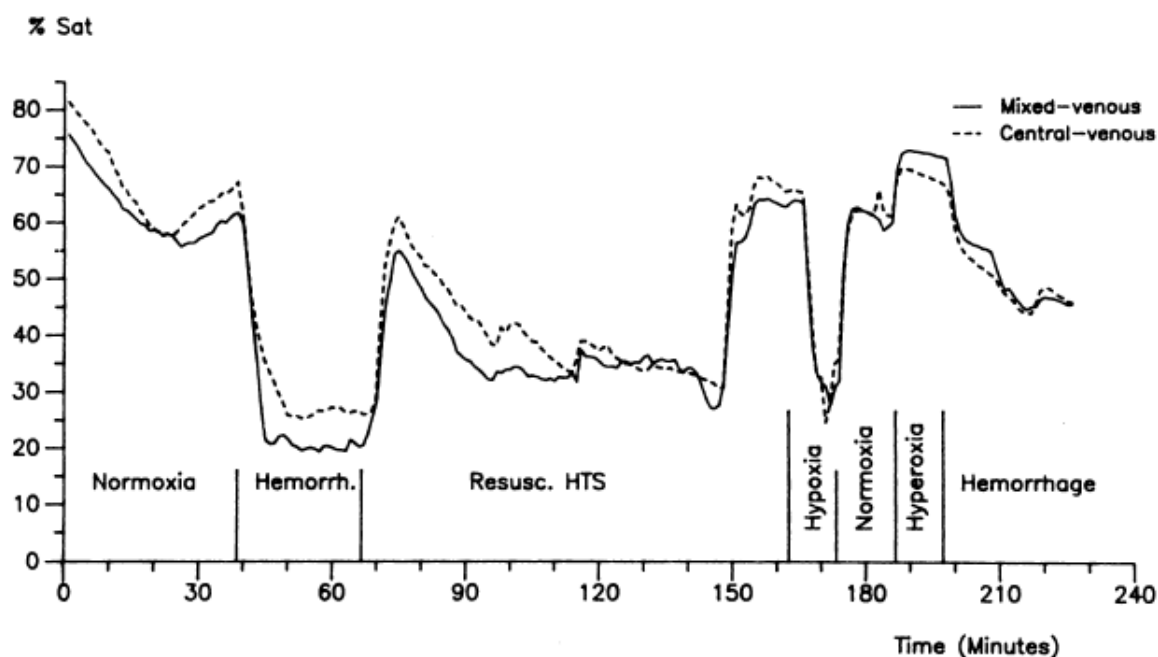
La SvO<sub>2</sub> est ainsi la résultante de l'interaction entre 4 paramètres : la SaO<sub>2</sub>, la VO<sub>2</sub>, le taux d'hémoglobine, et le débit cardiaque.

Le sang veineux mêlé représente la somme de tous les retours veineux arrivant au ventricule droit : système cave supérieur, système cave inférieur, sinus coronaires. La mesure de la SvO<sub>2</sub> passe donc par la mise en place chez le patient d'un cathéter artériel pulmonaire de Swan Ganz, avec des conditions de prélèvement très strictes. La littérature a montré que malgré

l'intérêt du monitoring de la SvO<sub>2</sub> du patient en situation critique, l'utilisation de ce cathéter est risquée et n'est pas recommandée en routine (20,21).

En revanche, il est plus simple et moins risqué de mesurer la saturation du sang veineux central en oxygène (ScvO<sub>2</sub>), à l'aide d'un cathéter veineux central dont l'extrémité dotée d'une fibre optique est située à l'abouchement de la veine cave supérieure. Le coefficient de corrélation entre SvO<sub>2</sub> et ScvO<sub>2</sub> rapporté par une étude expérimentale chez l'animal est de 96%, et cette corrélation est valable en situation physiologique et pathologique(22) (Figure 4).

Il existe à l'heure actuelle sur le marché des dispositifs permettant la mesure en continu de la ScvO<sub>2</sub>, notamment des cathéters veineux centraux dont l'extrémité est dotée d'une fibre optique mesurant la saturation veineuse par spectrophotométrie de réflexion. Il est donc possible de monitorer la ScvO<sub>2</sub> en continu au bloc opératoire de façon simple et sûre.



**Figure 4.** Evolution parallele de la SvO<sub>2</sub> et de la ScvO<sub>2</sub> chez l'animal dans différentes situations physiologiques et pathologiques(22)

#### 4. Limites des RFE et rationnel de l'étude

L'hypovolémie est définie comme une diminution du retour veineux, assez importante pour entraîner une chute et une inadéquation du débit cardiaque. Le remplissage vasculaire permet d'augmenter ce retour veineux et donc de restaurer un débit cardiaque satisfaisant.

L'application stricto sensu des RFE sur le remplissage vasculaire au bloc opératoire consiste à effectuer un remplissage vasculaire tant qu'il existe une précharge-dépendance, et à interrompre ce remplissage lorsque le plateau de la courbe de Frank-Starling est atteint, sans évaluation de l'adéquation du débit cardiaque aux besoins tissulaires.

Cependant, la précharge-dépendance n'est pas synonyme d'hypovolémie. Il a été montré que chez le patient sain, il n'existe aucune corrélation entre les indices statiques de précharge-dépendance et les performances cardiaques (débit cardiaque et VES)(3,10–12). L'hypovolémie est une situation pathologique, dans laquelle il existe une inadéquation entre transport et besoin d'oxygène. La précharge-dépendance est une situation physiologique qui permet au système cardiovasculaire de s'adapter à l'effort en absorbant l'augmentation brutale et massive du retour veineux provoquée par exemple par un effort physique important.

De nombreuses études ont montré que le devenir des patients chirurgicaux était amélioré par un remplissage vasculaire peropératoire guidé par des marqueurs de précharge dépendance, par rapport à des patients sans évaluation de ce paramètre(9,13). Cependant, dans ces études, l'adéquation du débit cardiaque en réponse au remplissage vasculaire n'est pas évaluée.

Notre hypothèse est qu'en l'absence d'évaluation de l'adéquation du débit cardiaque, une stratégie d'optimisation hémodynamique uniquement basée sur l'évaluation de la précharge-dépendance peut résulter en l'administration d'un remplissage vasculaire non nécessaire aux besoins métaboliques et donc potentiellement délétère pour le patient(7–9).

Nous avons donc mis en place un essai clinique afin d'évaluer l'intérêt du monitoring de la ScvO2 en amont de toute intervention de remplissage vasculaire sur le taux de complication postopératoire, en chirurgie majeure digestive et thoracique.

## **5. Evaluation des complications postopératoires**

Les progrès de la médecine périopératoire ont permis ces dernières décennies une diminution importante de la mortalité périopératoire(23). De ce fait, celle-ci n'est plus un critère pertinent dans l'évaluation de l'intérêt de nouvelles stratégies de prise en charge



périopératoire. Le critère le plus pertinent est donc la morbidité, souvent difficile à définir rigoureusement, et évaluée avec une grande hétérogénéité dans la littérature.

Le score Comprehensive Complication Index (CCI) a été développé pour évaluer la morbidité postopératoire de façon plus précise et rigoureuse(24). Il s'agit d'un score composite permettant d'intégrer toutes les complications postopératoires et leurs sévérités respectives. Il s'exprime sous la forme d'une échelle sans unités, graduée de 0 (aucune complication) à 100 (décès du patient).

Le score CCI se base sur la classification de Clavien-Dindo(25) qui évalue la sévérité de chaque complication postopératoire à partir de la thérapeutique nécessaire pour la traiter :

- Grade I : n'importe quelle déviation de l'évolution postopératoire normale, sans nécessité de traitement médical ou chirurgical, radiologique ou endoscopique. Les traitements autorisés sont : les antiémétiques, les antalgiques, les antipyrétiques, les diurétiques, les électrolytes, la kinésithérapie.
- Grade II : traitement pharmacologique avec un médicament non listé dans le grade I, comme la transfusion sanguine et la nutrition parentérale.
- Grade III : nécessité d'une intervention chirurgicale, radiologique ou endoscopique
  - IIIa : sans anesthésie générale
  - IIIb : avec anesthésie générale
- Grade IV : complication menaçant le pronostic vital avec nécessité de prise en charge en réanimation ou en soins intensifs
  - IVa : défaillance d'organe unique
  - IVb : défaillance d'organes multiples
- Grade V : décès du patient

L'avantage du score CCI est qu'il prend en compte toutes les complications postopératoires, tout au long de l'hospitalisation, voire sur des périodes plus longues, en pondérant leur

importance en fonction de plusieurs paramètres préétablis. Il peut être calculé à différents moments de l'hospitalisation pour évaluer les évolutions des complications au cours du temps. C'est un score robuste et validé par plusieurs études(24,26).

Le score CCI se calcule grâce à un logiciel en ligne (CCI<sup>®</sup>-Calculator ; [http://www.assessurgery.com/calculator\\_single/](http://www.assessurgery.com/calculator_single/)). Chaque complication postopératoire est reportée et sa classification de Clavien-Dindo est rentrée dans le logiciel qui calcule le score CCI.

## II. Matériel et méthodes

### 1. Design de l'étude

Ce travail analyse les résultats préliminaires de l'essai OCOSO2, un essai clinique prospectif multicentrique en simple aveugle dont le promoteur est l'Assistance Publique – Hôpitaux de Marseille. L'essai clinique OCOSO2 a obtenu l'avis favorable du Comité de Protection des Personnes SUD-EST VI le 09/12/2019 et a été déclarée à l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé le 10/12/2019. Cette recherche est menée conformément à la méthodologie MR001 homologuée par la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL n°1994063).

La période d'inclusion s'étendait du 1<sup>er</sup> Janvier 2020 au 1<sup>er</sup> Mars 2021. La durée de suivi des patients était de 30 jours.

Les patients inclus étaient les patients de chirurgie majeure programmée (temps opératoire supérieur à 90 minutes) des secteurs de chirurgie viscérale et thoracique à l'hôpital Nord de Marseille (AP-HM), d'un âge  $\geq 50$  ans et avec un score ASA (American Society of Anesthesiologists)  $\geq 2$ . Les patients étaient non-inclus dans les cas suivants : mineur, enceinte ou allaitante, absence de signature du consentement (refus, tutelle ou curatelle), chirurgie urgente avec pathologie aigüe non stabilisée, chirurgie palliative.

Ces critères ont été choisis pour inclure les patients chirurgicaux « à haut risque » chez qui l'optimisation du remplissage vasculaire est recommandée par les RFE concernant la stratégie du remplissage vasculaire peropératoire de la SFAR(14).

Les patients éligibles étaient recrutés lors de la consultation d'anesthésie ou de la visite pré anesthésique par les investigateurs. Le protocole était expliqué et leur consentement éclairé était signé et récupéré. Les patients étaient randomisés la veille ou le matin de l'intervention en un groupe contrôle et un groupe expérimental.

### 2. Déroulement de l'étude

Au bloc opératoire, tous les patients étaient équipés de la façon suivante : cathéter artériel avec mesure du débit cardiaque (Flotrac), curamètre, BIS, ECG, SpO2. Les patients du groupe

contrôle étaient équipés d'une voie veineuse centrale (territoire cave supérieur) standard (20cm, 2 lumières). Les patients du groupe expérimental étaient équipés d'une voie veineuse centrale (territoire cave supérieur) dotée du système PreSep (20cm, 3 lumières) permettant le monitoring continu de la ScvO<sub>2</sub>.

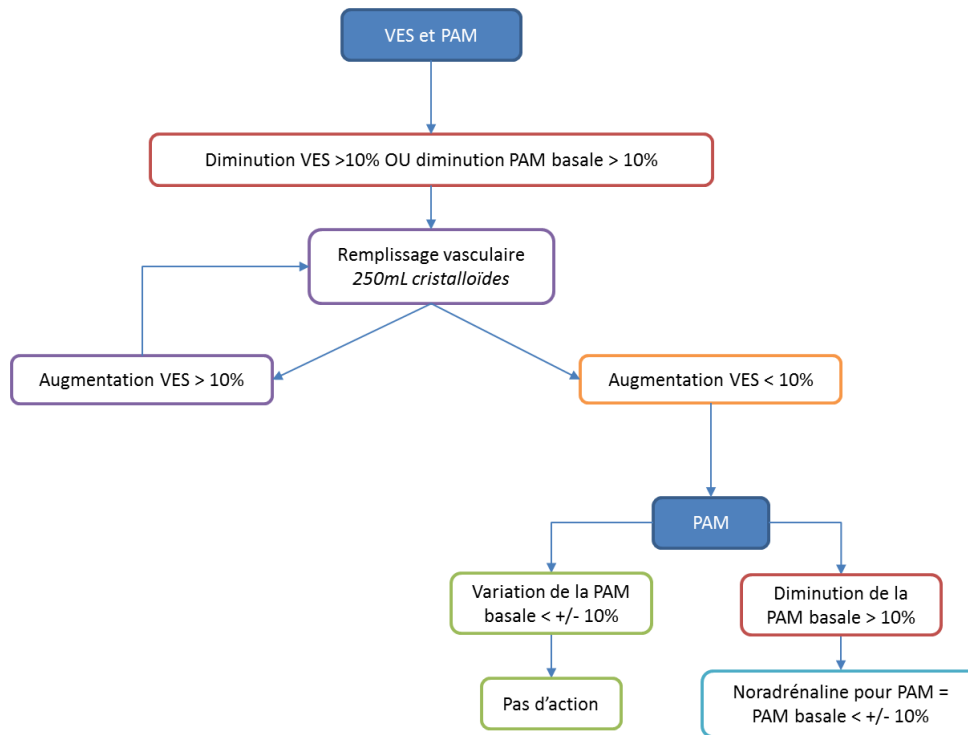
L'hydratation peropératoire était conduite selon les recommandations de la SFAR, et la pression artérielle moyenne (PAM) basale était définie comme la pression artérielle moyenne habituelle du patient, recueillie à la consultation d'anesthésie ou lors de l'entrée en service la veille de l'intervention.

### Groupe contrôle

Les patients du groupe contrôle étaient pris en charge selon les RFE de la SFAR (Figure 3). La PAM et le VES étaient monitorés en continu.

Si une diminution de 10 % du VES ou une diminution de la PAM de plus de 10% de la PAM basale était notée, une épreuve de remplissage par 250mL de cristalloïdes était réalisée :

- Si le VES n'augmentait pas de plus de 10 %, l'épreuve de remplissage était stoppée
- Si le VES augmentait de plus de 10 %, l'épreuve de remplissage était répétée jusqu'à ce que le VES n'augmente plus
- Si le VES n'augmentait pas de plus de 10 % après remplissage vasculaire et que la PAM restait inférieure à 10% de la PAM basale ou inférieure à 65mmHg, un traitement par noradrénaline était introduit



**Figure 5.** Stratégie d’optimisation hémodynamique du groupe contrôle

### Groupe expérimental

La prise en charge des patients de groupe ScvO<sub>2</sub> était basée sur un monitoring peropératoire continu de la ScvO<sub>2</sub> avec le système PreSep® (Figure 6).

Si la ScvO<sub>2</sub> était inférieure à 70 % ou diminuait de plus de 10% de sa valeur de base, les autres paramètres ayant une influence sur la ScvO<sub>2</sub> (BIS (objectif 40-60%), Hb (objectif > 8g/dL), SaO<sub>2</sub> (objectif > 94%)) étaient évalués et corrigés.

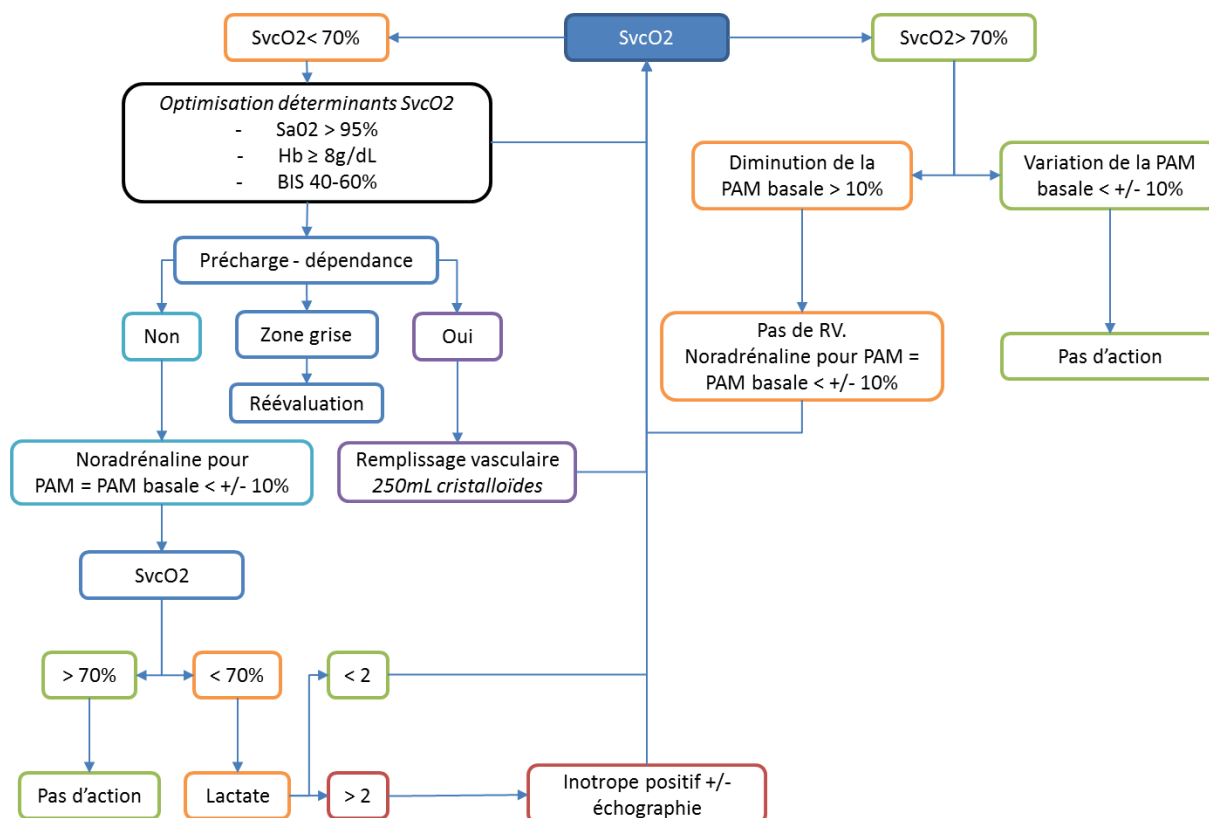
Si la ScvO<sub>2</sub> n’était pas corrigée, la précharge-dépendance était évaluée selon les habitudes des praticiens (variation de la pression pulsée ou du volume d’éjection systolique) pour guider le remplissage vasculaire :

- Précharge dépendance : remplissage vasculaire de 250mL de cristalloïdes
- Absence de précharge-dépendance : introduction de noradréline
- Zone grise : réévaluation

Si l'intervention réalisée ne permettait pas de corriger la ScvO<sub>2</sub> (> 70%), une mesure du lactate artériel était réalisée :

- Lactatémie > 2 mmol/L : introduction d'un inotrope positif
- Lactatémie < 2 mmol/L : réévaluation des paramètres influençant la ScvO<sub>2</sub>

Si la ScvO<sub>2</sub> était supérieure à 70% mais que la PAM basale diminuait de plus de 10%, on introduisait de la noradrénaline directement, sans remplissage vasculaire préalable.



**Figure 6.** Stratégie d'optimisation hémodynamique du groupe expérimental

### 3. Critères de jugement principal et secondaires

Le critère de jugement principal était le taux de complications postopératoires à J5, évalué par le score CCI (Comprehensive Complication Index).

En plus de la diminution des complications postopératoires à J5, l'hypothèse de ce travail est que l'optimisation de la stratégie de remplissage vasculaire permet de diminuer les apports

hydriques peropératoire et leurs impacts potentiellement délétères. Pour cela, les critères de jugements secondaires suivants ont été recueillis :

- Quantité de fluides administrés en peropératoire ;
- Quantité d'eau pulmonaire extravasculaire (Lung Ultrasound Score : LUS) ;
- Dose totale peropératoire d'amines vasopressives administrées
- Durée de séjour à l'hôpital ;
- CCI à J15 et J30 (au lit du patient ou par téléphone si patient sorti de l'hôpital).

Le Lung Ultrasound Score (Annexe 1) est un critère clinique pertinent pour évaluer l'impact potentiellement négatif d'un excès de remplissage en mesurant l'eau pulmonaire extravasculaire. Il consistait en une mesure échographique non invasive, simple, rapide et reproductible(27,28).

Afin d'objectiver la sureté de cette diminution attendue des apports hydriques peropératoire, les marqueurs d'insuffisance circulatoire aigue que sont la lactatémie et la ScvO2 étaient mesurés en fin d'intervention dans les deux groupes de patients.

#### 4. Variables analysées et analyses statistiques

Les caractéristiques démographiques et médicales des patients inclus étaient récoltées pour s'assurer que les deux groupes étaient comparables. Les caractéristiques des patients recueillies étaient l'âge, le sexe, les antécédents médicaux et chirurgicaux (score Charlson(29)), le score ASA, le score de Lee, le type de chirurgie, le risque chirurgical (ACS NSQIP surgical risk(30)).

La PAS et la PAM de repos des patients étaient notées, dans le cadre de l'objectif personnalisé de pression artérielle peropératoire.

En peropératoire, étaient recueillies la PAS, la PAM, la fréquence cardiaque, la SpO2, le volume courant (Vt), la fréquence respiratoire, la pression expiratoire positive (PEP), et la FiO2 toutes les 30 minutes. On recueillait également le volume de remplissage vasculaire administré (mL), le volume d'hydratation administré (mL), la durée d'intervention et d'anesthésie ; en fin d'intervention étaient recueillis la lactatémie et la ScvO2.

Dans le groupe contrôle durant l'intervention, on notait le VES (mL) toutes les 30 minutes ainsi que l'évolution du VES en cas d'épreuve de remplissage vasculaire.

Dans le groupe expérimental étaient recueillis la ScvO<sub>2</sub> et la VPP toutes les 30 minutes, l'évolution de ScvO<sub>2</sub> en cas de manœuvre correctrice, et l'évolution de la VPP en cas d'épreuve de remplissage vasculaire.

En SSPI, une échographie pulmonaire était réalisée afin de calculer le score LUS (Annexe 1).

Enfin, en post opératoire, les complications étaient recherchées quotidiennement pendant 5 jours par examen clinique du patient et analyse des prescriptions thérapeutiques, afin de calculer le score CCI au 5<sup>ème</sup> jour post opératoire. La durée du séjour hospitalière était notifiée, et le score CCI était recalculé à J15 et J30 par analyse du dossier et des prescriptions et/ou appel téléphonique du patient à la recherche de complications.

Les patients étaient randomisés le jour de l'intervention chirurgicale à l'aide du logiciel REDCap. L'analyse statistique portait sur la population en intention de traiter (analyse principale), en excluant les patients pour lesquels une violation majeure du protocole est observée (aucune donnée objective post-inclusion). Les données étaient répertoriées et regroupées à l'aide du logiciel Microsoft Excel de façon anonyme. Les tests statistiques étaient réalisés à l'aide des logiciels XLSTAT et GraphPad Prism 9.

L'ensemble des caractéristiques sociodémographiques et cliniques initiales des sujets des deux groupes est présentée par groupe (« contrôle » et « expérimental »).

Les variables qualitatives sont présentées avec nombre et proportions. Elles ont été comparées avec le test exact de Fisher lorsque leur effectif était inférieur à 5, et avec le test du Chi<sup>2</sup> dans le cas contraire. Les variables continues sont présentées sous la forme de moyenne et écart type. Leur distribution était évaluée par le test de normalité de Shapiro-Wilk. En cas de distribution normale, l'homogénéité des variances était vérifiée par un test exact de Fisher et les variables étaient comparées par un test paramétrique t de Student. En l'absence de distribution normale, on utilisait le test non paramétrique de Mann Whitney.



### III. Résultats

#### 1. Caractéristiques des patients

Durant la période d'inclusion, 20 patients ont été inclus, aucun n'a été exclu. 10 patients ont été randomisés dans le groupe contrôle, et 10 patients dans le groupe expérimental (groupe ScvO2).

Les deux groupes étaient comparables en termes de caractéristiques sociodémographiques, de terrain (score ASA, score Charlson, ACS NSQIP surgical risk), de durée et de type d'intervention chirurgicale (Tableau 1). La majorité des patients étaient programmés pour une chirurgie digestive oncologique.

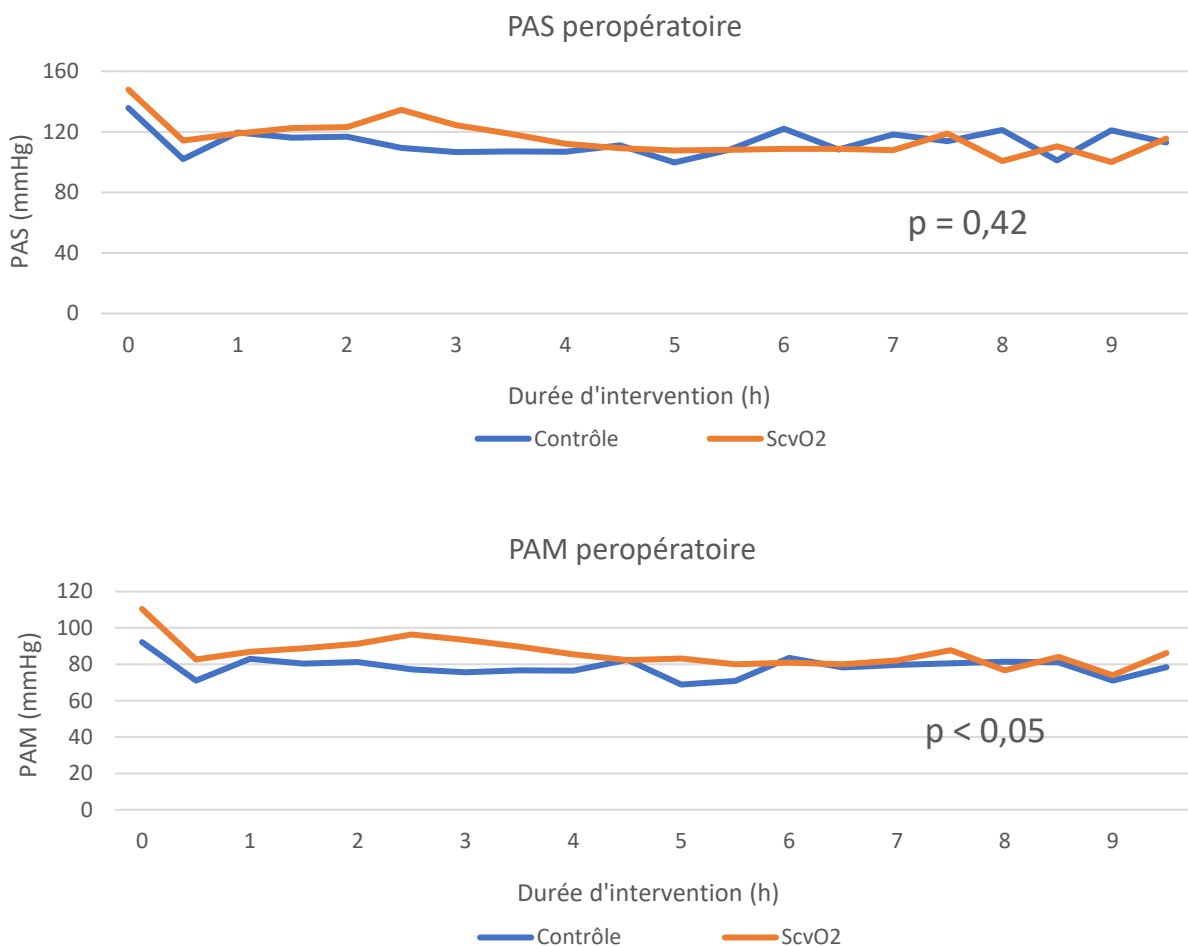
Caractéristiques	Groupe contrôle n=10 (%)	ScvO2 n=10 (%)	p-value
Âge - an	67,9 ± 6.7	65,9 ± 8.5	.57
IMC	24,6 ± 2.6	23,6 ± 1.9	.35
Sexe masculin	8 (80)	6 (60)	.63
Score ASA			
2	7 (70)	6 (60)	.9
3	3 (30)	4 (40)	.9
Score Charlson			
2	0 (0)	1 (10)	1
3	0 (0)	1 (10)	1
4	2 (20)	2 (20)	1
5	3 (30)	1 (10)	.58
6	2 (20)	1 (10)	1
>6	3 (30)	4 (40)	1
Score Lee			
1	7 (70)	7 (70)	1
2	2 (20)	2 (20)	1
3	1 (10)	1 (10)	1
ACS NSQIP Surgical Risk (%)	28 ± 9	26 ± 10	.65
Type de chirurgie			
Digestive	8 (80)	9 (90)	1
<i>Curage hépatique</i>	1 (10)	0 (0)	
<i>DPC</i>	5 (50)	4 (40)	
<i>Segmentectomie hépatique</i>	0 (0)	5 (50)	
<i>Splénoancreatectomie</i>	2 (20)	0 (0)	
Thoracique	2 (20)	1 (10)	1
<i>Oesophagectomie</i>	2 (20)	1 (10)	
Durée intervention - min	345 ± 132	340 ± 132	.93
Durée anesthésie - min	419 ± 122	424 ± 105	.92

**Tableau 1.** Caractéristiques des patients

## 2. Variables hémodynamiques et débit cardiaque

### Pression artérielle peropératoire

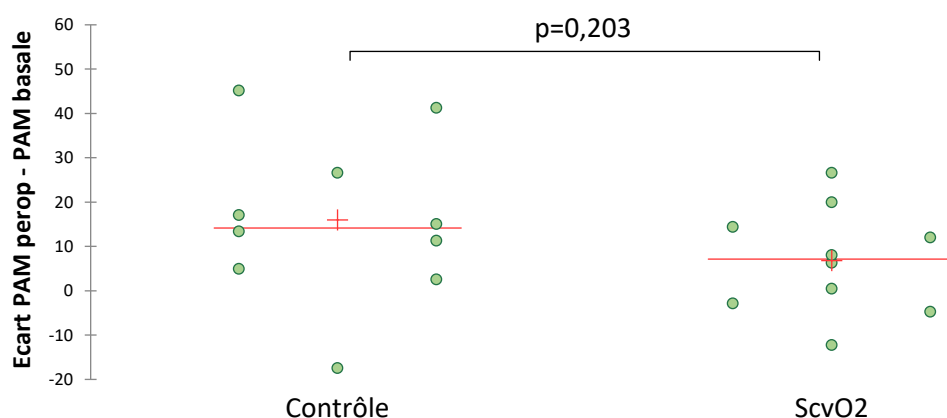
Le recueil tensionnel toutes les trente minutes (figure 7) durant l'intervention ne mettait pas en évidence de différence significative de pressions artérielles systoliques entre le groupe ScvO2 (PAS moyenne  $116 \pm 12$  mmHg) et le groupe contrôle (PAS moyenne  $113 \pm 9$  mmHg, [p=0,42]). La pression artérielle moyenne peropératoire était significativement supérieure dans le groupe ScvO2 (PAM moyenne  $86 \pm 8$  mmHg) par rapport au groupe contrôle (PAM moyenne  $78 \pm 6$  mmHg, [p<0,05]).



**Figure 7.** Evolution peropératoire des pressions artérielles systolique et moyenne

Par ailleurs dans le groupe contrôle, la PAM peropératoire était inférieure à la PAM basale, avec une différence de -16,8% (IC 95% [-28,9% ; 4,7%],  $p < 0,05$ ) de la PAM basale. Dans le groupe ScvO<sub>2</sub>, la PAM peropératoire était inférieure à la PAM basale mais cette différence n'était pas statistiquement significative (-7,2%, IC 95% [-16,3% ; 1,9%],  $p = 0,11$ ).

En revanche, il n'existait au total pas de différence d'écart PAM peropératoire – PAM basale entre les groupes contrôle (Ecart moyen  $16 \pm 18$  mmHg) et ScvO<sub>2</sub> (Ecart moyen  $7 \pm 12$  mmHg, [ $p = 0,203$ ]) (Figure 8).

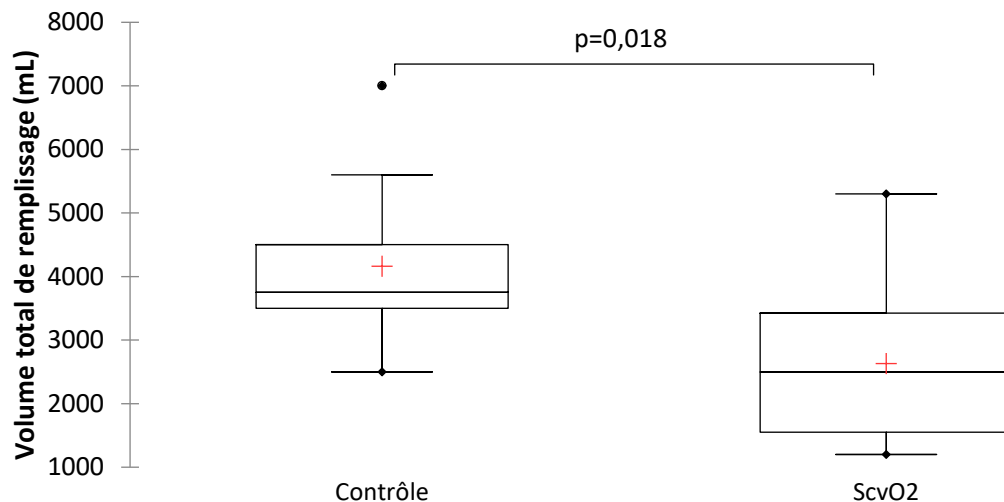


**Figure 8.** Différence d'écart PAM peropératoire – PAM basale (en mmHg) entre les groupes contrôle et ScvO<sub>2</sub>

#### Remplissage vasculaire et amines peropératoires

Le volume moyen de remplissage vasculaire était significativement supérieur dans le groupe contrôle ( $4160 \pm 1325$  mL) par rapport au groupe ScvO<sub>2</sub> ( $2630 \pm 1300$  mL, [ $p < 0,05$ ]) (Figure 9).

La quantité moyenne de noradrénaline peropératoire était identique entre les groupes contrôle ( $3 \pm 5$  mg) et ScvO<sub>2</sub> ( $0,8 \pm 0,8$  mg, [ $p = 0,08$ ]).



**Figure 9.** Différence de volume de remplissage peropératoire entre les groupes contrôle et ScvO2

#### Situation hémodynamique postopératoire

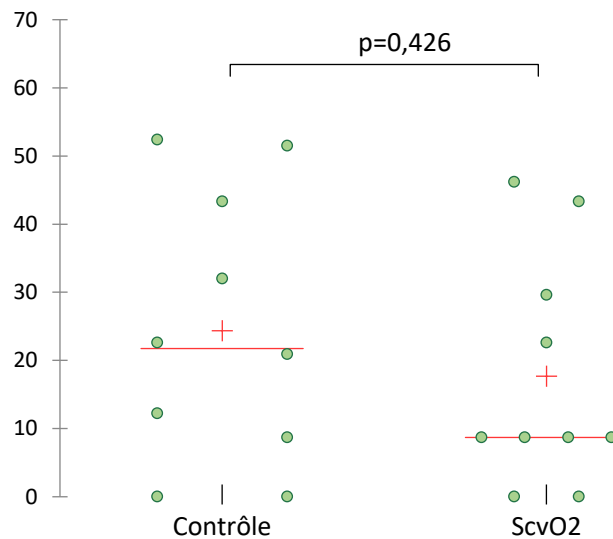
Aucune différence n'était retrouvée entre les groupes sur les marqueurs d'adéquation entre besoins et débit cardiaque que sont la lactatémie (Contrôle  $1,4 \pm 0,7$  mmol/L versus ScvO2  $1,3 \pm 0,5$  mmol/L, [p=0,99]) et la ScvO2 (Contrôle  $79 \pm 10\%$  versus ScvO2  $76 \pm 7\%$ , [p=0,5]).

De même, il n'existait pas de différence sur le score échographique de LUS entre les groupes contrôle ( $5 \pm 5$ ) et ScvO2 ( $7 \pm 6$ , [p=0,6]).

### 3. Complications postopératoires et durée d'hospitalisation

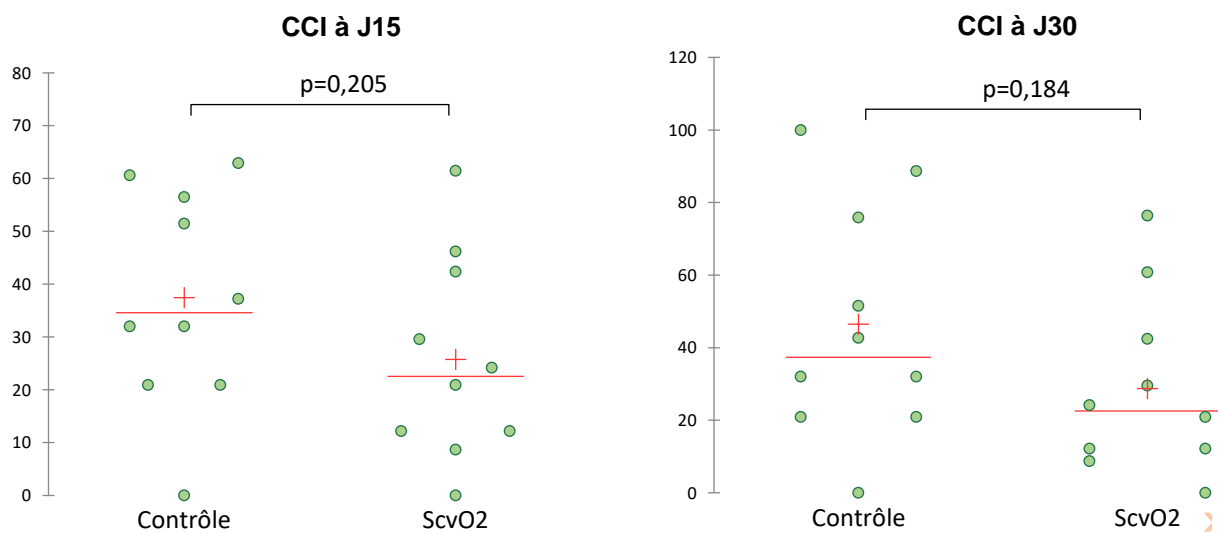
#### Score Comprehensive Complication Index

Le score CCI à J5 postopératoire était le critère de jugement principal de l'étude (Figure 10). Il n'était pas mis en évidence de différence du score moyen à J5 entre le groupe contrôle ( $24,4 \pm 19,8$ ) et ScvO2 ( $17,7 \pm 16,9$ , [p=0,426]).



**Figure 10.** Différence des scores CCI moyens à J5 entre les groupes contrôle et ScvO2

Il n’existait pas non plus de différence statistiquement significative des scores CCI entre les groupes contrôle et ScvO2 à J15 ( $37,5 \pm 20,4$  versus  $25,8 \pm 19,3$ , [ $p=0,205$ ]) et J30 ( $46,5 \pm 32,4$  versus  $28,7 \pm 24,4$ , [ $p=0,184$ ]) (Figure 11).

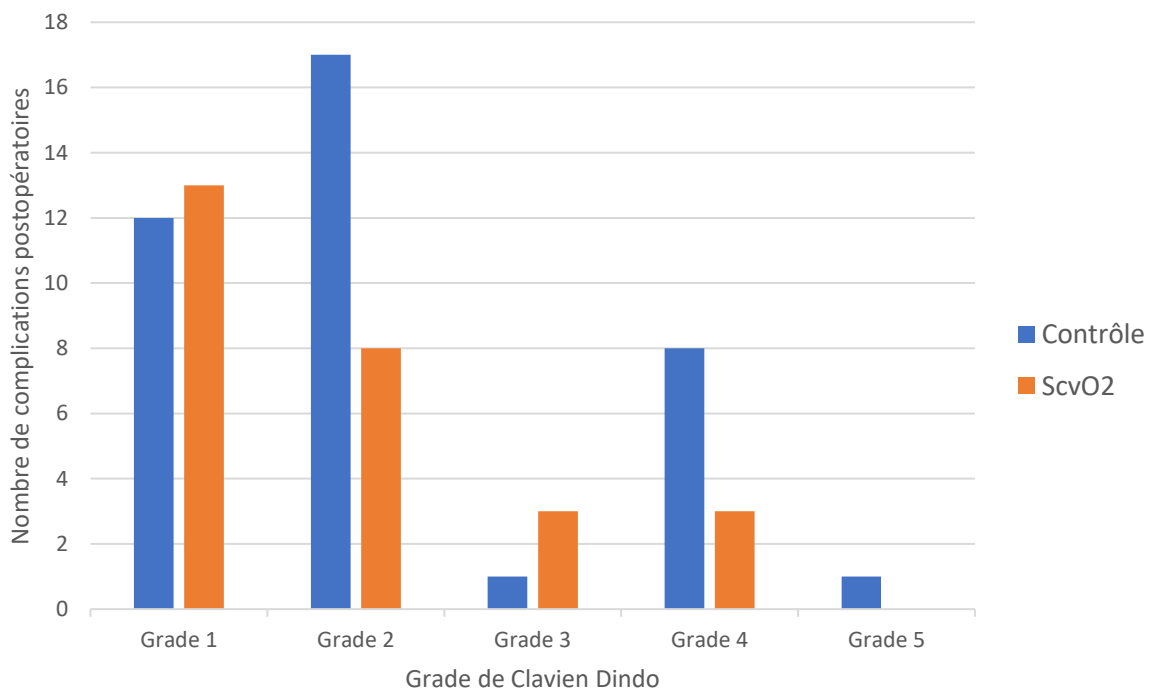


**Figure 11.** Différence des scores CCI moyens à J15 et J30 entre les groupes contrôle et ScvO2

### Complications post opératoires

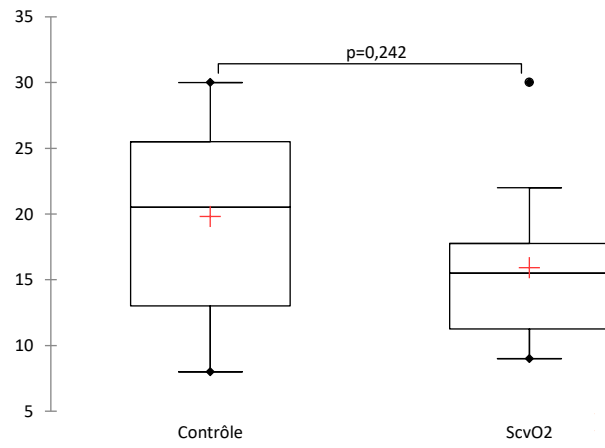
Les complications respiratoires et digestives représentaient la majeure partie des complications observées en postopératoire. Au total, on observait plus de complications qu'elles soient sévères ou non sévères dans le groupe contrôle (39 complications versus 27 complications, [p=0,36]), sans que cette différence ne soit statistiquement significative (Figure 12).

Six patients ont été pris en charge en réanimation (4 dans le groupe contrôle, et 2 dans le groupe ScvO2). Un patient, appartenant au groupe contrôle, est décédé à J20 post opératoire d'un choc hémorragique sur une hémorragie digestive dans les suites d'une duodéno pancréatectomie.



**Figure 12.** Nombre de complications postopératoires classées en fonction de leur grade de Clavien Dindo dans les groupes contrôle et ScvO2

Enfin, la durée d'hospitalisation était supérieure dans le groupe contrôle ( $19,8 \pm 7,9$  jours) par rapport au groupe ScvO2 ( $15,9 \pm 6,5$  jours), soit une différence de 3,9 jours (IC 95% [-2,9 ; 10,7], p=0,242), sans que cette différence ne soit statistiquement significative (Figure 11). Au total, trois patients (2 dans le groupe contrôle et 1 dans le groupe ScvO2) n'étaient pas sortis d'hospitalisation à la date de fin de suivi.



**Figure 11.** Durée moyenne d'hospitalisation dans les groupes contrôle et ScvO2

#### IV. Discussion

De nombreuses études menées dans la réanimation des états de choc ont démontré l'intérêt d'un monitoring hémodynamique par la ScvO<sub>2</sub> pour guider le remplissage vasculaire et l'utilisation d'amines(9–11). La stratégie actuelle en réanimation consiste à évaluer l'adéquation entre débit cardiaque et besoins, et à ne procéder à un remplissage vasculaire qu'en cas d'inadéquation associée à une précharge dépendance.

A l'inverse en anesthésie, les RFE actuelles restent limitées à un remplissage guidé par la seule précharge-dépendance, l'objectif étant de maximaliser le volume d'éjection systolique (« goal-directed therapy ») sans prendre en compte l'existence ou non d'une inadéquation débit-besoins. Cette maximalisation du VES en peropératoire a par ailleurs fait ses preuves sur la réduction de la mortalité et des complications postopératoires, notamment digestives et respiratoires(31–33).

Plusieurs études ont identifié la ScvO<sub>2</sub> basse en peropératoire comme un marqueur associé à une augmentation du risque de complications postopératoires(33,34). En revanche, très peu d'essais randomisés ont comparé une stratégie de remplissage guidée par la ScvO<sub>2</sub> à une stratégie guidée par la précharge dépendance seule. A notre connaissance, seules deux études ont proposé un protocole randomisé avec un groupe monitoré par la ScvO<sub>2</sub>(34,35). Aucune n'avait de groupe contrôle monitoré (le remplissage était guidé par les indices statiques de PAM, diurèse et fréquence cardiaque dans la première, et par la pression veineuse centrale dans la seconde), et la ScvO<sub>2</sub> était mesurée en discontinu par gazométries répétées.

Notre travail est un travail original comparant deux stratégies de monitoring hémodynamique au bloc opératoire en chirurgie majeure : l'une basée sur la seule précharge dépendance (telle que décrite dans les RFE), l'autre basée sur une analyse de l'adéquation débit-besoins (par la mesure continue de la ScvO<sub>2</sub>). Il s'agit par ailleurs de la première étude utilisant un monitoring continu de la ScvO<sub>2</sub> dans cette indication. La totalité des patients inclus étaient des patients de chirurgie oncologique, en majeure partie digestive ; les deux groupes étaient comparables sur le terrain initial, la durée et le type d'intervention réalisée.



Par ailleurs, le protocole de notre étude considérait la PAM de référence comme étant celle du patient au repos comme le préconise la littérature actuelle(36). Dans ce contexte d'objectif tensionnel personnalisé et bien qu'il existe une supériorité de la PAM moyenne peropératoire dans le groupe ScvO<sub>2</sub>, nous n'observons pas de différence d'écart à la PAM basale entre les groupes contrôle et expérimental. En d'autres termes, les groupes étaient pris en charge de façon similaire sur la base de la pression artérielle, ce d'autant que les PAM moyennes des deux groupes restaient largement supérieures à la valeur critique de 65mmHg.

Aucune différence significative sur le score CCI à J5 n'était observée (critère de jugement principal). Toutefois, une proportion importante des complications dans cette population survient au-delà du cinquième jour, et les complications post opératoires à J15 et J30 dans le groupe ScvO<sub>2</sub> semblaient être réduites, sans toutefois atteindre le niveau de significativité. Ces résultats sont en adéquation avec les résultats des autres travaux précédemment cités et suggèrent qu'un monitoring guidé par la SvcO<sub>2</sub> serait plus performant que les recommandations actuelles sur la réduction des complications postopératoires.

Plus de complications postopératoires étaient observées dans le groupe contrôle que dans le groupe ScvO<sub>2</sub>, autant en ce qui concerne les complications peu sévères, que celles ayant nécessité une prise en charge en réanimation. Cette réduction des complications s'explique en partie par la diminution significative du remplissage vasculaire peropératoire total dans le groupe ScvO<sub>2</sub>, avec une réduction moyenne de 1,5L par patient par rapport au groupe contrôle. La réduction de l'hydratation peropératoire a déjà montré ses bénéfices dans la littérature sur la réduction des complications post opératoires(7-9). Les effets délétères d'un excès de remplissage ont été démontrés entre autres sur l'iléus postopératoire et les complications respiratoires. Ces effets délétères étaient retrouvés dans notre étude, puisque 5 patients (50%) du groupe contrôle ont présenté un iléus post opératoire, contre un seul (10%) dans le groupe ScvO<sub>2</sub> (p=0,18), tandis que 3 patients (33%) du groupe contrôle ont présenté une pneumopathie infectieuse, contre un seul (10%) dans le groupe ScvO<sub>2</sub> (p=0,6). De plus, l'absence d'hyperlactatémie ou de baisse de la ScvO<sub>2</sub> dans les deux groupes en postopératoire immédiat laisse penser que les complications observées ne sont pas nécessairement la conséquence d'une inadéquation débit-besoins en peropératoire.

La durée moyenne de séjour de notre cohorte était de 17,9 jours, ce qui correspond aux données actuelles de la littérature pour ce type de patients(37). Cette durée d'hospitalisation semblait réduite dans le groupe ScvO<sub>2</sub>, avec une réduction moyenne de 3,9 jours. Dans une méta-analyse récente évaluant l'intérêt de la goal-directed therapy en peropératoire de chirurgie majeure, Chong et al retrouvaient une réduction moyenne de la durée d'hospitalisation de 0,9 jours(32). Bien que la réduction constatée dans notre travail ne soit pas significative, l'importance de l'écart observé nous laisse supposer un bénéfice médico-économique majeur du monitoring de la ScvO<sub>2</sub> en peropératoire.

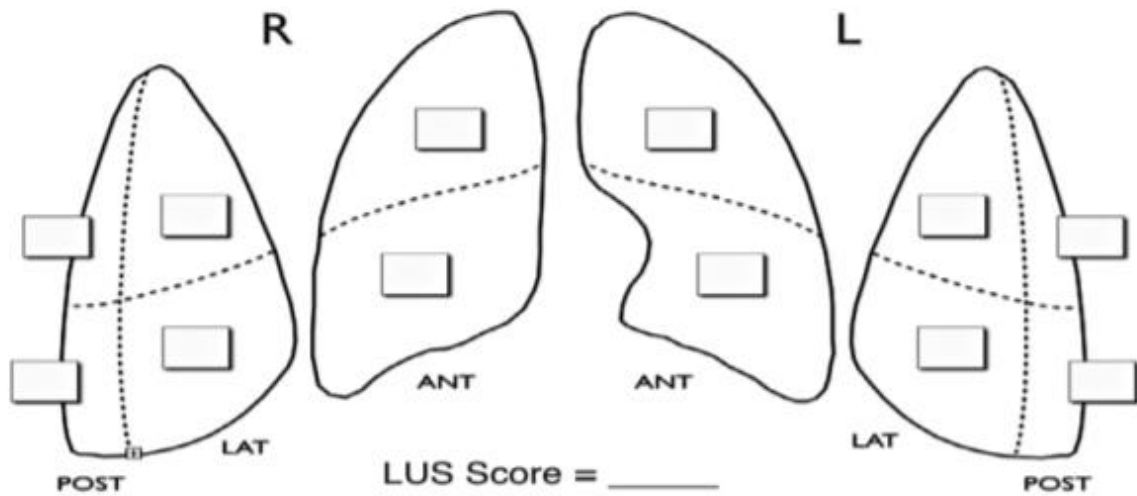
Ce travail présente plusieurs écueils. Tout d'abord, il s'agit d'une étude sur des données préliminaires à partir d'un faible effectif de patients. L'analyse de ces résultats sur un effectif plus grand permettra une meilleure puissance, et cela sera permis par l'inclusion de la totalité des patients prévus dans l'essai randomisé OCOSO<sub>2</sub> actuellement en cours dans plusieurs centres en France (région PACA, Auvergne-Rhône-Alpes et Occitanie).

Ensuite, les patients du groupe contrôle avaient une PAM moyenne peropératoire inférieure à leur PAM basale. Cependant, cette différence était faible et peu pertinente cliniquement, et la PAM moyenne peropératoire dans le groupe contrôle restait largement supérieure à la valeur critique de 65mmHg.

## V. Conclusion

Ce travail suggère que le monitoring hémodynamique de la ScvO<sub>2</sub> en continu au bloc opératoire en chirurgie majeure permet de diminuer le volume de remplissage total peropératoire, avec un bénéfice probable sur la réduction des complications postopératoires. L'analyse de ces résultats sur de plus grands effectifs est nécessaire pour envisager d'inclure cette stratégie dans la pratique quotidienne.

## VI. Annexes



**Annexe 1.** Lung Ultrasound Score, d'après (27,28)

Le LUS est calculé après exploration échographique de 12 quadrants pulmonaires.

À chaque quadrant est associé un score :

- 0 = poumon normal avec lignes A ;
- 1 = lignes B peu nombreuses et séparées ;
- 2 = lignes B nombreuses et coalescentes ;
- 3 = poumon condensé

Le score LUS va de 0 (poumons normaux) à 36 (poumons entièrement condensés)

<b>Grade</b>	<b>Définition</b>	<b>Exemples</b>
<b>Grade I</b>	Tout évènement post-opératoire indésirable ne nécessitant pas de traitement médical, chirurgical, endoscopique ou radiologique. Les seuls traitements autorisés sont les antiémétiques, antipyrétiques, antalgiques, diurétiques, électrolytes et la physiothérapie.	Iléus, abcès de paroi mis à plat au chevet du patient
<b>Grade II</b>	Complication nécessitant un traitement médical n'étant pas autorisé dans le grade 1.	Thrombose veineuse périphérique, nutrition parentérale totale, transfusion
<b>Grade III</b>	Complication nécessitant un traitement chirurgical, endoscopique ou radiologique.	
<b>IIIa</b>	Sans anesthésie générale	Ponction guidée radiologiquement
<b>IIIb</b>	Sous anesthésie générale	Reprise chirurgicale pour saignement ou autre cause
<b>Grade IV</b>	Complication engageant le pronostic vital et nécessitant des soins intensifs	
<b>IVa</b>	Défaillance d'un organe	Dialyse
<b>IVb</b>	Défaillance multi-viscérale	
<b>Grade V</b>	Décès	
<b>Suffixe d</b>	Complication en cours au moment de la sortie du patient nécessitant un suivi ultérieur (d = discharge)	

**Annexe 2.** Classification de Clavien Dindo, d'après (25)

## VII. Liste des abréviations

CCI : Comprehensive Complication Index

Hb : Hémoglobine

LUS : Lung Ultrasound Score

PAS : Pression artérielle systolique

PAM : Pression artérielle moyenne

PEP : Pression expiratoire positive

RFE : Recommandations formalisées d'experts

SaO<sub>2</sub> : Saturation artérielle en oxygène

ScvO<sub>2</sub> : Saturation en oxygène du sang veineux central

SSPI : Salle de soins post interventionnelle

SvO<sub>2</sub> : Saturation en oxygène du sang veineux mêlé

TaO<sub>2</sub> : Transport artériel en oxygène

VES : Volume d'éjection systolique

VO<sub>2</sub> : Consommation en oxygène

VPP : Variation de pression pulsée

Vt : Volume courant

VVE : Variation du volume d'éjection

## VIII. Références bibliographiques

1. Funk DJ, Jacobsohn E, Kumar A. Role of the venous return in critical illness and shock: part II-shock and mechanical ventilation. *Crit Care Med.* févr 2013;41(2):573-9.
2. Guyton AC. Determination of cardiac output by equating venous return curves with cardiac response curves. *Physiol Rev.* janv 1955;35(1):123-9.
3. Teboul J-L. Recommandations d'experts de la SRLF: « Indicateurs du remplissage vasculaire au cours de l'insuffisance circulatoire ». *Ann Fr Anesth Réanimation.* 1 mai 2005;24(5):568-76.
4. Venn R, Steele A, Richardson P, Poloniecki J, Grounds M, Newman P. Randomized controlled trial to investigate influence of the fluid challenge on duration of hospital stay and perioperative morbidity in patients with hip fractures. *Br J Anaesth.* janv 2002;88(1):65-71.
5. Sinclair S, James S, Singer M. Intraoperative intravascular volume optimisation and length of hospital stay after repair of proximal femoral fracture: randomised controlled trial. *BMJ.* 11 oct 1997;315(7113):909-12.
6. Wilson J, Woods I, Fawcett J, Whall R, Dibb W, Morris C, et al. Reducing the risk of major elective surgery: randomised controlled trial of preoperative optimisation of oxygen delivery. *BMJ.* 24 avr 1999;318(7191):1099-103.
7. Brandstrup B, Tønnesen H, Beier-Holgersen R, Hjortsø E, Ørding H, Lindorff-Larsen K, et al. Effects of intravenous fluid restriction on postoperative complications: comparison of two perioperative fluid regimens: a randomized assessor-blinded multicenter trial. *Ann Surg.* nov 2003;238(5):641-8.
8. Nisanevich V, Felsenstein I, Almogy G, Weissman C, Einav S, Matot I. Effect of Intraoperative Fluid Management on Outcome after Intraabdominal Surgery. *Anesthesiology.* 1 juill 2005;103(1):25-32.
9. Corcoran T, Rhodes JEJ, Clarke S, Myles PS, Ho KM. Perioperative fluid management strategies in major surgery: a stratified meta-analysis. *Anesth Analg.* mars 2012;114(3):640-51.
10. Eskesen TG, Wetterslev M, Perner A. Systematic review including re-analyses of 1148 individual data sets of central venous pressure as a predictor of fluid responsiveness. *Intensive Care Med.* mars 2016;42(3):324-32.
11. Wo CC, Shoemaker WC, Appel PL, Bishop MH, Kram HB, Hardin E. Unreliability of blood pressure and heart rate to evaluate cardiac output in emergency resuscitation and critical illness. *Crit Care Med.* févr 1993;21(2):218-23.
12. Walsh M, Devereaux PJ, Garg AX, Kurz A, Turan A, Rodseth RN, et al. Relationship between intraoperative mean arterial pressure and clinical outcomes after noncardiac surgery: toward an empirical definition of hypotension. *Anesthesiology.* sept 2013;119(3):507-15.

13. Phan TD, Ismail H, Heriot AG, Ho KM. Improving perioperative outcomes: fluid optimization with the esophageal Doppler monitor, a metaanalysis and review. *J Am Coll Surg.* déc 2008;207(6):935-41.
14. Vallet B, Blanloeil Y, Cholley B, Orliaguet G, Pierre S, Tavernier B. Stratégie du remplissage vasculaire périopératoire. *Ann Fr Anesth Réanimation.* juin 2013;32(6):454-62.
15. Ousmane M, Lebuffe G, Vallet B. Utilisation de la SvO<sub>2</sub> Use of SvO<sub>2</sub>. *Réanimation.* mars 2003;12(2):109-16.
16. Blasco V, Leone M, Textoris J, Visintini P, Albanèse J, Martin C. Oxymétrie veineuse : physiologie et implications thérapeutiques. *Ann Fr Anesth Réanimation.* 1 janv 2008;27(1):74-82.
17. Scalea TM, Hartnett RW, Duncan AO, Atweh NA, Phillips TF, Sclafani SJ, et al. Central venous oxygen saturation: a useful clinical tool in trauma patients. *J Trauma.* déc 1990;30(12):1539-43.
18. Ander DS, Jaggi M, Rivers E, Rady MY, Levine TB, Levine AB, et al. Undetected cardiogenic shock in patients with congestive heart failure presenting to the emergency department. *Am J Cardiol.* 1 oct 1998;82(7):888-91.
19. Rivers E, Nguyen B, Havstad S, Ressler J, Muzzin A, Knoblich B, et al. Early Goal-Directed Therapy in the Treatment of Severe Sepsis and Septic Shock. *N Engl J Med.* 8 nov 2001;345(19):1368-77.
20. Sandham JD, Hull RD, Brant RF, Knox L, Pineo GF, Doig CJ, et al. A randomized, controlled trial of the use of pulmonary-artery catheters in high-risk surgical patients. *N Engl J Med.* 2 janv 2003;348(1):5-14.
21. Connors AF, Speroff T, Dawson NV, Thomas C, Harrell FE, Wagner D, et al. The effectiveness of right heart catheterization in the initial care of critically ill patients. SUPPORT Investigators. *JAMA.* 18 sept 1996;276(11):889-97.
22. Reinhart K, Rudolph T, Bredle DL, Hannemann L, Cain SM. Comparison of central-venous to mixed-venous oxygen saturation during changes in oxygen supply/demand. *Chest.* juin 1989;95(6):1216-21.
23. Pearse RM, Moreno RP, Bauer P, Pelosi P, Metnitz P, Spies C, et al. Mortality after surgery in Europe: a 7 day cohort study. *Lancet Lond Engl.* 22 sept 2012;380(9847):1059-65.
24. Slankamenac K, Graf R, Barkun J, Puhan MA, Clavien P-A. The comprehensive complication index: a novel continuous scale to measure surgical morbidity. *Ann Surg.* juill 2013;258(1):1-7.
25. Dindo D, Demartines N, Clavien P-A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* août 2004;240(2):205-13.
26. Slankamenac K, Nederlof N, Pessaux P, de Jonge J, Wijnhoven BPL, Breitenstein S, et al. The comprehensive complication index: a novel and more sensitive endpoint for



- assessing outcome and reducing sample size in randomized controlled trials. *Ann Surg.* nov 2014;260(5):757-62; discussion 762-763.
27. Bouhemad B, Mongodi S, Via G, Rouquette I. Ultrasound for « lung monitoring » of ventilated patients. *Anesthesiology.* févr 2015;122(2):437-47.
  28. Via G, Storti E, Gulati G, Neri L, Mojoli F, Braschi A. Lung ultrasound in the ICU: from diagnostic instrument to respiratory monitoring tool. *Minerva Anesthesiol.* nov 2012;78(11):1282-96.
  29. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis.* 1987;40(5):373-83.
  30. Bilimoria KY, Liu Y, Paruch JL, Zhou L, Kmieciak TE, Ko CY, et al. Development and Evaluation of the Universal ACS NSQIP Surgical Risk Calculator: A Decision Aide and Informed Consent Tool for Patients and Surgeons. *J Am Coll Surg.* nov 2013;217(5):833-842.e3.
  31. Cecconi M, Corredor C, Arulkumaran N, Abuella G, Ball J, Grounds RM, et al. Clinical review: Goal-directed therapy-what is the evidence in surgical patients? The effect on different risk groups. *Crit Care.* 2013;17(2):209.
  32. Chong MA, Wang Y, Berbenetz NM, McConachie I. Does goal-directed haemodynamic and fluid therapy improve peri-operative outcomes?: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Anaesthesiol.* juill 2018;35(7):469-83.
  33. Mukai A, Suehiro K, Watanabe R, Juri T, Hayashi Y, Tanaka K, et al. Impact of intraoperative goal-directed fluid therapy on major morbidity and mortality after transthoracic oesophagectomy: a multicentre, randomised controlled trial. *Br J Anaesth.* 1 déc 2020;125(6):953-61.
  34. Mikor A, Trásy D, Németh MF, Osztrólcuzki A, Kocsi S, Kovács I, et al. Continuous central venous oxygen saturation assisted intraoperative hemodynamic management during major abdominal surgery: a randomized, controlled trial. *BMC Anesthesiol.* 4 juin 2015;15:82.
  35. Donati A, Loggi S, Preiser J-C, Orsetti G, Münch C, Gabbanelli V, et al. Goal-directed intraoperative therapy reduces morbidity and length of hospital stay in high-risk surgical patients. *Chest.* déc 2007;132(6):1817-24.
  36. Futier E, Lefrant J-Y, Guinot P-G, Godet T, Lorne E, Cuvillon P, et al. Effect of Individualized vs Standard Blood Pressure Management Strategies on Postoperative Organ Dysfunction Among High-Risk Patients Undergoing Major Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 10 oct 2017;318(14):1346-57.
  37. Pearse R, Dawson D, Fawcett J, Rhodes A, Grounds RM, Bennett ED. Early goal-directed therapy after major surgery reduces complications and duration of hospital stay. A randomised, controlled trial [ISRCTN38797445]. *Crit Care Lond Engl.* 2005;9(6):R687-693.

## Serment d'Hippocrate

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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