



**HAL**  
open science

# Prévalence et facteurs de risques de lésions cérébrales anténatales et néonatales après traitement par photocoagulation laser des syndromes transfuseurs-transfusés

Marie Christophe

► **To cite this version:**

Marie Christophe. Prévalence et facteurs de risques de lésions cérébrales anténatales et néonatales après traitement par photocoagulation laser des syndromes transfuseurs-transfusés. Sciences du Vivant [q-bio]. 2018. dumas-03134414

**HAL Id: dumas-03134414**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03134414>**

Submitted on 8 Feb 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.

**Prévalence et facteurs de risques de lésions cérébrales anténatales  
et néonatales après traitement par photocoagulation laser  
des syndromes transfuseurs-transfusés.**

**T H È S E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MARSEILLE**

**Le 1er Juin 2018**

**Par Madame Marie CHRISTOPHE**

**Née le 12 novembre 1988 à Marseille 04eme (13)**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de GYNÉCOLOGIE OBSTÉTRIQUE

**Membres du Jury de la Thèse :**

**Monsieur le Professeur D'ERCOLE Claude**

**Président**

**Monsieur le Professeur BOUBLI Léon**

**Assesseur**

**Madame le Professeur BRETTELLE Florence**

**Assesseur**

**Monsieur le Docteur TOSELLO Barthélémy**

**Assesseur**

**Madame le Docteur CHAU Cécile**

**Directeur**

# AIX-MARSEILLE UNIVERSITE

**Président** : Yvon BERLAND

## FACULTE DE MEDECINE

**Doyen** : Georges LEONETTI

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

**Asseseurs :**

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

**Chargés de mission :**

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

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

**Chefs de service :**

- \* Communication : Laetitia DELOUIS
- \* Examens : Caroline MOUTTET
- \* Logistique : Joëlle FRAVEGA
- \* Maintenance : Philippe KOCK
- \* Scolarité : Christine GAUTHIER

### DOYENS HONORAIRES

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

## PROFESSEURS HONORAIRES

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

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

## PROFESSEURS HONORIS CAUSA

### 1967

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

### 1974

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

### 1975

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

### 1976

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

### 1977

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

### 1978

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

### 1980

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

### 1981

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

### 1982

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

### 1985

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

### 1986

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

### 1987

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

### 1988

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

### 1989

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

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

## EMERITAT

### 2008

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

### 2009

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

### 2010

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

### 2011

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

### 2012

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

### 2013

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

### 2014

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

### 2015

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

**2016**

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

**2017**

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

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

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

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

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

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

### **PROFESSEUR DES UNIVERSITES**

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

### **PROFESSEUR CERTIFIE**

BRANDENBURGER Chantal

### **PRAG**

TANTI-HARDOUIN Nicolas

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

ADNOT Sébastien  
FILIPPI Simon

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

BURKHART Gary

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

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

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

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

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

GENTILE Gaëtan

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

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

## MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS

REVIS Joana

## MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à TEMPS-PLEIN

TOMASINI Pascale

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

**ANATOMIE 4201**

CHAMPSAUR Pierre (PU-PH)  
LE CORROLLER Thomas (PU-PH)  
PIRRO Nicolas (PU-PH)

GUENOUN-MEYSSIGNAC Daphné (MCU-PH)  
*LAGIER Aude (MCU-PH) disponibilité*

THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

**ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203**

CHARAFE/JAUFFRET Emmanuelle (PU-PH)  
DANIEL Laurent (PU-PH)  
FIGARELLA/BRANGER Dominique (PU-PH)  
GARCIA Stéphane (PU-PH)  
XERRI Luc (PU-PH)

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

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

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

GUIDON Catherine (MCU-PH)

**ANGLAIS 11**

BRANDENBURGER Chantal (PRCE)

BURKHART Gary (PAST)

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

METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH)

PERRIN Jeanne (MCU-PH)

**BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301**

GUEDJ Eric (PU-PH)  
GUYE Maxime (PU-PH)  
*MUNDLER Olivier (PU-PH) Surnombre*  
TAIEB David (PU-PH)

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

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

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

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

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

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

**ANTHROPOLOGIE 20**

ADALIAN Pascal (PR)

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

**BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501**

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

ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH)  
DUBOURG Grégory (MCU-PH)  
GOURIET Frédérique (MCU-PH)  
NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH)  
NINOVE Laetitia (MCU-PH)

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

**BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401**

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

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

**BIOLOGIE CELLULAIRE 4403**

ROLL Patrice (PU-PH)

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

**CARDIOLOGIE 5102**

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

**CHIRURGIE DIGESTIVE 5202**

BERDAH Stéphane (PU-PH)  
HARDWIGSEN Jean (PU-PH)  
*LE TREUT Yves-Patrice (PU-PH) Surnombre*  
SIELEZNEFF Igor (PU-PH)

BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)

**CHIRURGIE GENERALE 5302**

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

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

#### **CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002**

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

OLLIVIER Matthieu (MCU-PH)

#### **CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702**

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

SABATIER Renaud (MCU-PH)

#### **CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103**

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

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

#### **CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104**

ALIMI Yves (PU-PH)  
AMABILE Philippe (PU-PH)  
BARTOLI Michel (PU-PH)  
MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)  
PIQUET Philippe (PU-PH)

SARLON-BARTOLI Gabrielle (MCU-PH)

#### **HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202**

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

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

#### **DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

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

#### **DUSI**

COLSON Sébastien (MCF)

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

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

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

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

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

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

#### **CHIRURGIE INFANTILE 5402**

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

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

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

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

#### **CHIRURGIE PLASTIQUE,**

#### **RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛOLOGIE 5004**

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

HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

#### **GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201**

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

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

#### **GENETIQUE 4704**

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

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

#### **GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403**

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

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

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

#### **IMMUNOLOGIE 4703**

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

FERON François (PR) (69ème section)

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

BOUCAULT/GARROUSTE Françoise (MCF) 65ème section)

#### **MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503**

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

MILLION Matthieu (MCU-PH)

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

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

EBBO Mikael (MCU-PH)

GENTILE Gaëtan (MCF Méd. Gén. Temps plein)

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

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

#### **NUTRITION 4404**

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

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

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

#### **ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)**

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

#### **OPHTALMOLOGIE 5502**

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

#### **HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701**

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

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

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

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

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

BARTOLI Christophe (MCU-PH)  
TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

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

#### **MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905**

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

#### **MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602**

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

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

#### **NEPHROLOGIE 5203**

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

#### **NEUROCHIRURGIE 4902**

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)

#### **PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904**

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

**OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501**

DESSI Patrick (PU-PH)  
FAKHRY Nicolas (PU-PH)  
GIOVANNI Antoine (PU-PH)  
LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH)  
NICOLLAS Richard (PU-PH)  
TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH)

DEVEZE Arnaud (MCU-PH) Disponibilité

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

**PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502**

DESSEIN Alain (PU-PH) Surnombre

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

**PEDIATRIE 5401**

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

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

**PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903**

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

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

AGHABABIAN Valérie (PR)

**RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302**

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

**REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802**

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

HRAIECH Sami (MCU-PH)

**RHUMATOLOGIE 5001**

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

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

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

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)  
VALLI Marc (MCU-PH)

**PHILOSOPHIE 17**

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

**PHYSIOLOGIE 4402**

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

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

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

**PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101**

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

MASCAUX Céline (MCU-PH)

TOMASINI Pascale (Maitre de conférences associé des universités)

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

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

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

**UROLOGIE 5204**

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

## REMERCIEMENTS :

### ***A Monsieur le Professeur Claude d'Ercole :***

Vous me faites l'honneur de présider ce jury. Je vous ai demandé d'être mon président de jury de thèse, car je sais que ce sujet vous tient particulièrement à cœur. Je vous remercie de m'avoir transmis vos connaissances et votre expérience. J'admire votre sérénité et votre gentillesse à l'égard des patientes, qui sont constantes à n'importe quelle heure du jour ou de la nuit. J'ai eu la chance de bénéficier de votre enseignement lors de gardes explosives. Vous m'avez également appris que quel que soit l'activité en garde, il ne faut jamais oublier de partager une bonne pizza aux anchois avant minuit. Vous trouverez en ce travail, mon profond respect et toute ma reconnaissance.

### ***A Monsieur le Professeur Léon Boubli :***

Vous me faites l'honneur de faire partie de mon jury de thèse. C'est à vos côtés que tout a commencé. Je suis très fière d'avoir pu travailler avec vous dès mon premier semestre, assise sur mon petit tabouret à votre gauche. J'ai eu la chance de bénéficier de votre enseignement clinique et scientifique. Votre paternalisme et votre sens de l'humour rendent le travail tellement plus agréable. Votre simple présence a le don de rassurer les patientes mais également toutes les équipes soignantes. J'espère faire honneur à la confiance que vous m'accordez. Je vous exprime par ce travail ma sincère considération.

### ***A Madame le Professeur Florence Bretelle :***

Je vous remercie d'avoir accepté de juger ce travail. Je sais qu'il vous tient à cœur, ce qui ne rend pas la tâche moins stressante. Je suis très heureuse de travailler à vos côtés depuis le début de mon internat. J'admire votre dynamisme, votre rigueur scientifique, et votre légendaire franc parler. Vos punchline et votre sens de l'humour rendent vos vacations d'échographie tellement plus légères. Il faut juste veiller à ne pas éclater de rire. Je suis honorée de poursuivre mon apprentissage à vos côtés et espère être à la hauteur de vos attentes.

Veillez trouver dans ce travail ma profonde considération.

### ***Au docteur Barthélémy Tosello :***

Je suis honorée que tu acceptes de juger mon travail, puisque c'était initialement le tien. Je sais que le sujet te tient particulièrement à cœur. Je te remercie de ta gentillesse, de ta disponibilité et de ton soutien durant la rédaction de ce travail. Je serai très heureuse de travailler à nouveau à tes côtés à l'hôpital nord. J'espère que ce travail sera à la hauteur de ce que tu envisageais.

### ***Au docteur Cécile Chau :***

Cécile je tiens à vous remercier d'avoir dirigé et d'accepter de juger mon travail. C'est également à vos côtés que j'ai fait mes premiers pas dans la spécialité. Votre rigueur, votre professionnalisme, votre gentillesse à l'égard des patientes sont admirables. Vous m'avez toujours encouragé et rassuré dans mon travail. Votre perfectionnisme et votre pédagogie nous pousse toujours à être plus exigeant et à toujours plus travailler. Mais comme vous me l'avez dit je le savais en vous choisissant comme directrice de thèse. Merci pour votre disponibilité même après minuit. J'espère que ce travail sera à la hauteur de ce que vous attendiez. Il est en tout cas le reflet de mon respect et ma reconnaissance.

### ***Au service de gynécologie de l'hôpital nord :***

Professeur Xavier Carcopino, Laurence, Severine, Melinda, et Julie ; je vous remercie de votre patience et votre pédagogie. Vous m'avez accompagné lors de mes premiers pas dans la spécialité. Je suis très heureuse de travailler à nouveau avec vous.

Laurence la rockstar du service. Merci de ta gentillesse, ton écoute et ta bonne humeur. C'est une belle date le premier juin non ? je te souhaite un joyeux anniversaire

Séverine comment oublier ces gardes du mardi, après lesquelles on a l'impression d'être passé sous un camion ! Epuisantes... Merci de ta disponibilité, ta bonne humeur constante. Et merci pour le sèche cheveux !

Isa ma petite Isa... Merci de ta gentillesse, de ton humour, et toutes ces petites phrases qui raisonneront toujours dans ma tête. Je te souhaite un bel épanouissement avec Phiphi Clecle et Alexandre.

Mélinda merci pour ta gentillesse ta patience ton élégance et ta rigueur. C'est toujours un plaisir de travailler à tes côtés. Je m'excuse d'avance si je t'appelle 45 fois par jour ces deux prochaines années. Katia à ma première garde, à tous ces coooooodes rouges, toutes ces bardes !!! Merci d'avoir attendu que je mette mes gants pour la deuxième césarienne !

Laure, merci pour tous ces fous rires en garde. Merci de ton dynamisme et de ta passion. Je t e souhaite pleins de belles aventures avec Antoine et Victor.

Julie ce travail était le tien, je sais qu'il te tient à cœur. J'espère qu'il sera à la hauteur de ce que tu espérais.

Cécile, Fabienne, Imane, Candice merci de votre gentillesse, de votre disponibilité infinie. Merci de rendre les gardes tellement plus glamour !

Merci à toutes les sages-femmes de l'hôpital nord, et notamment à Audrey pour mon premier accouchement.

Merci à Michelle

#### ***Au service de gynécologie de la Conception :***

Proesseur Cravello, Professeur Agostini, Professeur Blandine Courbière, Patrice Crochet, Hélène, Manue, Julie, Claire, Sabine, Laura merci de m'avoir initié à la chirurgie. Je vous remercie de votre patience, votre disponibilité et votre confiance.

#### ***A la maternité Saint Joseph :***

Raoul Desbriere, merci de la confiance que vous m'avez accordé. Merci de votre enseignement et de votre apprentissage de la controverse ! Un grand merci pour ces six mois.

Monsieur Martino, Monsieur Glowagzower, Anne Squercioni, Edwin Quarello, Dr Chincholle, Mederic Hoffet ; merci de votre confiance et de votre enseignement. Ces six mois à saint Joseph ont été très enrichissants.

Katia, Maxime les rayons de soleil, merci d'avoir rendu les gardes tellement plus agréables.

Jean Baptiste merci pour ton compagnonnage sans faille.

Olivier et Elisabeth nous avons peu travaillé ensemble mais c'était toujours un plaisir.

#### ***Au service d'urologie de l'hôpital nord :***

Merci aux Professeurs Rossi et Bastide pour cette formation complémentaire à mon parcours.

A mes cointernes Sadok François et Thomas. Merci de m'avoir appris à survivre pendant une semaine d'astreinte et à décailloter pendant des heures. Aux chefs les plus sérieux et les plus sévères du monde Thomas et Philippe. Merci pour toutes vos imbécillités et merci de m'avoir rire pendant six mois. Et bien sûr merci pour votre enseignement !

#### ***Au service de gynécologie de Martigues :***

Dr Volle, Dr Mayre, Dr Donnadiou, Barbara, Nathalie, merci de votre enseignement en chirurgie et en gardes. Merci de votre sympathie, et de votre confiance.

Aux sages-femmes de la maternité, Chloé et Elsa les meilleures !

#### ***A la maternité de Port Royal :***

Au Professeur Goffinet, merci d'avoir encore une fois accepté une «cagole» marseillaise dans votre service. J'ai tellement apprécié travailler à vos côtés. Votre accessibilité, votre charisme, votre sympathie mais surtout votre passion m'ont marqué pendant ces six mois. Ma première ligature d'hypogastrique, ma première hystérectomie d'hémostase c'était avec vous ! Toujours dans les bons plans ; j'ai eu tellement de chance de profiter de votre enseignement en garde. Je vous serai toujours reconnaissante.

Au professeur Lepercq, votre gentillesse, votre humour et vos conseils sont tellement précieux pour tous. Après une garde difficile, une bonne clope, une bonne vanne du professeur Lepercq et tout repart ! Merci de votre accueil pendant ces six mois.

Merci à Camille Leray, Olivia Amsellem, Anne Théau , Gilles Grangé, Paul Marzouk, Louis Marcellin.

A mes cointernes Manue, Marion, Vanille, Solène, Camille, Suzanne, Elsa, Yao.

A mes amies parisiennes, Benjamine Clara et Hélène, merci d'avoir rendu ce semestre tellement agréable. Je n'oublierai jamais cet été génial, bercé par les récits de soirées épiques, les fous rires, les feux de l'amour et bien sur les kebabous. Merci les filles, vous êtes de vraies amies !

Merci à notre équipe d'assistants : Anastasia, Marie Charlotte, Aude, Pierre, Jeanne et Marie. Merci de votre gentillesse et de votre patience pendant ces six mois. Vous m'avez tellement appris...  
Et bien évidemment merci à toutes sages-femmes de choc de Port Royal. Vous êtes à la hauteur de votre réputation !! Merci pour cet accueil chaleureux pendant six mois.

***Au service de chirurgie gynécologique de l'institut Paoli Calmette :***

Professeur Houvenaeghel, Professeur Lambaudi, Dr Cohen, Dr Rua, je suis heureuse de profiter de votre pédagogie et de votre enseignement de la chirurgie. Merci de la confiance que vous nous accordez si rapidement.

Laura, c'est toi qui m'a initié à la cancérologie, et il y a quelques restes promis ! Merci de ton enseignement rigoureux.

Merci aux assistants Mellie, Julien, Jérôme, Clémence, d'avoir la patience de nous faire opérer.

Je sens que ce choix va être particulièrement formateur. Merci à tous de votre détermination à nous apprendre à opérer.

***A mes amis :***

Edris, que dis-je « au prince d'Afghanistan » ! Merci d'être à mes côtés depuis 19 ans maintenant ! Oui je viens de compter... Nous avons grandi ensemble, tu es le meilleur ! Merci de cette complicité et d'être toujours partant pour le meilleur et surtout pour le pire!

A Laure, à notre amitié, nos bêtises, nos histoires, nos états d'âmes, même si tu es loin aujourd'hui nous arrivons à être toujours aussi proches.

A Pascaline, Céline, et Fred merci pour cette belle amitié qui dure depuis le lycée.

A Chloé, merci d'être là aujourd'hui ça me touche énormément.

A Agathe, à nos discussions interminables et surtout à ton magnifique rire discret !

Julie, Jade, Pauline, Julien, Maxime, Léo, Caroline, Jeffou merci d'avoir rendu ces studieuses années d'étude tellement plus amusantes...

Mailys viens on va pleurer à la cafet' ! On vient de me dire un secret il faut absolument que j'en parle, viens on va se cacher ! Merci pour ton soutien dans la rédaction de ce peplum ! Et merci à la petite Leilouchka d'amour de m'avoir déconcentré avec ces petits bruits de marçassins.

Ma Maguite perchée dans le cosmos. Je suis très heureuse que tu reviennes parmi nous à Marseille. Promis, on ira faire du sport !

Axelle mon cheval fou, je prends un fou rire en écrivant cette phrase. Je repense à ton dernier défilé de mode. Je suis très triste de plus avoir ces photos. Merci d'être aussi folle !

Vivi ma douce, toi qui danse si bien avec une pinte pleine sur la tête ! J'espère que tu ne nous feras pas le coup de rester à Paris...

Eva, maman... merci de me rassurer sur tout : la vie, l'amour, le travail, le découvert ... jamais de problème que des solutions et de la bonne humeur !

Sophie, Popsi et Mario seront bientôt réunies pour de nouvelles aventures !

Antoine merci de ton amitié précieuse, des coups de téléphone d'une heure, des pronostics, des déjà confidences...

Elena mon binome de premier semestre, le temps est passé bien vite. Ca fait longtemps que tu ne m'as pas envoyé une petite capture d'écran !

Magalie toujours là pour remonter les troupes et faire un petit doodle au passage ! Petite tête de BN.

Mathilde, bébé matou tu as bien grandi maintenant...

Cécilia on aura jamais travailler ensemble. Mais on a été présentes à beaucoup de soirées ensemble !

Matou, t'es où ? Il paraît qu'il y a un tournage des feux de l'amour à la Timone en ce moment, t'es au courant ? Je veux que tu prennes toutes tes gardes avec moi quand il sera temps.

Au choix exceptionnel cœur paillettes de l'hôpital nord : « Sophie Eva Mailys Mathilde Cornélie Léa Delphine Samuel Laura Chloé Maxime »

***Aux années d'internat :***

Alex Nico Jean loup Micha et Lolo, Merci pour ce semestre au paradis ! Je garde tellement de souvenirs de cet été de gogoles : la pique de raie, la chasse au lièvre, Calvi, le guet-apens, les glaçons, le bateau, Capo, les « gardes »... Une vraie colonie de vacances !

Matou vas-y monte le son on entend rien!

Cécile pti cucul furieux ! Merci de ton soutien toute cette année. Tu as intérêt à te coucher après 5 h ce soir !

Polo, on aura profité de ces belles années d'internat... Et puis maintenant il y a ta fille Marie Ponyo Romy...

Romain prend soin de Polo et de la petite Marie.

Vic, ma petite Vicouille tu me manque tellement. J'aurai aimé que sois là aujourd'hui mais il y a une bonne raison. Ces six mois en colloc ont été géniaux ! J'ai hâte de te revoir...

Maxou allé j'avoue t'es un peu ma meilleure copine. J'ai tellement hâte de venir à Hossegor tout l'été !

Maguite Eloi, si vous avez besoin de rideaux je connais quelqu'un qui fait des supers tie and dye !

Antoine il est temps de revenir au port mousaillon !

Pierre et Célia j'espère que la playlist de ce soir vous plaira !

Ma petite Clémentchine, j'ai encore trop raconter ma life dans ces remerciements. Aux rires, au bronzage, au style et à la vie !

Aux stéphanois Nico, Thomas, Raffi, Vince, Sam, Salo, Mimine, Blach, Marseille est envahie !

Priyo, Anne So on a dit qu'on ne sortait pas ce soir... Vous êtes les pires !

Audrey et Sadok à cette colocation mythique, et tous ceux qui l'ont squatté : Thomas, Fanny, Thomas Delayre...

Medhi Raph vous prendrez bien une p'tite batte ?

### ***A la famille Amar :***

Annie ma deuxième maman, mon soutien marseillais. Je suis très heureuse que nous ayons pu travailler ensemble pendant six mois.

Jérémy je te souhaite plein de bonheur pour cet été qui sera riche en émotion. Et n'oublie pas qu'après il faut passer sa thèse !

Ben on va encore être les derniers couchés ce soir ! Merci de ta gentillesse permanente.

Ma petite Juju, encore un peu de courage c'est bientôt fini cet externat ! Et oui tu peux venir avec nous à la friche ce soir !!

### ***A ma famille :***

A Maman, ton soutien sans faille me permet chaque jour de m'épanouir un peu plus. Tu es toujours là pour le pire et le meilleur. Tu n'as jamais douté de moi et a toujours su trouver les mots justes pour me reconforter, et m'aider à trouver la bonne voie. Merci de ta complicité, de ton amour. Je suis fière de toutes les valeurs que tu m'as transmises et notamment de la passion de la médecine dès mon plus jeune âge. Je t'aime ma petite maman.

A mon père ce héros ! C'est toi qui m'a donné la passion de la chirurgie, qui te tient tant à cœur. Je t'ai toujours admiré. Tu as essayé de me dissuader d'être gynécologue, mais dans les moments de crises tu m'as toujours soutenue. Tu m'as même dit que c'était « la plus belles des spécialités » quand j'ai voulu tout arrêter après un lendemain de garde difficile. Je te remercie d'avoir toujours été fort à mes côtés. Je suis tellement fière d'être ta fille.

A ma sœur, Anne, ma Nanou ! Tu es loin aujourd'hui mais je pense très fort à toi. Tu es tellement lucide forte intelligente et surtout drôle. Je ne sais pas comment Arthur et moi ferions sans toi, tu es notre roc, notre grande soeur. Je suis tellement fière de toi et t'admire énormément. La vie à tes côtés est un fou rire permanent entre les piiiou et les miaous. Continue à nous faire rêver avec tous tes voyages ! J'aurai aimé que tu sois avec nous, mais je te rejoins bientôt et nous aurons plus de temps ensemble. Encore une fois tu as raison. Tu me manques.

A mon frère Arthur, Artouff, mon clone. Quelle chance d'avoir un frère comme toi ! Tous mes copains sont jaloux. Ta gentillesse ta culture et ton intelligence sont vraiment admirables. Tu es toujours à mes côtés pour les bons comme pour les mauvais moments. Je suis tellement contente qu'on ait pu être voisins à Paris pendant six mois. Qu'est-ce qu'on a rit ! D'ailleurs je me demande si je ne vais pas venir plus souvent squatter ton canapé.

A ma grand-mère Ginette, merci de ton soutien tout au long de ces études. La préparation de tous les concours, passe par l'organisation de bons repas, de bons gouters et de petites tisanes le soir. Merci de toutes ces discussions que nous avons pu avoir, et que je n'oublierai jamais.

A mon grand-père merci d'avoir été là pendant tout ce parcours chaotique. Ton sens humour et ta bonne humeur m'ont toujours détendu et redonné du courage. J'espère que tu seras fier de ce travail.

A Philippe

A Pierre merci de ta gentillesse et de ta patience infinie.

A Laure merci d'être toujours à mes cotes, merci de ton écoute et de tes bons conseils.

A Sébastien merci pour ces souvenirs de bons moments à Ceillac ou au Croisic. Et merci de nous supporter !

A ma petite Juliette, bientôt plus grande que moi.

A Guillaume et sa force de superhéros !

A Simon, le petit piou piou de la famille.



## Table des matières

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>2</b>
<b>Diagnostic anténatal du syndrome transfuseur transfusé</b> : .....	<b>2</b>
<b>Modalités thérapeutiques</b> .....	<b>2</b>
Coagulation laser des anastomoses par foetoscopie : .....	3
L'amniodrainage : .....	4
La septotomie : .....	4
L'occlusion sélective du cordon : .....	5
La naissance : .....	5
Abstention : .....	5
<b>Complications</b> : .....	<b>6</b>
Complications obstétricales : .....	6
Complications fœtales : .....	7
<b>ETUDE</b> .....	<b>12</b>
<b>MATERIEL ET METHODES</b> : .....	<b>13</b>
Analyse des grossesses : .....	13
Analyse statistique .....	14
<b>RESULTATS</b> : .....	<b>16</b>
Données anténatales .....	16
<b>Population</b> : .....	<b>16</b>
<b>Procédure</b> : .....	<b>16</b>
<b>Complications</b> : .....	<b>18</b>
<b>Complications neurologiques dépistées en anténatale</b> : .....	<b>19</b>
Données post-natales : .....	23
<b>DISCUSSION</b> : .....	<b>29</b>
<b>CONCLUSION</b> : .....	<b>34</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> : .....	<b>35</b>

## INTRODUCTION

### Diagnostic anténatal du syndrome transfuseur transfusé :

Les grossesses gémellaires monochoriales biamniotiques représente 20 % des grossesses gémellaires spontanées et 5 % des grossesses obtenues par FIV. (1)

Le syndrome transfuseur transfusé (STT) est une pathologie anténatale sévère compliquant 10 à 15 %, de ces grossesses.(2)(3) La placentation de type monochoriale, est caractérisée par des anastomoses qui relient les deux cordons ombilicaux entre eux. C'est le nombre et la topographie de ces anastomoses qui semblent jouer un rôle fondamental dans le développement du syndrome transfuseur transfusé. (4)

Son diagnostic anténatal est échographique. Il est défini par un hydramnios avec une plus grande citerne de 8 cm chez le receveur avant 20 SA et 10 cm après 20 SA, associé à un oligoamnios avec une plus grande citerne de 2 cm chez le donneur quel que soit l'âge gestationnel. (5)(6) La classification de Quintero permet de définir plusieurs stades de gravité du syndrome.(7).

Stade I : Oligo-amnios et hydramnios et vessie du donneur visible, absence d'anomalie doppler

Stade II : Identique au stade 1, mais vessie du donneur non visible

Stade III : Identique au stade 2 mais anomalies doppler avec flux diastolique nul ou reverse flow sur l'artère ombilicale et onde a négative ou nulle au niveau du Ductus Venosus chez le ou veine ombilicale pulsatile

Stade IV : Epanchement péricardique, pleural, péritonéal ou anasarque d'un jumeau

Stade V : Décès in utero d'un jumeau

Cependant la valeur pronostic de cette classification reste débattue. (8)

Le pronostic de cette pathologie est réservé pouvant atteindre jusqu' à 90% de mortalité en l'absence de traitement. (9)(10)(11)

### Modalités thérapeutiques

Plusieurs options thérapeutiques existent :

- la coagulation laser des anastomoses par foetoscopie,
- l'amniodrainage, la septotomie,
- la coagulation au cordon d'un des jumeau
- la naissance
- l'abstention thérapeutique

Le seul traitement spécifique recommandé efficace de ce syndrome est la photocoagulation par laser. Cette technique curative permet l'interruption des anastomoses vasculaires placentaires entre les 2 circulations foetales.(10)

L'amniodrainage ou la septotomie sont des traitements symptomatiques et non spécifiques.(10)

La stratégie thérapeutique dépend d'une part du terme d'apparition et d'autre part de la sévérité du syndrome.

Coagulation laser des anastomoses par foetoscopie :

La coagulation laser des anastomoses initialement réalisée par laparotomie (12), puis sous contrôle endoscopique (13)(14) a permis l'amélioration du pronostic de cette pathologie . Actuellement le taux de survie global est de 70 % et le taux de survie d'au moins un enfant est de 81 % tous stades confondus(15). La technique décrite par Solomon consiste à coaguler de manière non sélective toutes les anastomoses le long de l'équateur vasculaire séparant les deux cordons. Figure 1 Cette technique permet une diminution des séquences TAPS et des récurrences de STT, par rapport à la méthode sélective décrite par Quintero.(16)(17)

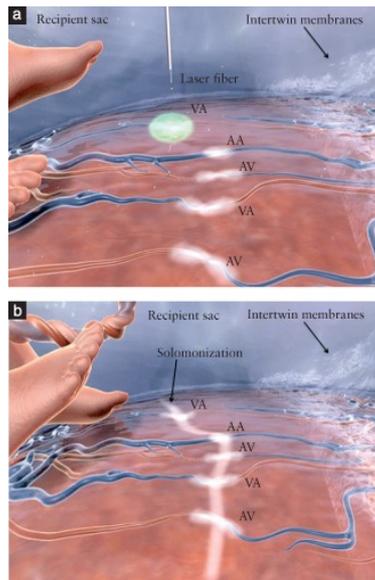


Figure1 .Représentation schématique de photocoagulation des anastomoses placentaires superficielles selon la technique sélective (a) ou la technique de Solomon non sélective (b) : AV artério-veineuse, AA artério-artérielle, VV veino-veineuse, VA veino-artérielle

### L'amniodrainage :

Initialement considérée comme technique de référence, il consiste à vidanger le liquide en excès chez le receveur. Cependant, deux essais prospectifs randomisés comparant l'amniodrainage et la photocoagulation, ont montré la supériorité du traitement par laser, en termes de survie et de diminution du taux d'anomalies neurologiques à 6 mois de vie. (6)(18)(19)(20). Cette méthode reste toutefois utilisée en cas de mauvaise tolérance clinique d'un hydramnios, au-delà de 28 SA. A partir de ce terme la photocoagulation est difficilement réalisable en raison d'un accès compliqué à la plaque chorale, et d'un diamètre trop important des vaisseaux à coaguler.(21)

### La septotomie :

Cette technique consiste à créer un opercule au sein de la membrane interamniotique afin que le liquide circule librement entre les 2 poches.

Le seul essai prospectif randomisé, n'a montré aucune différence sur les taux de survie d'au moins un enfant, ni sur le terme d'accouchement entre la septotomie et

l'amniodrainage(22). Il n'y a pas de données sur le pronostic neurologique dans cette étude.

Cette technique n'est donc plus utilisée.

#### L'occlusion sélective du cordon :

L'occlusion sélective du cordon est indiquée dans les cas de risque élevé de mort intra utérine (MIU) d'un des 2 fœtus : anomalies cérébrales, retard de croissance sévère, ou malformation sévère. En cas de MIU spontanée d'un jumeau, une anémie aigüe est présente chez 20% des survivants. Le taux de mort périnatale des survivants s'élève alors à 26%, et dans 21 % des cas ils développent des anomalies cérébrales un mois après la MIU du cojumeau. (23) L'occlusion sélective du cordon permet de réaliser un foeticide chez le jumeau dont le pronostic est le plus réservé afin de prévenir ce risque d'anémie aigüe chez le survivant. Cette occlusion peut être réalisée à l'aide d'une pince bipolaire, d'une sonde de radiofréquence, par photocoagulation laser ou par ligature des vaisseaux ombilicaux. Selon la revue de la littérature de Rossi et Al, les techniques les plus efficaces sont la radiofréquence et la coagulation bipolaire pour toutes indications confondues (TRAP, STT, RCIU sévère, malformation fœtale). Les taux de survie sont respectivement de 86 et 82 %. Cependant dans le cadre du STT, la coagulation bipolaire semble plus efficace avec un taux de survie de 83% vs 60 % après radiofréquence (24).

#### La naissance :

Compte tenu, de la difficulté de réaliser une photocoagulation après 26 SA, la naissance après maturation pulmonaire semble indiquée dans les cas de STT diagnostiqués après 26 SA. (21)

#### Abstention :

L'une des questions actuelles, est de savoir s'il faut ou non traiter les STT de stade 1. Les essais publiés jusqu'alors sont des études rétrospectives. La revue de littérature de Khalil et Al. 2016 met en évidence une aggravation des syndromes transfuseur

transfusé de stade I dans 27 % des cas et montre une tendance à l'amélioration du taux global de survie lors d'un traitement initial par photocoagulation laser.(25) Un essai prospectif multicentrique comparant l'abstention et la foetoscopie laser est actuellement en cours. STT ONE

### Complications :

La coagulation laser peut être associée à des complications obstétricales telles que les ruptures prématurées des membranes (RPM), les fausses couches avant 24 SA (FC), et les accouchements prématurés avant 34 SA.

Bien qu'étant le traitement recommandé avant 26 SA, la photocoagulation peut échouer. L'échec du traitement est défini par la persistance d'anastomoses symptomatiques post opératoires. Celles-ci se manifestent par 3 situations : la persistance du STT, la récurrence du STT, ou la présence d'une séquence anémie/polycythémie (TAPS). (21)(5).

Enfin même en l'absence d'échec de traitement, des anomalies neurologiques anténatales et post natales peuvent se développer.

### Complications obstétricales :

#### *Rupture prématurée des membranes (RPM) :*

C'est la complication la plus fréquente retrouvée initialement dans 28% des cas dans les 3 à 4 semaines suivant le geste. (26). Cependant le taux actuel de RPM est de 40 %. L'étude rétrospective récente de Stirnemann montre une augmentation du taux de RPM < 32 SA passant de 15 à 40 % en 16 ans. (27). Le facteur de risque indépendant identifié, est l'âge gestationnel de traitement inférieur à 17 SA. Dans une autre étude prospective récente, le taux de RPM est de 40 %. Le taux d'accouchement dans les 24H suivant la RPM est de 50%, sans facteur de risque identifié. (28).

#### *Fausse couche (FC) :*

Le taux de FC varie de 7 à 17 % selon les séries (26)(29)(6). La longueur cervicale < 20 mm est un facteur de risque de fausse couche tardive. De plus en cas de RPM < 20 SA, le taux de fausse couche est de 56 % selon la série de Stirnemann (27).

#### *Les accouchements prématurés :*

L'âge gestationnel moyen de naissance après une chirurgie par laser est 32.4 SA +/- 1.3 SA. (15)

Une longueur cervicale < 30 mm le jour du geste et la multiparité sont des facteurs de risque d'accouchement avant 34 SA. La mort in utéro d'un des deux foetus réduirait le risque d'accouchement avant 34 SA, mais pas avant 32 SA. (29)

#### *Complications fœtales :*

##### *Recidive :*

Le diagnostic d'une récidive se fait selon les critères de la classification de Quintero. Elle est aussi fréquente que l'apparition d'une séquence TAPS soit 10 %. La technique non sélective de Solomon permet une réduction du taux de récidive et de séquence TAPS de 18 à 4.1 %. (30).

##### *Anémie aigue :*

Deux mécanismes sont responsables d'une anémie fœtale aigue post opératoire : la séquence TAPS ou le décès d'un jumeau. La séquence TAPS résulte d'une transfusion paradoxale par une anastomose artério-artérielle persistante, qui est retrouvée dans 5% à 10 % des cas après traitement par laser (31)(30). Son diagnostic repose sur la mesure des vélocimétries de l'artère cérébrale moyenne (ACM), elle est > 1,5 multiples de la moyenne (MoM) chez le foetus anémié et < 0,8 MoM chez le foetus polycythémique.(32) Le décès d'un jumeau peut également entraîner une exsanguination massive et aigue chez le survivant, par le biais d'une anastomose résiduelle, dans les 24 à 72 H suivant le décès. Une vélocimétrie de l'ACM > 1,5 MoM, permettrait de dépister 90 % de ces anémies. (33). Le traitement de cette anémie aigue

peut se faire par des transfusions in utéro qui permet une survie globale de 80 % des séquences TAPS. Cependant il persiste une incidence de retard du développement neurologique de 9% et un déficit cognitif de léger à modéré dans 17% des cas. Les facteurs de risques de déficience cognitive sont les faibles âge gestationnel et poids de naissance. Mais il a également été montré des scores cognitifs plus faibles dans les sous-groupes de fœtus transfusés in utéro.(32)(34).

#### *Complications neurologiques :*

Ces lésions cérébrales ne sont pas spécifiques au STT. Il s'agit de lésions ischémiques et hémorragiques liées à une transfusion aigue ou chronique entre les deux jumeaux.(35) Ce mécanisme transfusionnel est responsable d'un bas débit cérébral chez un jumeau et d'un haut débit cérébral chez l'autre. Lors d'un STT une transfusion chronique s'installe, ainsi le donneur présente un bas débit cérébral et le receveur un haut débit cérébral. Comme expliqué précédemment une transfusion aigue peut également se produire à la suite de la MIU d'un jumeau ou de la présence d'une séquence TAPS. Dans ces cas de figure, les deux fœtus sont exposés à des lésions de haut ou bas débit quel que soit leur statut. Figure 2

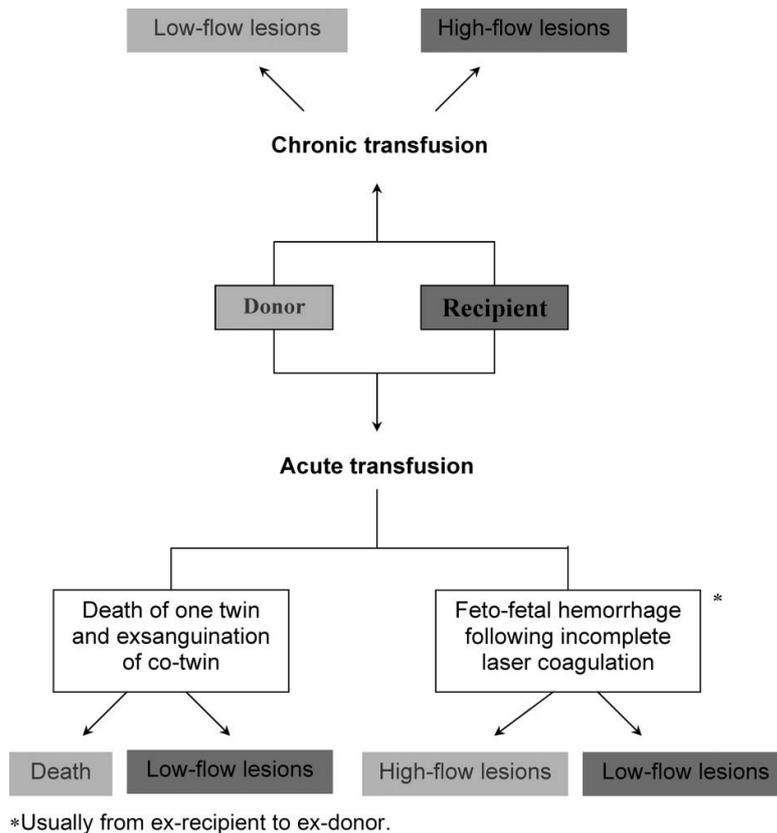


Figure 2. Situations cliniques associées à des lésions cérébrales de bas débit ou haut débit. (35)

En fonction du terme, ces processus hémorragique et ischémique peuvent être à l'origine d'anomalies corticales liées à un défaut de migration neuronales entraînant des anomalies de giration. (36)

➤ Lésions ischémiques :

- Porencéphalie / hydranencéphalie :

Il s'agit de lésions cavitaires se développant jusqu'au début du troisième trimestre de grossesse.

- Les hétérotopies :

Avant 26 SA, ces lésions correspondent à des neurones normaux en mauvaise position par interruption de leur migration. Le plus souvent ces lésions sont sous épendymaires, périventriculaires et apparaissent en échographie sous la forme d'un

contour ventriculaire irrégulier ou même de véritables nodules saillants dans la lumière ventriculaire. Dans la forme laminaire de l'hétérotopie, on observe toute une couche de neurones bien limitée au sein de la substance blanche sous forme de double cortex.

- Micropolygyrie et schizencéphalies :

Développées entre 18 SA et 24 SA les lésions de micropolygyrie correspondent à une augmentation du nombre de sillons qui sont plus petits et peu profonds. Il existe une nécrose laminaire responsable d'une anomalie de la migration neuronale. Il en résulte une différence de vitesse de croissance entre les couches corticales superficielles et profondes entraînant un plissement excessif de la surface corticale. (35,36). La schizencéphalie est quant à elle définie par une fente cérébrale s'étendant du ventricule au cortex micropolygyrie.

- La leucomalacie périventriculaire :

Elle est définie par une lyse cellulaire de la substance blanche non myélinisée évoluant vers des cicatrices gliales, éventuellement apparentées à des kystes. Elle peut se développer jusqu'au terme de la grossesse. Son diagnostic échographique anténatale en l'absence de kyste reste peu décrit.

➤ Lésions hémorragiques :

Elles sont caractérisées selon la classification de Papile : (37)

Grade 1 : hémorragie sous épendymaire isolée

Grade 2 : Hémorragie intraventriculaire modérée

Grade 3 : HIV associée à une dilatation ventriculaire

Grade 4 : Extension au parenchyme

Après une chirurgie par laser, le taux de lésions cérébrales sévères dépistées en anténatales est de 2,5 à 10%. (38)(39)(35) Il s'agit d'hémorragies intraventriculaires de grade 2 ou plus, de dilatations ventriculaires majeures > 15 mm, de lésions ischémiques et d'anomalies de la girations.

En cas de MIU d'un jumeau, elles sont présentes chez 10 % des survivants en cas de traitement, et chez 25% en l'absence de traitement.(23)(40)

A long terme, les enfants issus de ces grossesses ont un développement neurologique anormal dans 6 à 18 % des cas. (40)

## ETUDE

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive de 136 cas de coagulations par lasers réalisés au Centre Pluridisciplinaire de Diagnostic Prénatal de l'hôpital Nord entre décembre 2004 et 2017.

L'objectif de l'étude est de rapporter la prévalence des lésions cérébrales anténatales et post natales, dépistées en échographie et en IRM, et d'en identifier les éventuels facteurs de risque.

## MATERIEL ET METHODES :

Nous avons réalisé une étude observationnelle avec recueil de données prospectives approuvée par le Comité d’Ethique de la Recherche en Obstétrique et Gynécologie (CEROG 2012 OBS 2012-04-02).

Il s’agit d’une étude rétrospective observationnelle, avec recueil prospectif de données des grossesses monochoriales biamniotiques compliquées de syndrome transfuseur transfusé traitées par coagulation laser des anastomoses placentaires dans le Centre Pluridisciplinaire de Diagnostic Prénatal de l’Hopital Nord à Marseille.

### Analyse des grossesses :

La monochorionicité était diagnostiquée lors de l’échographie du premier trimestre par l’absence du signe du lambda. Le suivi échographique de ces grossesses était ensuite bimensuel. Le diagnostic de syndrome Transfuseur transfusé était établi sur la présence d’une séquence oligo-polyhydramnios (Twin oligo-polyhydramnios sequence TOPS) : le polyhydramnios étant défini par une plus grande citerne  $\geq 8$ cm avant 20 SA  $\geq 10$ cm au-delà de 20 semaines d’aménorrhée) chez le receveur et l’oligoamnios, par une plus grande citerne  $\leq 2$ cm chez le donneur quel que soit le terme.

La stadification du STT était réalisée selon la classification proposée par Quintero en 1999. (7)

La séquence TAPS était définie par la mesure des vélocimétries de l’artère cérébrale moyenne (ACM), elle est  $> 1,5$  MoM chez le fœtus anémié et  $< 0,8$  Mom chez le fœtus polycytémique. (32)

Un traitement chirurgical était proposé pour tous les stades II à V, les stades I étaient traités en cas de mauvaise tolérance maternelle de l’hydramnios, ou de modifications cervicales.

La foetoscopie était réalisée sous anesthésie locale ou sous anesthésie loco régionale. Une tocolyse par indométhacine avant 24 SA ou par Atosiban après 24 SA était mise en place. Une antibioprophylaxie par 2g de Cefazoline était réalisée en peropératoire.

Le foetoscope utilisé était de 1,3 mm ou 2 mm, droit ou courbe avec optique incliné de 30 ° en fonction de la position placentaire. Il était introduit au travers d'un trocart de 10French. La coagulation des anastomoses était réalisée à l'aide d'une fibre laser de 600µm d'une puissance maximale de 40W. Après repérage de la membrane inter-amniotique, la cartographie des anastomoses vasculaires effectuée, la coagulation laser des anastomoses vasculaires était sélective ou non selon la technique de Solomon.

En début de geste un amniodrainage était réalisé si nécessaire afin d'obtenir une plus grande citerne de 6 cm chez le receveur, et de réaliser un caryotype foetal.

La surveillance échographique post opératoire était quotidienne en hospitalisation jusqu'à régression des signes de STT, puis hebdomadaire et enfin bimensuelle jusqu'en fin de grossesse. Le cerveau foetal était analysé selon 3 coupes axiale coronale et sagittale. Les échographes utilisés étaient des Voluson E8 et E10, avec des sondes transabdominales et transvaginales multifréquences ( 5-7 Hz ). Une IRM foetale était proposée en complément à 32 SA en l'absence de mort foetale in utéro d'un jumeau, à 28 SA après le décès in utéro d'un jumeau, ou plus tôt en cas d'anomalie cérébrales dépistées en échographie.

Le suivi ambulatoire était réalisé dans les maternités disposant d'un CPDPN (Nice Montpellier Marseille) en alternance avec les maternités d'origine. L'accouchement était programmé entre 34 SA et 35 SA, en cas de survie des 2 jumeaux. Les accouchements ont eu lieu dans 10 maternités différentes.

Les données néonatales ont été récupérées au sein des 10 maternités de naissance. Les nouveau-nés prématurés nés avant 37 SA ont bénéficié d'une échographie transfontanellaire, dans les jours suivant la naissance, et ils ont également eu une IRM cérébrale à terme. Après 37 SA ces examens n'ont été réalisés qu'en cas d'examen neurologique anormal.

Dans notre étude les nouveaux nés ont été suivi jusqu'à leur sortie de néonatalogie, ou de nurserie.

## Analyse statistique

Toutes les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel R version 3.4.1. Les variables quantitatives ont été décrites au moyen de médianes (1<sup>o</sup>quartiles – 3<sup>o</sup> quartiles), et les variables qualitatives ont été décrites au moyen d'effectifs (pourcentages).

Les comparaisons des caractéristiques des grossesses pour lesquelles au moins un jumeau a présenté une anomalie cérébrale anténatale versus celles pour lesquelles aucun des jumeaux n'a présenté une anomalie cérébrale ont été réalisées en utilisant un test de Student si les conditions d'application étaient respectées (ou un test de Mann Whitney sinon) pour les paramètres quantitatifs, et un utilisant un test du Chi-2 si les conditions d'application étaient respectées (ou un test de Fisher sinon) pour les paramètres qualitatifs.

Les comparaisons des caractéristiques des nouveau-nés ayant présenté une anomalie cérébrale en période post-natale versus ceux n'en ayant pas présenté ont été réalisées en utilisant les tests statistiques classiques (test t de Student pour les paramètres quantitatifs et test du Chi-2 pour les paramètres qualitatifs), mais adaptés pour les données en cluster, ce qui permet de tenir compte de la corrélation qui peut exister entre les jumeaux issus d'une même grossesse.

Tous les tests ont été réalisés en situation bilatérale, et pour toutes les analyses, une p-value inférieure à 0.05 a été considérée comme statistiquement significative.

## RESULTATS :

### Données anténatales

### Population :

Entre janvier 2004 et décembre 2017, 136 photocoagulations lasers ont été réalisées dans notre centre. Il s'agissait de 133 grossesses gémellaires monochoriales biamniotiques, et de trois grossesses triples : une monochoriale biamniotique, et deux grossesses bichoriales triamniotiques. Le jour du traitement la répartition selon la classification de Quintero était la suivante 18.4 % de stade I, 46.3 % de stade II, 27.2 % de stade III, 5.9 % de stade IV et 0.7% de stade V. Deux cas de TAPS sans séquence TOPS initial ont également été traités soit 1.5%.

62 donneurs soit 45.5% et 6 receveurs soit 4.4% présentaient un RCIU au moment du geste.

Sur ces 136 cas de STT traités, 59 ont eu une IRM au terme médian de 27 SA (IQ 26-28), dont 18 ont eu une deuxième IRM au terme médian de 32 SA (IQ 31-33).

### Procédure :

L'âge médian de traitement était de 21 SA (IQ 19-23). La durée médiane de procédure était de 40 minutes (IQ 30-60) En moyenne, 9 anastomoses étaient coagulées.

Dans 71.3 % des cas la technique de Solomon a été réalisée. Dans 3 cas la coagulation n'a pas pu être réalisée en raison d'une mauvaise visualisation de plaque chorale et des anastomoses.

Un amniodrainage a été associé au geste dans 133 cas sur 136. Une transfusion in utéro a été réalisée dans le même temps que le laser, pour la grossesse compliquée d'un STT de stade V avec anémie aigue chez le receveur.

Les caractéristiques du geste sont rappelées dans la figure 3.

28 patientes (20,5%) ont reçu un traitement supplémentaire dans un second temps. Il s'agissait d'un amniodrainage, d'une transfusion in utéro, d'un deuxième laser dans

respectivement, 9, 4 et 15 cas. Les motifs de ré-interventions étaient, l'apparition d'une séquence TAPS dans 21,4% de cas, la récurrence dans 67,8 % de cas avec aggravation du STT dans 46,4% des cas. La méthode de coagulation non sélective de Solomon a été réalisée dans la seulement la moitié des cas (3/6) de TAPS, et dans 7/13 des cas d'aggravation.

Sur les 13 cas d'aggravations du STT, 11 cas étaient des récurrences, et 2 cas des persistance du STT. Parmi les 6 cas de TAPS, 3 s'ajoutaient à des aggravations et récurrences, 1 cas s'ajoutait à une récurrence simple, et 2 cas étaient des séquences TAPS sans TOPS. Le délai médian de ré-interventions était de 20 jours (9-25), avec un terme médian de 25.4 SA. Les caractéristiques des grossesses ayant nécessité une nouvelle intervention sont résumées dans la figure 4.

	<b>N=136</b>	
<b>Localisation placentaire</b>		
Antérieur	59	43,4%
Postérieur	68	50,0%
Fundique	1	0,7%
Latéral	8	5,9%
<b>Foetoscope</b>		
Droit	77	56,6%
Courbe	58	42,6%
Droit et courbe	1	0,7%
<b>Coagulation</b>		
Sélective	13	9,6%
Non Sélective	97	71,3%
Mixte	20	14,7%
Non Réalisée	3	2,2%
Non renseigné	3	2,2%
Durée médiane procédure (IQ)	40	30-60
Volume médian amniodrainé mL (IQ)	1500	825-2050
Nb médian d'anastomoses coagulées (IQ)	9	6-12
<u>Age médian de traitement SA (IQ)</u>	<u>21</u>	<u>19-23</u>

Figure 3. Caractéristiques techniques des photocoagulations lasers.

Geste supplémentaire (n=28)	délais médian (jours)	IQ	Terme (SA)	TAPS	Récidive	Aggravation
Laser (n=15)	13	7-20,5	22,4	2	13	7
Amnio drainage (n=9)	21,5	20,75-25,25	26,4	1	3	3
Transfusion in utero (n=4)	4	1-6	22,5	3	3	3
<b>Tous gestes confondus</b>	<b>20</b>	<b>9-25</b>	<b>25,4</b>	<b>6</b>	<b>19</b>	<b>13</b>

Figure 4. Caractéristiques des grossesses avec deuxième geste

## Complications :

La récidive du STT suivant ou non une amélioration échographique post traitement est mise en évidence dans 17 cas (12.5 %). Dans 12 cas (8.8%) une aggravation du stade de la classification de Quintero après traitement est retrouvée. Une séquence TAPS post traitement apparait dans 14 cas (10.3%).

Une bride amniotique a été mise en évidence à la naissance, elle n'avait pas été dépistée en anténatal.

42 grossesses (30.9%) se sont compliquées d'une RPM qui survenait dans un délai médian de 35 jours (IQ 10.8-63) après le geste. Figure 5

Complications maternelles	N = 136	Pourcentage
RPM	42	30,9%
Délais (IQ)	35 (10,8-63)	
Chorioamniotite	5	3,60%
Hemopéritoine	4	2,9%
<b>Complication procédure</b>		
saignement per opératoire	8	5,9%
saignement insertion	7	5,1%
transplacentaire		
mauvaise visualisation	10	7,4%
Incident technique	3	2,2%
septotomie accidentelle	1	0,7%
<b>Complications fœtales</b>		
Bride amniotique	1	0,01%
TAPS	14	10,3%
Récidive de STT	17	12,5%
Aggravation STT	12	8,8%

Figure 5. Complications des grossesses traitées par laser.

## Complications neurologiques dépistées en anténatale :

Sur 136 cas de STT traités par laser, 59 ont eu une IRM au terme médian de 27 SA (IQ 26-28), dont 18 ont eu une deuxième IRM au terme médian de 32 SA (IQ 31-33).

Figure 6

Avant 28 SA, 5 patientes ont eu des IRM pour signes d'appel échographiques, 37 autres ont accouché avant la date de l'IRM.

Entre 28 SA et 32 SA, 19 patientes ont eu une IRM, l'une d'entre elle était anormale. Vingt patientes n'ont pas eu d'IRM ; 17 ont accouché avant la date de l'IRM, et une a refusé l'IRM.

Après 32 SA 35 patientes ont eu leur IRM, deux étaient anormales. Vingt patientes n'ont pas eu d'IRM. Quatorze de ces patientes ont été suivies hors de notre établissement, quatre ont refusé l'IRM, et deux présentaient des menaces d'accouchement prématuré sévère, avec une rupture prématurée des membranes associée pour l'une d'entre elle.

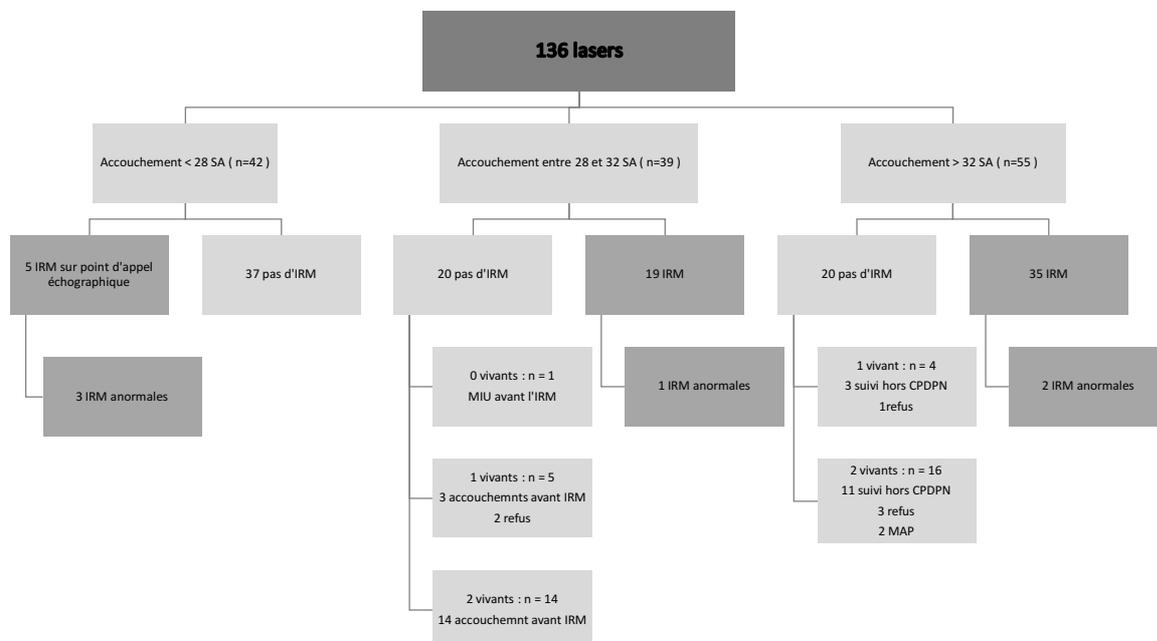


Figure 6. Diagramme de flux de la population étudiée : patientes traitées par photocoagulation laser dans le cadre d'un STT, avec recherche de lésions cérébrales par échographie et IRM.

Des lésions neurologiques ont été diagnostiquées à l'imagerie chez 6 fœtus issus de grossesses différentes (10.16%), chez 2 donneurs et 4 receveurs. Trois cas ont été dépistés à l'échographie (50%), l'IRM a permis de dépister trois cas supplémentaires (50%).

Le délai de dépistage des lésions neurologiques était de 34.3 jours après la chirurgie. Il s'agissait dans quatre cas d'anomalies de giration et dans deux cas d'anomalies ischémiques ou hémorragiques.

Dans 67.7% des cas d'anomalies cérébrales les patientes présentaient un STT initial de stade III, IV ou V ; versus 30.2% dans le groupe sans anomalie cérébrale ( $p=0.02$ ). Enfin un deuxième traitement a été réalisé chez 83.3% (5/6) patientes présentant des anomalies cérébrales et seulement chez 30.2% des patientes ne présentant pas d'anomalie cérébrale ( $p=0.04$ ). Après analyse multivariée, le stade initial supérieur à deux (OR 9,07 [1,46 - 81,44]  $p<0,05$ ) et le fait d'avoir un deuxième traitement (OR 12,75 [1,94 - 163,22]  $p<0,05$ ) apparaissent comme deux facteurs de risque indépendants l'un de l'autre de développer des anomalies cérébrales anténatales.

Figure 7

- Echographie normale IRM anormale :

Chez trois patientes la surveillance échographique était normale, contrairement à l'IRM (Figure 8)

Dans le premier cas il s'agissait d'une grossesse compliquée d'un STT de stade 2 traité à 16 SA, avec un RCIU majeur chez le donneur, qui présentait une anomalie de giration focal sur l'IRM réalisée à 27 SA. Le donneur est mort in utéro à 31 SA. Le receveur est né à 38,4 SA son examen neurologique à la naissance était normal.

Dans le second cas il s'agissait, d'un STT de stade 4 traité à 21 SA. L'IRM réalisée à 28 SA mettait en évidence un ruban cortical irrégulier, qui pourrait correspondre à une future micropolygyrie chez le receveur. Cependant la deuxième IRM réalisée à 32 SA, ne retrouvait pas de micropolygyrie mais une persistance de ce ruban cortical épaissi. L'enfant est né à 34 SA, son examen neurologique était normal à la naissance, l'ETF et l'IRM ont simplement mis en évidence une asymétrie ventriculaire.

Le troisième cas était le seul stade 5 de notre série, traité à 17 SA après la MIU du donneur. Une micropolygyrie a été détectée en IRM à 25 SA. Le couple a demandé une interruption médicale de grossesse. Le couple a refusé la foetopathologie.

- Echographie et IRM anormales :

Chez trois patientes les lésions cérébrales ont été dépistées en échographie et confirmées en IRM dans les jours suivants.

Pour la première patiente, un STT de stade 2 a été traité à 25,9 SA. Un RCIU sévère était associé chez le donneur. Une semaine après une séquence TAPS est apparue à 26,9 SA, avec une aggravation du STT en stade 4. Devant les signes d'anémie aigue chez le donneur une transfusion in utéro a été réalisée à 27 SA. Le taux d'hémoglobine du donneur est passé de 1g/dL à 12g/dL. Cependant, la séquence TAPS s'est à nouveau développée trois jours après la transfusion. Un second laser à 27,9 SA a permis de photocoaguler 3 anastomoses persistantes. Dès le lendemain à 28 SA, des lésions cérébrales hémorragiques et ischémiques diffuses ont été dépistées chez le donneur. L'IRM réalisée le même jour a mis en évidence des lésions ischémiques et hémorragiques bilatérales des noyaux gris centraux, des thalamis, associées à des anomalies de signal de la substance blanche des lobes frontaux, des pétéchies hémorragiques cérébelleuses et une hydrocéphalie associée. La patiente a été césarisée à 29 SA, pour anomalie du rythme cardiaque chez les deux foetus. Le donneur est mort-né, le receveur présentait un examen neurologique normal et des ETF normales en néonatalogie.

La seconde patiente présentait un STT de stade 3 traité à 21,3 SA. Une semaine après une séquence TAPS et une aggravation du STT en stade 4 sont apparus. Devant des signes d'anémie aigue tel que l'anasarque chez le donneur, deux transfusions ont été réalisées à 22,3 et 23,1 SA. Le donneur est décédé le jour de la seconde transfusion. A 24 SA l'échographie a permis de suspecter des lésions hémorragiques périventriculaires associées à une leucomalacie périventriculaire, l'IRM réalisée a permis de confirmer ce diagnostic. La patiente a donc demandé une interruption médicale de grossesse.

Enfin la troisième patiente présentait un STT de stade 3 traité à 23,1 SA. Devant la persistance du STT un second laser a été réalisé trois jours après. A 24,1 SA, la

patiente a présenté une RPM. A 25 SA une HIV de stade 4 bilatérale a été diagnostiquée par échographie et confirmée par l'IRM, chez le receveur. La patiente a donc demandé une interruption médicale de grossesse.

	Absence d'anomalie cérébrale anténatale n = 53	Anomalies cérébrales anténatales n = 6	p
Placenta antérieur	23 (43,4%)	2 (33,3%)	1
2 eme traitement	16 (30,2%)	5 (83,3%)	<b>0.02</b>
Stade > 2	12 (22,6%)	4 (67,7%)	<b>0.04</b>
TAPS	10 (18,9%)	2 (33,3%)	0,59
Recidive	12 (22,6%)	3 (50,0%)	0,16
MIU	23 (43,4%)	2 (33,3%)	1

Figure 7. Comparaison des caractéristiques des grossesses présentant ou non des anomalies cérébrales anténatales

Fœtus	Quintero Stage	AG de chirurgie	AG dépistage	TAPS	terme TAPS	MIU avant diagnostic	terme MIU	Reccurence	délais reccurence	Dépistage échographique	Lésions
D	2	16,1	27	0		0		0		0	anomalie de la giration focale
D	2	26,71	28	1	26,9	0		1	4	1	Lésions ischémiques et hémorragiques bilatérales associé à une hydrocéphalie
R	3	22,1	24,1	1	22,3	1	21,3	1	2	1	lissénphalie et leucomalacie periventriculaire
R	4	21	28	0		0		0		0	ruban cortical irrégulier qui pourrait correspondre à une future micropolygyrie
R	5	16,9	25	0		1	17	0		0	micropolygyrie
R	3	23,1	25,9	0		0		1	3	1	HIV droite étendue et HSE

Figure 8. Caractéristiques obstétrico-fœtales des lésions cérébrales dépistées en anténatal

## Données post-natales :

Le taux de survie global de notre série de 136 lasers est de 67.6%, avec survie d'au moins un jumeau dans 83.1% des cas. Ces taux en fonction du stade initial sont décrits dans la figure 9. Il n'y a eu aucun nouveau-né perdu de vu. Dans cette série nous avons réalisé douze foeticides, pour neuf grossesses différentes.

	1 vivant n=42	2 vivants n=71	Taux de survie d'au moins un jumeau	Taux de survie global
<b>Classification Quintero</b>				
Stade 1	7	16	92,0%	78,0%
Stade 2	21	33	85,7%	69,0%
Stade 3	12	15	73,0%	56,8%
Stade 4	2	5	87,5%	75,0%
Stade 5	0	0	0,0%	0,0%
<b>TAPS initial sans TOPS</b>	0	2	100,0%	100,0%
<b>Tous stade confondus</b>	42	71	<b>83,1%</b>	<b>67,6%</b>

Figure 9. Taux de survie néonatal selon le stade initial

Sur les 184 enfants non morts in utéro, 20 sont morts nés. Nous avons ainsi étudié le devenir de 164 enfants.

Le terme médian de naissance des enfants nés vivants est 32.4 SA (IQ 29.3-34.7)

Le poids de naissance médians des enfants nés vivants est 1617.5 g (IQ 1135-2060)

Les caractéristiques néonatales de ces enfants en fonction de leur terme de naissance sont rapportées dans la figure 10.

	<28	28-32	32-34	>34
<b>Nés Vivants</b>	16	59	31	58
<b>Morts nés</b>	15	5	0	0
<b>Mort néonatale</b>	5	4	0	0
<b>Hospitalisation réanimation n = ( % )</b>	16 (100%)	44 (74,6%)	15 (48%)	5 (8,6%)
<b>Durée médiane d'hospitalisation en réanimation (IQ)</b>	38 (13-46)	13 ( 6-38 )	4 ( 3-6 )	4 ( 2-4 )
<b>Hospitalisation Néonatalogie n = (%)</b>	11 (68,8%)	31 (52,5%)	30 (96,8%)	33 (56,9%)
<b>Durée médiane d'hospitalisation en néonatalogie (IQ)</b>	53 ( 5-64 )	33 (25-41 )	22 ( 17-24 )	13 ( 12-21 )
<b>Détresse respiratoire</b>	16 (100%)	59 (100%)	20 (64,5%)	16 (27,6%)
<b>MMH</b>	9 (56,3%)	52 (88%)	6 (19,4%)	3 (5,2%)

Figure 10. Caractéristiques néonatales en fonction du terme

134 de ces nouveaux nés ont eu une échographie transfontanellaire, 57 d'entre eux ont également eu une IRM.

Sur ces 134 enfants, 101 (75.37%) ne présentaient pas d'anomalie cérébrale, 33 (24.6%) présentaient une anomalie cérébrale sévère ou non dépistées par échographie transfontanellaire ou IRM.

11/55 (20 %) des nouveaux nés qui avaient des échographies et IRM cérébrales normales en anténatal, ont présenté des anomalies cérébrales en post natal. Deux de ces enfants présentaient une leucomalacie périventriculaire.

15 enfants (45.45%) présentant des anomalies cérébrales étaient des donneurs, et 18 (54.55%) étaient des receveurs ( $p=0.61$ )

Dans le groupe présentant des anomalies cérébrales, les poids étaient significativement plus bas que dans l'autre groupe 1610g vs 1280g ( $p<0.05$ ). L'âge de naissance était également significativement plus bas dans le groupe présentant des anomalies cérébrales, 32.3 SA vs 30.2 SA ( $p<0.05$ ) Figure 11

Anomalies cérébrales post natales	NON	OUI	P
<b>Age de naissance médian SA ( IQ )</b>	<b>32,3 (29,3-34,3)</b>	<b>30,2 (27,6-33,3)</b>	<b>0,0095</b>
<b>Poids de naissance médian g ( IQ )</b>	<b>1610 (1145-1900 )</b>	<b>1280 (1020-1205)</b>	<b>0,0127</b>
RPM	28 (27,72%)	11 (33,33%)	0,5379
CHORIOAMNIOTITE	4 (3,96%)	1 (3,03%)	1,0000
CT ANTENATALE	83 (83,00%)	30 (90,00%)	0,4009
STADE >2	28 (28,57%)	7 (21,88%)	0,4584
RECIDIVE	17 (16,83%)	4 (12,12%)	0,5181
TAPS	13 (12,87%)	4 (12,12%)	1,0000
autre geste ( amniodrainage, laser,TIU )	23 (22,77%)	6 (18,75%)	0,6311
MIU d 1 jumeau	17 (16,83%)	8 (24,24%)	0,3428
TIU	2 (1,98%)	0 (0,00%)	1,0000
<b>Statut</b>			<b>0,6151</b>
Donneur	51 (50,00%)	15 (45,45%)	
Receveur	50 (49,50%)	18 (54,55%)	
SA diagnostic médian (IQ)	21 (18,9-23)	21 (19,4-23)	0,5087
SA traitement médian (IQ)	21,3 (19,1-23,3)	21,1 (19,4-23)	0,8191
<b>SA traitement</b>			<b>0,4428</b>
Jusqu'à 24 SA	83 (82,18%)	29 (87,88%)	
>24SA	18 (17,82%)	4 (12,12%)	

Figure 11. Caractéristiques des nouveaux nés présentant ou non des lésions cérébrales

Sur les 33 nouveaux nés présentant des anomalies cérébrales dépistées par imagerie, 11 (8.2%) présentent des lésions sévères, après exclusion des lésions peu sévères : HIV de stade 1 et 2, des HSE, des dilatations ventriculaires inférieures à 15 mm, des hyperéchogénicités non spécifiques de la substance blanche, des stigmates d'hémorragies, et des élargissements des espaces sous arachnoïdiens. Figure 12

Cinq de ces enfants étaient des donneurs (45,5%) et 6 étaient des receveurs (54,6%). Figure 13

En analyse univariée l'âge de naissance médian des nouveaux nés présentant des anomalies cérébrales était 28,7 SA (IQ 27,2 - 31,0) significativement inférieur à ceux ne présentant pas d'anomalie 32,2 SA (IQ 29,0 - 34,2) ( $p < 0,05$ ).

On remarquait une tendance à un poids de naissance inférieur dans le groupe présentant des anomalies cérébrales 1137,5 g (+/- 490 g) par rapport aux autres 1600 g (+/- 414 g)  $p=0,09$ . Figure 13

En analyse multivariée, l'âge de naissance n'apparaissait pas comme un facteur de risque indépendant de lésions cérébrales néonatales. ( OR 0,69 IC 95% [0,45-1,05]  $p=0,08$ )

Parmi ces 11 nouveau-nés, 6 présentaient des lésions de leucomalacie périventriculaire. Seulement 2 de ces LMPV ont été dépistées par échographie transfontanellaire. Pour les 4 autres un complément par IRM a été nécessaire. Seulement deux de ces nouveaux-nés ont bénéficié d'une IRM anténatale, à 28 et 31 SA, elles étaient normales dans les deux cas. Ils sont respectivement nés à 32 et 34.6 SA, les ETF réalisées dans ces 2 cas ne retrouvaient pas de lésions de LMPV. Figure 12

statut	Stade initial	IRM	SA IRM anténatale	IRM anormale anténatale	Age de naissance (SA)	Poids de naissance (g)	LMPV	ETV anormales severes	IRM anormales severes
R	2	NF			26,6	890	Oui	LMPV	LMPV
D	2	NF			29,7	1280	Oui	normale	LMPV bilatérale discrète
R	3	NF			30,7	1570	Oui	LMPV	3
R	2	1	28	0	32	1530	Oui	hyper échogénéicité du noyau lenticulaire droit en faveur d'un processus hémorragique ou ischémique	3 nodules de LMPV
R	2	1	26,5	0	28,1	1200	Non	HIV stade 4	HIV stade 4
D	2	NF			26,1	770	Non	HIV stade 4	non faite
D	1	1	31	0	34,6	1740	Oui	normale	2 micro nodules de LMPV
D	4	NF			35	2160	Non	hematome vermien	normale
R	1	NF			27,4	1030	Non	HIV stade 1	séquelle d'HIV gyration décalée
R	2	NF			27,6	1020	Non	HIV stade 4	non faite
D	4	NF			29,3	1075	Oui	normale	2 nodules de LMPV

Figure 12. Caractéristiques des nouveaux nés présentant des anomalies cérébrales sévères.

Anomalies cérébrales post natales	NON	OUI	P
Sévères			
<b>Age de naissance médian SA ( IQ )</b>	<b>32,2 (29,0-34,2)</b>	<b>28,7 (27,2-31,0)</b>	<b>0,04</b>
Poids de naissance médian g ( IQ )	1600 (1083,8-1841,3)	1137,5 (987,5-1540)	0,09
Rupture prématurée des membranes	35 (28,5%)	4 (36,4%)	0,58
Chorioamniotite	4 (3,3%)	1 (9,1%)	0,37
Corticothérapie anténatale	102 (83,6%)	11 (100,0%)	0,17
Stade > 2	32 (26,9%)	3 (27,3%)	0,98
Récidive	19 (15,5%)	2 (18,2%)	0,81
TAPS	15 (12,2%)	2 (18,2%)	0,56
Autre geste ( amniodrainage, laser, TIU )	28 (22,8%)	1 (10,0%)	0,34
MIU d 1 jumeau	22 (17,9%)	3 (27,3%)	0,45
Transfusion in utéro	2 (1,6%)	0 (0,00%)	0,69
<b>Statut</b>			<b>0,80</b>
Donneur	61 (49,6%)	5 (45,5%)	
Receveur	62 (50,4%)	6 (54,6%)	
SA diagnostic médian (IQ)	20,9 (18,6-23,0)	21,5 (19,6-24,5)	0,10
SA traitement médian (IQ)	21,1 (19,1-23,2)	21,5 (19,3-24,6)	0,17
<b>SA traitement</b>			<b>0,30</b>
Jusqu'à 24 SA	104 (84,6%)	8 (72,7%)	
>24SA	19 (15,5%)	3 (27,3%)	

Figure 13. Caractéristiques des nouveaux nés présentant ou non des lésions cérébrales

## DISCUSSION :

L'angioarchitecture placentaire des grossesses monochoriales biamniotiques peut se compliquer d'une instabilité hémodynamique. Il en résulte soit une transfusion chronique entre les jumeaux, soit une transfusion aigue survenant après la MIU d'un jumeau ou lors de séquence TAPS (35). Ce mécanisme transfusionnel provoque un bas débit cérébral chez l'un des jumeaux, et un haut débit cérébral chez l'autre.(23) Cela a pour conséquence des processus ischémique et hémorragique, par la suite responsable de lésions cérébrales anténatales. Les deux fœtus sont exposés à ce risque d'atteinte cérébrale quel que soit leur statut. Ces lésions ne sont pas spécifiques du STT. Le type de lésions cérébrales dépend d'une part du mécanisme mis en jeu : hémorragique ou ischémique, et d'autre part du moment de l'apparition de ces lésions par rapport au développement du cerveau. (36)

En fonction du terme, ces processus hémorragique et ischémique peuvent être à l'origine d'anomalies corticales liées à un défaut de migration neuronales entraînant des anomalies de giration.(36)(35)

- Prévalence des lésions cérébrales anténatales :

Dans notre étude la prévalence des lésions cérébrales dépistées en anténatal est de 10,2 %, après IRM et échographie. L'IRM réalisée à un terme médian de 27 SA a permis de diagnostiquer 50 % de ces lésions, après un examen échographique normale.

Ces résultats sont en accord avec les données de la littérature (35,38,39).

Après une chirurgie par laser, le taux de lésions cérébrales sévères dépistées en anténatales est de 2,5 à 10% selon les séries. Le diagnostic échographique de ces lésions cérébrales reste à lui seul insuffisant. Dans ces études, l'échographie permet de dépister 80% des lésions en anténatale. Le couple IRM fœtale et échographie permettrait de dépister 100 % de ces lésions. (35,38,39)

Cependant notre prévalence d'anomalies cérébrales anténatales est probablement sous-estimée. En effet, nous n'avons pu explorer complètement le développement neurologique anténatal de 44,4 % de nos patientes.

Les résultats de cette étude sont limités par le faible effectif de notre série.

En anténatal, sur 136 photocoagulations laser, 77 patientes soit 56,6 % n'ont pas eu d'IRM. Cinquante-cinq femmes (71,4%) ont accouché avant la date de l'IRM et quatorze n'ont pas été suivies dans notre CPDPN (18,2 %) jusqu'en fin de grossesse. On constate également que neuf patientes qui ont accouché à partir de 28 SA d'un seul survivant n'ont pas eu d'IRM. Trois d'entre elles avaient refusé l'IRM, trois ont été suivi dans une autre maternité, et enfin trois ont accouché entre 28 SA et 28,7 SA avant la date de l'IRM. Dans cette population plus à risque d'anomalie cérébrale l'IRM anténatale aurait dû être réalisée. (23,40)

Parmi ces neuf patientes, une a accouché à 29,7 SA, le receveur était mort in utéro à 21 SA. L'IRM néonatale du donneur a révélé une leucomalacie periventriculaire. Pour les autres patientes l'examen neurologique néonatal était normal.

Dans les cas où un fœtus décède in utéro, l'IRM devrait être proposée avant 28 SA de manière systématique. C'est une démarche que notre centre essaye au maximum d'appliquer. En effet l'âge gestationnel médian de réalisation de l'IRM chez les patientes qui ont présenté une MIU est de 26 SA.

- Facteurs de risques de lésions cérébrales anténatales :

Nous avons identifié deux facteurs de risque indépendants de développer des lésions cérébrales anténatales. Il s'agit du stade initial de Quintero supérieur à deux et du fait d'avoir un deuxième geste.

Le stade initial du STT était supérieur à 2 dans le groupe présentant des anomalies cérébrales anténatales dans 67,7 % des cas alors qu'il était de 22,6% dans le reste de la population ( $p=0,04$ ). De plus, 83,3 % du groupe présentant des anomalies cérébrales, a reçu un deuxième traitement, qui est retrouvé chez 30,2 % des autres patientes ( $p=0,02$ ). Après analyse multivariée, le stade initial supérieur à deux (OR 9,07 [1,46 - 81,44]  $p<0,05$ ) et le fait d'avoir un deuxième traitement (OR 12,75 [1,94 –

163,22]  $p < 0,05$ ) apparaissent comme deux facteurs de risque indépendants l'un de l'autre, de développer des anomalies cérébrales anténatales.

Sur les six patientes qui présentaient des anomalies cérébrales anténatales, cinq ont eu un deuxième geste. Il y a eu trois transfusions in utero. Deux ont été réalisées pour des séquences TAPS, et une pour anémie aigue du receveur et après le décès du donneur. Dans notre série nous n'avons pas mis en évidence de différence significative entre les deux groupes sur ces deux étiologies. Cependant la MIU d'un jumeau et la séquence TAPS sont des facteurs de risque connus de développer des anomalies cérébrales.(23,40) Comme nous l'avons expliqué précédemment le mécanisme impliqué dans ces deux cas est l'exsanguination aigue d'un des jumeaux. Contrairement à nos résultats, dans l'étude de Quintero et al. le stade III ou IV est un facteur pronostic d'anomalies cérébrales après amnioréduction mais ne l'est pas après traitement par laser. (45)

- Prévalence des lésions cérébrales néonatales :

En post natal, la prévalence des lésions cérébrales sévères dépistées par échographie transfontanellaire ou IRM est de 8,2 %.

On remarque également que sur les onze nouveaux nés avec anomalies cérébrales, seulement trois avaient eu une IRM anténatale. Sur les huit autres enfants quatre sont nés avant 28 SA, ce qui explique l'absence d'IRM ; mais quatre autres sont nés après 28 SA. Deux d'entre elles ont été suivies hors de notre centre, une a accouché à 29,3 SA avant la date de l'IRM, une avait refusé l'IRM. On peut donc se demander si ces lésions n'auraient pas pu être dépistées en anténatal. D'autant plus que quatre de ces huit enfants présentaient des lésions de leucomalacie périventriculaire et l'IRM anténatale est un véritable outil dans le dépistage des anomalies de la giration en anténatal.(42,43) Une série récente de 33 patientes présentant des grossesses gemellaire MCBA compliquée de la MIU d'un jumeau, de STT ou de TAPS, retrouve un taux d'anomalies cérébrales dépistées en échographie de 15 % et un taux de 27 % dépistées par IRM. Dans cette série l'IRM a permis de modifier le conseil médical dans

cinq cas, après diagnostic de lésions cérébrales sévères non dépistées en échographie. (44)

La prévalence des anomalies cérébrales post natales de 8,2 % est également en accord avec la revue de la littérature de 2011 de Rossi.(41)

Dans cette revue de seize études, la morbidité neurologique à la naissance était de 6% sans différence entre les donneurs et les receveurs. (41) Elle était définie par des anomalies de l'imagerie cérébrale, ou des anomalies cliniques telles que la paralysie cérébrale, la cécité ou la surdité.

Un développement neurologique anormal était retrouvé chez 10 % des survivants. Le suivi des enfants variait entre 6 et 48 mois. L'anomalie la plus fréquemment retrouvée était la paralysie cérébrale dans 40% des cas. Concernant les autres déficiences du développement neurologique ; 31% des enfants présentaient des troubles psychomoteurs, 22,5 % un retard mental, et 3 % des déficits neurosensoriels. Aucune différence entre le statut de donneur et de receveur n'a été montrée. La déficience de développement neurologique ne différait pas entre les enfants seuls survivants, et ceux issus de grossesses avec deux survivants.(41)

Une étude plus récente comparant deux périodes de traitement par photocoagulation a également mis en évidence une diminution du taux anomalies cérébrales néonatales de 18 à 6%.(46) Dans cette étude Van Klink et al suggèrent que cette amélioration pourrait être due à l'amélioration des stratégies fœtales et prénatales du traitement du STT, mais également à la courbe la courbe d'apprentissage de la foetoscopie, et enfin à l'introduction de la technique de Solomon. Cependant comme ces changements sont survenus simultanément il est difficile d'évaluer la contribution de chacun d'entre eux. (46)

Le taux d'anomalies cérébrales serait 7 fois plus important dans les grossesses monochoriales biamniotiques compliquées de STT, que dans les grossesses monochoriales biamniotiques non compliquées de STT. (47)

On note que l'IRM à terme paraît également être un outil indispensable dans le diagnostic des anomalies de la giration en post natal chez les prématurés. En effet 54,5 % des lésions cérébrales que nous avons dépistées en néonatal sont des leucomalacies périventriculaires. Leur diagnostic a été fait à l'IRM dans 66,7 % des cas.

- Facteurs de risque de lésions cérébrales néonatales :

Dans le groupe présentant des anomalies cérébrales, les poids étaient significativement plus bas que dans l'autre groupe 1610g vs 1280g ( $p < 0.05$ ). L'âge de naissance était également significativement plus bas dans le groupe présentant des anomalies cérébrales, 32.3 SA vs 30.2 SA ( $p < 0.05$ ). Dans l'étude multicentrique de Lopriore et al. les facteurs de risque de développer des anomalies cérébrales étaient les plus faibles âge et poids de naissance, le stade Quintero élevé et un âge avancé au moment du traitement. (48)

Nous avons définis les lésions cérébrales sévères en imagerie par les anomalies de la giration, les HIV de grade 3 ou 4, et les lésions ischémiques

Dans notre série les nouveaux nés présentant des anomalies cérébrales sévères à la naissance avaient un âge de naissance (28,7 SA) inférieur aux autres (32,2 SA)  $p < 0,05$ . Leurs poids de naissance (1137,5 g) avaient également tendance à être moins élevés que dans l'autre groupe (1600g)  $p = 0,09$ . Cependant ces deux variables n'ont pas été identifiées comme des facteurs de risque indépendants de lésions cérébrales sévères. On peut donc se demander si ces anomalies cérébrales sévères ne sont pas seulement dues à la prématurité, mais au syndrome transfuseur transfusé lui-même. L'étude française plus récente du développement neurologique à long terme de N Sananes et al trouve un ASQ anormal dans 13,5 % des cas. Dans cette étude le taux d'anomalies cérébrales dépistées par l'imagerie est de 3%. (49)

Afin de rendre plus pertinents nos résultats, le développement neurologique à long terme de notre série d'enfants, fera l'objet d'une étude.

## CONCLUSION :

Après traitement d'un STT, le taux d'anomalies neurologiques dépistées en anténatale est de 10,2 %. L'IRM présente un véritable apport en complément de l'échographie pour ce dépistage puisque sa réalisation a permis de dépister 50 % de ces anomalies. La prévalence des anomalies cérébrales post natales est de 8,2 % dont 54,5% correspondent à des lésions de leucomalacie périventriculaire. Nous pensons que l'IRM doit systématiquement être proposée en association avec un suivi échographique dans les grossesses gémellaires monochoriales biamniotiques compliquées de STT, afin d'offrir une information parentale optimale et complète.

## BIBLIOGRAPHIE :

1. Lewi L, Jani J, Blickstein I, Huber A, Gucciardo L, Van Mieghem T, et al. The outcome of monochorionic diamniotic twin gestations in the era of invasive fetal therapy: a prospective cohort study. *Am J Obstet Gynecol.* 2008 Nov 1;199(5):514.e1-514.e8.
2. Lewi L, Gucciardo L, Van Mieghem T, de Koninck P, Beck V, Medek H, et al. Monochorionic diamniotic twin pregnancies: natural history and risk stratification. *Fetal Diagn Ther.* 2010;27(3):121–33.
3. Mosquera C, Miller RS, Simpson LL. Twin–Twin Transfusion Syndrome. *Semin Perinatol.* 2012 Jun 1;36(3):182–9.
4. Bajoria R, Wigglesworth J, Fisk NM. Angioarchitecture of monochorionic placentas in relation to the twin-twin transfusion syndrome. *Am J Obstet Gynecol.* 1995 Mar;172(3):856–63.
5. Chalouhi GE, Stirnemann JJ, Salomon LJ, Essaoui M, Quibel T, Ville Y. Specific complications of monochorionic twin pregnancies: twin-twin transfusion syndrome and twin reversed arterial perfusion sequence. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2010 Dec;15(6):349–56.
6. Senat M-V, Deprest J, Boulvain M, Paupe A, Winer N, Ville Y. Endoscopic laser surgery versus serial amnioreduction for severe twin-to-twin transfusion syndrome. *N Engl J Med.* 2004 Jul 8;351(2):136–44.
7. Quintero RA, Morales WJ, Allen MH, Bornick PW, Johnson PK, Kruger M. Staging of twin-twin transfusion syndrome. *J Perinatol Off J Calif Perinat Assoc.* 1999 Dec;19(8 Pt 1):550–5.
8. Taylor MJO, Govender L, Jolly M, Wee L, Fisk NM. Validation of the Quintero staging system for twin-twin transfusion syndrome. *Obstet Gynecol.* 2002 Dec;100(6):1257–65.
9. Urig MA, Clewell WH, Elliott JP. Twin-twin transfusion syndrome. *Am J Obstet Gynecol.* 1990 Nov 1;163(5):1522–6.
10. Stirnemann J. [Management of twin twin transfusion syndrome]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris).* 2009 Dec;38(8 Suppl):S76-84.
11. Berghella V, Kaufmann M. Natural history of twin-twin transfusion syndrome. *J*

Reprod Med. 2001 May;46(5):480–4.

12. De Lia JE, Cruikshank DP, Keye WR. Fetoscopic neodymium:YAG laser occlusion of placental vessels in severe twin-twin transfusion syndrome. *Obstet Gynecol.* 1990 Jun;75(6):1046–53.
13. Ville Y, Hecher K, Gagnon A, Sebire N, Hyett J, Nicolaides K. Endoscopic laser coagulation in the management of severe twin-to-twin transfusion syndrome. *Br J Obstet Gynaecol.* 1998 Apr;105(4):446–53.
14. Quintero RA, Morales WJ, Mendoza G, Allen M, Kalter CS, Giannina G, et al. Selective photocoagulation of placental vessels in twin-twin transfusion syndrome: evolution of a surgical technique. *Obstet Gynecol Surv.* 1998 Dec;53(12 Suppl):S97-103.
15. Akkermans J, Peeters SHP, Klumper FJ, Lopriore E, Middeldorp JM, Oepkes D. Twenty-Five Years of Fetoscopic Laser Coagulation in Twin-Twin Transfusion Syndrome: A Systematic Review. *Fetal Diagn Ther.* 2015;38(4):241–53.
16. Slaghekke F, Lopriore E, Lewi L, Middeldorp JM, van Zwet EW, Weingertner A-S, et al. Fetoscopic laser coagulation of the vascular equator versus selective coagulation for twin-to-twin transfusion syndrome: an open-label randomised controlled trial. *Lancet Lond Engl.* 2014 Jun 21;383(9935):2144–51.
17. Ruano R, Rodo C, Peiro JL, Shamshirsaz AA, Haeri S, Nomura ML, et al. Fetoscopic laser ablation of placental anastomoses in twin-twin transfusion syndrome using “Solomon technique.” *Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol.* 2013 Oct;42(4):434–9.
18. Crombleholme TM, Shera D, Lee H, Johnson M, D’Alton M, Porter F, et al. A prospective randomized multicenter trial of amnioreduction versus selective fetoscopic laser photocoagulation for the treatment of severe twin–twin transfusion syndrome. *Am J Obstet Gynecol.* 2007 Oct;197(4):396.e1-396.e9.
19. Roberts D, Neilson JP, Kilby MD, Gates S. Interventions for the treatment of twin-twin transfusion syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014 Jan 30;(1):CD002073.
20. Rossi AC, D’Addario V. Laser therapy and serial amnioreduction as treatment for twin-twin transfusion syndrome: a metaanalysis and review of literature. *Am J Obstet Gynecol.* 2008 Feb;198(2):147–52.

21. Stirnemann J, Essaoui M, Ville Y. Le point sur les thérapies fœtales. Le syndrome transfuseur-transfusé. COLLÈGE Natl GYNÉCOLOGUES OBSTÉTRICIENS Fr. 2009 Sep 12;
22. Moise KJ, Dorman K, Lamvu G, Saade GR, Fisk NM, Dickinson JE, et al. A randomized trial of amnioreduction versus septostomy in the treatment of twin-twin transfusion syndrome. *Am J Obstet Gynecol.* 2005 Sep;193(3 Pt 1):701–7.
23. Quarello E, Stirnemann J, Nassar M, Nasr B, Bernard J-P, Leleu-Huard F, et al. Outcome of anaemic monochorionic single survivors following early intrauterine rescue transfusion in cases of fetofetal transfusion syndrome. *BJOG Int J Obstet Gynaecol.* 2008 Apr;115(5):595–601.
24. Rossi AC, D'Addario V. Umbilical cord occlusion for selective feticide in complicated monochorionic twins: a systematic review of literature. *Am J Obstet Gynecol.* 2009 Feb;200(2):123–9.
25. Khalil A, Cooper E, Townsend R, Thilaganathan B. Evolution of Stage 1 Twin-to-Twin Transfusion Syndrome (TTTS): Systematic Review and Meta-Analysis. *Twin Res Hum Genet.* 2016 Jun;19(3):207–16.
26. Yamamoto M, El Murr L, Robyr R, Leleu F, Takahashi Y, Ville Y. Incidence and impact of perioperative complications in 175 fetoscopy-guided laser coagulations of chorionic plate anastomoses in fetofetal transfusion syndrome before 26 weeks of gestation. *Am J Obstet Gynecol.* 2005 Sep;193(3 Pt 2):1110–6.
27. Stirnemann J, Djaafri F, Kim A, Mediouni I, Bussieres L, Spaggiari E, et al. Preterm premature rupture of membranes is a collateral effect of improvement in perinatal outcomes following fetoscopic coagulation of chorionic vessels for twin-twin transfusion syndrome: a retrospective observational study of 1092 cases. *BJOG Int J Obstet Gynaecol.* 2018 Jan 30;
28. Snowise S, Mann LK, Moise KJ, Johnson A, Bebbington MW, Papanna R. Preterm prelabor rupture of membranes after fetoscopic laser surgery for twin-twin transfusion syndrome. *Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol.* 2017 May;49(5):607–11.
29. Robyr R., Boulvain M., Lewi L., Huber A., Hecher K., Deprest J., et al. Cervical length as a prognostic factor for preterm delivery in twin-to-twin transfusion syndrome treated by fetoscopic laser coagulation of chorionic plate anastomoses. *Ultrasound*

Obstet Gynecol. 2004 Dec 23;25(1):37–41.

30. Donepudi R, Akkermans J, Mann L, Klumper FJ, Middeldorp JM, Lopriore E, et al. Recurrent Twin-Twin Transfusion Syndrome (rTTTS) and Twin Anemia Polycythemia Sequence (TAPS) after fetoscopic laser surgery (FLS): size (of the cannula) does matter. *Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol*. 2017 Sep 19;
31. Slaghekke F, Kist WJ, Oepkes D, Pasman SA, Middeldorp JM, Klumper FJ, et al. Twin anemia-polycythemia sequence: diagnostic criteria, classification, perinatal management and outcome. *Fetal Diagn Ther*. 2010;27(4):181–90.
32. Robyr R, Lewi L, Salomon LJ, Yamamoto M, Bernard J-P, Deprest J, et al. Prevalence and management of late fetal complications following successful selective laser coagulation of chorionic plate anastomoses in twin-to-twin transfusion syndrome. *Am J Obstet Gynecol*. 2006 Mar;194(3):796–803.
33. Senat MV, Loizeau S, Couderc S, Bernard JP, Ville Y. The value of middle cerebral artery peak systolic velocity in the diagnosis of fetal anemia after intrauterine death of one monochorionic twin. *Am J Obstet Gynecol*. 2003 Nov;189(5):1320–4.
34. Slaghekke F, van Klink JMM, Koopman HM, Middeldorp JM, Oepkes D, Lopriore E. Neurodevelopmental outcome in twin anemia-polycythemia sequence after laser surgery for twin-twin transfusion syndrome. *Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol*. 2014 Sep;44(3):316–21.
35. Quarello E, Molho M, Ville Y. Incidence, mechanisms, and patterns of fetal cerebral lesions in twin-to-twin transfusion syndrome. *J Matern-Fetal Neonatal Med Off J Eur Assoc Perinat Med Fed Asia Ocean Perinat Soc Int Soc Perinat Obstet*. 2007 Aug;20(8):589–97.
36. Larroche JC, Girard N, Narcy F, Fallet C. Abnormal cortical plate (polymicrogyria), heterotopias and brain damage in monozygous twins. *Biol Neonate*. 1994;65(6):343–52.
37. Papile LA, Burstein J, Burstein R, Koffler H. Incidence and evolution of subependymal and intraventricular hemorrhage: a study of infants with birth weights less than 1,500 gm. *J Pediatr*. 1978 Apr;92(4):529–34.
38. Stirnemann J, Chalouhi G, Essaoui M, Bahi-Buisson N, Sonigo P, Millischer A-E, et al. Fetal brain imaging following laser surgery in twin-to-twin surgery. *BJOG Int*

J Obstet Gynaecol. 2016 Jun 27;

39. Lopriore E, van Wezel-Meijler G, Middeldorp JM, Sueters M, Vandenbussche FP, Walther FJ. Incidence, origin, and character of cerebral injury in twin-to-twin transfusion syndrome treated with fetoscopic laser surgery. *Am J Obstet Gynecol.* 2006 May;194(5):1215–20.
40. van Klink J. M. M., van Steenis A., Steggerda S. J., Genova L., Sueters M., Oepkes D., et al. Single fetal demise in monochorionic pregnancies: incidence and patterns of cerebral injury. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2015 Feb 1;45(3):294–300.
41. Rossi AC, Vanderbilt D, Chmait RH. Neurodevelopmental outcomes after laser therapy for twin-twin transfusion syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Obstet Gynecol.* 2011 Nov;118(5):1145–50.
42. Clouchoux C, Limperopoulos C. Novel applications of quantitative MRI for the fetal brain. *Pediatr Radiol.* 2012 Jan;42 Suppl 1:S24-32.
43. Limperopoulos C, Clouchoux C. Advancing fetal brain MRI: targets for the future. *Semin Perinatol.* 2009 Aug;33(4):289–98.
44. Robinson A, Teoh M, Edwards A, Fahey M, Goergen S. Fetal brain injury in complicated monochorionic pregnancies: diagnostic yield of prenatal MRI following surveillance ultrasound and influence on prognostic counselling. *Prenat Diagn.* 2017 Jun;37(6):611–27.
45. Quintero RA, Dickinson JE, Morales WJ, Bornick PW, Bermúdez C, Cincotta R, et al. Stage-based treatment of twin-twin transfusion syndrome. *Am J Obstet Gynecol.* 2003 May;188(5):1333–40.
46. van Klink JMM, Koopman HM, van Zwet EW, Middeldorp JM, Walther FJ, Oepkes D, et al. Improvement in neurodevelopmental outcome in survivors of twin-twin transfusion syndrome treated with laser surgery. *Am J Obstet Gynecol.* 2014 Jun;210(6):540.e1-7.
47. Ortibus E, Lopriore E, Deprest J, Vandenbussche FP, Walther FJ, Diemert A, et al. The pregnancy and long-term neurodevelopmental outcome of monochorionic diamniotic twin gestations: a multicenter prospective cohort study from the first trimester onward. *Am J Obstet Gynecol.* 2009 May;200(5):494.e1-8.
48. Lopriore E, Ortibus E, Acosta-Rojas R, Le Cessie S, Middeldorp JM, Oepkes D, et al. Risk factors for neurodevelopment impairment in twin-twin transfusion

syndrome treated with fetoscopic laser surgery. *Obstet Gynecol.* 2009 Feb;113(2 Pt 1):361–6.

49. Sananès N, Gabriele V, Weingertner AS, Ruano R, Sanz-Cortes M, Gaudineau A, et al. Evaluation of long-term neurodevelopment in twin-twin transfusion syndrome after laser therapy. *Prenat Diagn.* 2016 Dec;36(12):1139–45.

## 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.**