



**HAL**  
open science

# Retard de croissance intra-utérin sélectif des grossesses gémellaires monochoriales biamniotiques : quel pronostic néonatal?

Letizia Gremillet

## ► To cite this version:

Letizia Gremillet. Retard de croissance intra-utérin sélectif des grossesses gémellaires monochoriales biamniotiques : quel pronostic néonatal?. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03251417

**HAL Id: dumas-03251417**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03251417v1>**

Submitted on 7 Jun 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.

**Retard de croissance intra-utérin sélectif des grossesses gémellaires  
monochoriales biamniotiques: quel pronostic néonatal?**

**T H E S E   A R T I C L E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES**

**DE MARSEILLE**

**Le 28 Mai 2021**

**Par Madame Letizia GREMILLET**

**Née le 14 avril 1991 à Saint-Die-Des-Vosges (88)**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de GYNÉCOLOGIE OBSTÉTRIQUE

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur D'ERCOLE Claude</b>	<b>Président</b>
<b>Madame le Professeur BRETTELLE Florence</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur (MCU-PH) TOSELLO Barthélémy</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Madame le Docteur CHAU Cécile</b>	<b>Directeur</b>
<b>Monsieur le Docteur NETTER Antoine</b>	<b>Assesseur</b>



## FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

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

### **Chargés de mission :**

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

## ÉCOLE DE MEDECINE

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

### **Chargés de mission**

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

### ÉCOLE DE MEDECINE DENTAIRE

Directeur : Pr. Bruno FOTI

### ÉCOLE DE DE MAIEUTIQUE

Directrice : Madame Carole ZAKARIAN

*Chargés de mission*

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

### ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION

Directeur : Monsieur Philippe SAUVAGEON

*Chargés de mission*

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

### ÉCOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

Directeur : Monsieur Sébastien COLSON

*Chargés de mission*

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

## PROFESSEURS HONORAIRES

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

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

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

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

VANUXEM Paul  
VERVLOET Daniel  
VIALETTES Bernard  
WEILLER Pierre-Jean

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



## EMERITAT

<b>2008</b>		
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
<b>2009</b>		
M. le Professeur	DJIANE Pierre	31/08/2011
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2012
<b>2010</b>		
M. le Professeur	MAGNAN Jacques	31/12/2014
<b>2011</b>		
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
<b>2012</b>		
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
<b>2013</b>		
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
<b>2014</b>		
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
<b>2015</b>		
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

## EMERITAT

### 2016

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

### 2017

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

### 2018

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

### 2019

M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2020
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2020
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2020
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2020
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2020
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2020
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2020

### 2020

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

**EMERITAT**

M. le Professeur

NAZARIAN Serge

31/08/2021

## Honoris causa

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

<b>1987</b>	
M. le Professeur	P.J. DYCK (U.S.A.)
<b>1988</b>	
MM. les Professeurs	R. BERGUER (U.S.A.) W.K. ENGEL (U.S.A.) V. ASKANAS (U.S.A.) J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.) A. DAVIGNON (Canada) A. BETTARELLO (Brésil)
<b>1989</b>	
M. le Professeur	P. MUSTACCHI (U.S.A.)
<b>1990</b>	
MM. les Professeurs	J.G. MC LEOD (Australie) J. PORTER (U.S.A.)
<b>1991</b>	
MM. les Professeurs	J. Edward MC DADE (U.S.A.) W. BURGDORFER (U.S.A.)
<b>1992</b>	
MM. les Professeurs	H.G. SCHWARZACHER (Autriche) D. CARSON (U.S.A.) T. YAMAMURO (Japon)
<b>1994</b>	
MM. les Professeurs	G. KARPATI (Canada) W.J. KOLFF (U.S.A.)
<b>1995</b>	
MM. les Professeurs	D. WALKER (U.S.A.) M. MULLER (Suisse) V. BONOMINI (Italie)
<b>1997</b>	
MM. les Professeurs	C. DINARELLO (U.S.A.) D. STULBERG (U.S.A.) A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne) P.I. BRANEMARK (Suède)
<b>1998</b>	
MM. les Professeurs	O. JARDETSKY (U.S.A.)
<b>1999</b>	
MM. les Professeurs	J. BOTELLA LLUSIA (Espagne)

	D. COLLEN (Belgique) S. DIMAURO (U. S. A.)
<b>2000</b> MM. les Professeurs	D. SPIEGEL (U. S. A.) C. R. CONTI (U.S.A.)
<b>2001</b> MM. les Professeurs	P-B. BENNET (U. S. A.) G. HUGUES (Grande Bretagne) J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne)
<b>2002</b> MM. les Professeurs	M. ABEDI (Canada) K. DAI (Chine)
<b>2003</b> M. le Professeur Sir	T. MARRIE (Canada) G.K. 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)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CHOSSEGROS Cyrille
ALBANESE Jacques	COLLART Frédéric
ALIMI Yves	COSTELLO Régis
AMABILE Philippe	COURBIERE Blandine
AMBROSI Pierre	COWEN Didier
ANDRE Nicolas	CRAVELLO Ludovic
ARGENSON Jean-Noël	CUISSET Thomas
ASTOUL Philippe	DA FONSECA David
ATTARIAN Shahram	DAHAN-ALCARAZ Laetitia
AUDOIN Bertrand	DANIEL Laurent
AUQUIER Pascal	DARMON Patrice
AVIERINOS Jean-François	DAVID Thierry
AZULAY Jean-Philippe	D'ERCOLE Claude
BAILLY Daniel	D'JOURNO Xavier
BARLESI Fabrice	DEHARO Jean-Claude
BARLIER-SETTI Anne	DELAPORTE Emmanuel
BARLOGIS Vincent	DENIS Danièle
BARTHET Marc	DISDIER Patrick
BARTOLI Christophe	DODDOLI Christophe
BARTOLI Jean-Michel	DRANCOURT Michel
BARTOLI Michel	DUBUS Jean-Christophe
BARTOLOMEI Fabrice	DUFFAUD Florence
BASTIDE Cyrille	DUFOUR Henry
BENSOUSSAN Laurent	DURAND Jean-Marc
BERBIS Philippe	DUSSOL Bertrand
BERBIS Julie	EBBO Mikael
BERDAH Stéphane	EUSEBIO Alexandre
BEROUD Christophe	FABRE Alexandre
BERTUCCI François	FAKHRY Nicolas
BLAISE Didier	FELICIAN Olivier
BLIN Olivier	FENOLLAR Florence
BLONDEL Benjamin	FIGARELLA/BRANGER Dominique
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FLECHER Xavier
BONELLO Laurent	FOUILLOUX Virginie
BONNET Jean-Louis	FOURNIER Pierre-Edouard
<i>BOUBLI Léon Surnombre</i>	FRANCESCHI Frédéric
BOUFI Mourad	FUENTES Stéphane
BOYER Laurent	GABERT Jean
BREGÉON Fabienne	GABORIT Bénédicte
BRETELLE Florence	GAINNIER Marc
BROUQUI Philippe	GARCIA Stéphane
BRUDER Nicolas	GARIBOLDI Vlad
BRUE Thierry	GAUDART Jean
BRUNET Philippe	GAUDY-MARQUESTE Caroline
BURTEY Stéphane	GENTILE Stéphanie
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GERBEAUX Patrick
CASANOVA Dominique	GEROLAMI/SANTANDREA René
CASTINETTI Frédéric	GILBERT/ALESSI Marie-Christine
CECCALDI Mathieu	GIORGI Roch
CHAGNAUD Christophe	GIOVANNI Antoine
CHAMBOST Hervé	GIRARD Nadine
CHAMPSAUR Pierre	GIRAUD/CHABROL Brigitte
CHANEZ Pascal	GONCALVES Anthony
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GRANEL/REY Brigitte
CHAREL Rémi	GRANVAL Philippe
CHAUMOITRE Kathia	GREILLIER Laurent
CHIARONI Jacques	GROB Jean-Jacques
CHINOT Olivier	GUEDJ Eric

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

PAGANELLI Franck	ROCHE Pierre-Hugues
PANUEL Michel <i>Surnombre</i>	ROCH Antoine
PAPAZIAN Laurent	ROCHWERGER Richard
PAROLA Philippe	ROLL Patrice
PARRATTE Sébastien <i>Disponibilité</i>	ROSSI Dominique
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure	ROSSI Pascal
PELLETIER Jean	ROUDIER Jean
PERRIN Jeanne	SALAS Sébastien
PETIT Philippe	SARLON-BARTOLI Gabrielle
PHAM Thao	SCAVARDA Didier
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique	SCHLEINITZ Nicolas
PIQUET Philippe	SEBAG Frédéric
PIRRO Nicolas	SIELEZNEFF Igor
POINSO François	SIMON Nicolas
RACCAH Denis	STEIN Andréas
RANQUE Stéphane	TAIEB David
RAOULT Didier <i>Surnombre</i>	THOMAS Pascal
REGIS Jean	THUNY Franck
REYNAUD/GAUBERT Martine	TREBUCHON-DA FONSECA Agnès
REYNAUD Rachel	TRIGLIA Jean-Michel
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth	TROPIANO Patrick
RICHIERI Raphaëlle	TSIMARATOS Michel

### PROFESSEUR DES UNIVERSITES

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

### PROFESSEUR CERTIFIE

BRANDENBURGER Chantal *retraite mars 2021*  
FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

### PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI

REVIS Joana

### PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GEN

GENTILE Gaëtan

### PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE

GUIDA Pierre



## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

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

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

TURRINI Olivier  
VALERO René  
VAROQUAUX Arthur Damien  
VELLY Lionel  
VEY Norbert  
VIDAL Vincent  
VIENS Patrice  
VILLANI Patrick  
VITON Jean-Michel  
VITTON Véronique  
*VIEHWEGER Heide Elke détachement*  
VIVIER Eric  
XERRI Luc

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

#### MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

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

#### MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic

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

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

THERY Didier

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

BOURRIQUEN Maryline

EVANS-VIALLAT Catherine

LAZZAROTTO Sébastien

LUCAS Guillaume

MATHIEU Marion

MAYENS-RODRIGUES Sandrine

MELLINAS Marie

ROMAN Christophe

TRINQUET Laure

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

<b>ANATOMIE 4201</b>	<b>ANTHROPOLOGIE 20</b>
<p>CHAMPSAUR Pierre (PU-PH) LE CORROLLER Thomas (PU-PH) PIRRO Nicolas (PU-PH)</p> <p>GUENOUN-MEYSSIGNAC Daphné (MCU-PH) LAGIER Aude (MCU-PH) <i>disponibilité</i></p> <p>THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)</p>	<p>ADALIAN Pascal (PR)</p> <p>DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF) POUGET Benoît (MCF) VERNA Emeline (MCF)</p>
<b>ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203</b>	<b>BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501</b>
<p>CHARAFE/JAUFFRET Emmanuelle (PU-PH) DANIEL Laurent (PU-PH) FIGARELLA/BRANGER Dominique (PU-PH) GARCIA Stéphane (PU-PH) XERRI Luc (PU-PH)</p> <p>DALES Jean-Philippe (MCU-PH) GIUSIANO COURCAMBECK Sophie (MCU PH) LABIT/BOUVIER Corinne (MCU-PH) MACAGNO Nicolas (MCU-PH) MAUES DE PAULA André (MCU-PH) SECQ Véronique (MCU-PH) <i>disponibilité</i></p>	<p>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) <i>Sumombre</i></p> <p>AHERFI Sarah (MCU-PH) ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) <i>disponibilité</i> DUBOURG Grégory (MCU-PH) GOURIET Frédérique (MCU-PH) NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH) NINOVE Laetitia (MCU-PH)</p> <p>CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)</p> <p>LEVASSEUR Anthony (PR) (64ème section) DESNUES Benoit (MCF) ( 65ème section ) MERHEJ/CHAUVEAU Vicky (MCF) (87ème section)</p>
<b>ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE ; MEDECINE URGENCE 4801</b>	<b>BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401</b>
<p>ALBANESE Jacques (PU-PH) BRUDER Nicolas (PU-PH) LEONE Marc (PU-PH) MICHEL Fabrice (PU-PH) VELLY Lionel (PU-PH)</p> <p>BOUSSEN Salah Michel (MCU-PH) GUIDON Catherine (MCU-PH)</p>	<p>BARLIER/SETTI Anne (PU-PH) GABERT Jean (PU-PH) GUIEU Régis (PU-PH) OUAFIK L'Houcine (PU-PH)</p> <p>BUFFAT Christophe (MCU-PH) FROMNOT Julien (MCU-PH) MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH) ROMANET Pauline (MCU-PH) SAVEANU Alexandru (MCU-PH)</p>
<b>ANGLAIS 11</b>	<b>BIOLOGIE CELLULAIRE 4403</b>
<p>BRANDENBURGER Chantal (PRCE) <i>retraite mars 2021</i> FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne (PRCE)</p>	<p>ROLL Patrice (PU-PH)</p> <p>FRANKEL Diane (MCU-PH) GASTALDI Marguerite (MCU-PH) KASPI-PEZZOLI Elise (MCU-PH) LEVY-MOZZICONNACCI Annie (MCU-PH)</p>
<b>BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5405</b>	
<p>METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH) PERRIN Jeanne (PU-PH)</p>	
<b>BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301</b>	<b>CARDIOLOGIE 5102</b>
<p>GUEDJ Eric (PU-PH)</p>	<p>AVIERINOS Jean-François (PU-PH)</p>

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

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

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

BARBARARU/PERLES Teodora Adriana (MCF) (69ème section)

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

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

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

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

**CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002**

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)  
BLONDEL Benjamin (PU-PH)  
FLECHER Xavier (PU-PH)  
OLLIVIER Matthieu (PU-PH)  
PARRATTE Sébastien (PU-PH) *Disponibilité*  
ROCHWERGER Richard (PU-PH)  
TROIPIANO Patrick (PU-PH)

**ROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702 CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAP**

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

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

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

**CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE 5202**

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

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

**CHIRURGIE INFANTILE 5402 CHIRURGIE INFANTILE 5402**

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

**FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503 CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE 5**

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

**CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103**

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

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

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

**CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104**

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

**GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201**

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

**HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202**

LEPIDI Hubert (PU-PH)

PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

**DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

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

**GENETIQUE 4704**

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

**DUSI**

COLSON Sébastien (MCF)

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

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

**GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403**

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

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

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

**EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION 460****HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701**

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

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

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

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

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

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

**IMMUNOLOGIE 4703****MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603**

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

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

FERON François (PR) (69ème section)

TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

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

BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

**MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905****MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503**

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

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

**MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602**

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

ELDIN Carole (MCU-PH)

**MEDECINE D'URGENCE 4805**

SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

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

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

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

BENYAMINE Audrey (MCU-PH)



**MEDECINE GENERALE 5303**

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)  
 CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)  
 GUIDA Pierre (PR associé Méd. Gén. à mi-temps) retraite au 25/09/21 MOAL Valérie (PU-PH)

BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)  
 CALVET-MONTREDON Céline (MCF associé Méd. Gén. à temps plein)  
 FORTE Jenny (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)  
 JANCZEWSKI Aurélie (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)  
 NUSSLI Nicolas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)  
 ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)  
 THERY Didier (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps) (nomination au 1

**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)

**NEPHROLOGIE 5203**

BRUNET Philippe (PU-PH)  
 BURTEY Stéphanne (PU-PH)  
 DUSSOL Bertrand (PU-PH)  
 JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)

ROBERT Thomas (MCU-PH)

**NEUROCHIRURGIE 4902**

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

CARRON Romain (MCU PH)  
 GRAILLON Thomas (MCU PH)

**NEUROLOGIE 4901****ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)**

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

ATTARIAN Sharham (PU PH)  
 AUDIOIN Bertrand (PU-PH)  
 AZULAY Jean-Philippe (PU-PH)  
 CECCALDI Mathieu (PU-PH)  
 EUSEBIO Alexandre (PU-PH)  
 FELICIAN Olivier (PU-PH)  
 PELLETIER Jean (PU-PH)

MAAROUF Adil (MCU-PH)

**OPHTALMOLOGIE 5502**

DAVID Thierry (PU-PH)  
 DENIS Danièle (PU-PH)

**PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904**

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

**OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501**

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

GUVARCH Jokthan (MCU-PH)

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

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

RADULESCO Thomas (MCU-PH)

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

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

**PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502****PHILOSOPHIE 17**

RANQUE Stéphane (PU-PH)

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)

MATHIEU Marion (MAST)

L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)

TOGA Isabelle (MCU-PH)

**PEDIATRIE 5401**

**PHYSIOLOGIE 4402**

ANDRE Nicolas (PU-PH)

BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)

BARLOGIS Vincent (PU-PH)

BREGÉON Fabienne (PU-PH)

CHAMBOST Hervé (PU-PH)

GABORIT Bénédicte (PU-PH)

DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)

MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)

FABRE Alexandre (PU-PH)

TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)

BONINI Francesca (MCU-PH)

MICHEL Gérard (PU-PH)

BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)

MILH Mathieu (PU-PH)

DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)

OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)

DELUJAX Stéphane (MCU-PH)

REYNAUD Rachel (PU-PH)

LAGARDE Stanislas (MCU-PH)

TSIMARATOS Michel (PU-PH)

TOSELLO Barthélémy (MCU-PH)

RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)

THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

**PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903**

**PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101**

BAILLY Daniel (PU-PH)

ASTOUL Philippe (PU-PH)

LANCON Christophe (PU-PH)

BARLESI Fabrice (PU-PH)

NAUDIN Jean (PU-PH)

CHANEZ Pascal (PU-PH)

RICHERI Raphaëlle (PU-PH)

CERMOIACCE Michel (MCU-PH)

GREILLIER Laurent (PU-PH)

REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)

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

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

AGHABABIAN Valérie (PR)

LAZZAROTTO Sébastien (MAST)

**RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302**

**RHUMATOLOGIE 5001**

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)

GUIS Sandrine (PU-PH)

CHAGNAUD Christophe (PU-PH)

LAFFORGUE Pierre (PU-PH)

CHAUMOTRE Kathia (PU-PH)

PHAM Thao (PU-PH)

GIRARD Nadine (PU-PH)

ROUDIER Jean (PU-PH)

JACQUIER Alexis (PU-PH)

MOULIN Guy (PU-PH)

PANUEL Michel (PU-PH) *sumombre*

PETIT Philippe (PU-PH)

VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)

VIDAL Vincent (PU-PH)

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

AMBROSI Pierre (PU-PH)

VILLANI Patrick (PU-PH)

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

**REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802**

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

**UROLOGIE 5204**

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

## Remerciements

Au Professeur Claude d'Ercole. Vous me faites l'honneur de présider mon jury de thèse. Veuillez recevoir ma reconnaissance et l'expression de mon profond respect.

Au Professeur Florence Bretelle. Vous m'avez fait l'honneur de juger mon travail. Soyez assurée de ma grande reconnaissance et de mes profonds remerciements.

Au Docteur Barthélemy Tosello, de m'avoir fait l'honneur de participer au jury de cette thèse. Merci de votre disponibilité et de votre présence.

Au Docteur Cécile Chau, pour m'avoir fait confiance en me proposant ce sujet passionnant. Merci d'avoir partagé votre savoir et de m'avoir accompagnée tout au long de ce travail et de cet internat. C'est avec respect et humilité que je vous adresse mes plus sincères remerciements.

A Antoine. Merci pour ton aide précieuse lors de ce travail. Merci de m'avoir accompagnée en cette fin d'internat, pour tous ces bons conseils et cette bonne humeur. Je te souhaite une belle réussite professionnelle et une merveilleuse vie personnelle. A notre Amitié.

A Julie pour tes enseignements, ta rigueur, ta gentillesse et ton soutien. Merci pour le chocolat qui change une garde.

Aux Médecins rencontrés lors de mon internat et aux enseignements qu'ils m'ont transmis.

Merci à ma famille,

A mes parents, pour votre amour, votre éternel soutien, votre écoute et vos encouragements. Vous m'avez transmis des valeurs que j'espère être capable de transmettre un jour à mon tour. Merci de m'avoir permis d'en arriver là. Vi voglio bene.

A mon frère, merci pour tes bons conseils et ta présence réconfortante depuis ma naissance.

A Walter, merci pour ton amour, ta présence, ton infini soutien et ta patience depuis toutes ces années. Merci d'être présent dans ma vie avec autant d'amour et de bienveillance. L'avenir nous réserve le meilleur.

A mes grands-parents, ceux partis trop tôt et à la Nonna qui veille, j'aurai aimé partager ce moment avec vous.

A ma famille en particulier *Zio Pick*, je sais que tu veilles sur chacun de nous. Tu nous manques.

A mes beaux-parents, merci pour votre gentillesse et votre accueil.

Merci à mes amis,

Alexia et Julie pour votre soutien et cette belle amitié que l'on partage depuis toutes ces années. Merci pour votre présence.

Alexandrine, pour cette P1 dont on se souviendra, mais certainement plus facile à vivre grâce à toi. Merci d'être toujours à mes côtés.

Aurélia, Caroline, Emilie, Julia, Mélanie, Zélia merci pour toutes ces années de danse et d'amitié. Je suis heureuse et fière d'avoir grandi à vos côtés.

Merci aux amis de la Fac, qui rendent ce long chemin bien plus paisible :

Aline, j'admire ta force et ta détermination sans faille. Ta capacité à redonner confiance et force font de toi le roc sur lequel on s'appuie. Merci pour toutes ces heures à refaire le monde et à le parcourir aussi. Tu es l'amie en Or qui compte pour la vie.

Arnaud, tu es rare et précieux : doux, attentif, fidèle, aidant, toujours partant pour tout. Merci de faire partie de ma vie et de m'accompagner depuis toutes ces années. Merci Béa de le rendre si heureux !

Fanny, on a partagé ensemble un bout d'externat et même d'internat, mais surtout un bout de vie ! Tu es la sagesse et la raison, protectrice et aimante, confidente de tous les instants. Merci pour cette belle amitié. Je nous souhaite encore de belles soirées, de beaux voyages et une vie remplie d'amour. Benjamin, tu es son homme parfait, tu as toute ma confiance pour prendre soin d'elle.

Marie, ta gentillesse et ta douceur apaisent même dans les moments les plus difficiles. Merci pour tous ces moments de partage, ici et à l'autre bout du monde.

Elodie pour ta joie et ta bonne humeur à chacun de tes passages à Marseille.

David, merci d'avoir été là lors de ces 6 mois d'internat. Merci pour tous ces moments de rire et de confiance autour du café. Merci d'être toujours présent.

Merci à mes co-internes et assistants,

Ornella, ma co-interne de choc. Toujours les bons mots et de bonne humeur. Je suis heureuse d'avoir croisé ton chemin et de finir cet internat avec toi.

Celia, il aura fallu attendre un peu avant de pouvoir travailler ensemble, mais ce n'est que du bonheur. Merci pour ta douceur et ta sincérité. Ta force est sans faille. Agathe peut être fière d'avoir une maman comme toi. Et je suis fière de te compter comme amie.

Navid, merci pour tous ces rires et ces pas de danse, on a toutes eu de la chance de te compter parmi nous.

Aude, Dio et Lea, merci pour tous ces moments de rires, de réconfort mais aussi de travail. Mon internat n'aurait sûrement pas été le même sans vous.

Lea, morgane & Alice, mes trois « petites » qui ne le sont plus vraiment. Je suis fière d'avoir pu passer ces semestres avec vous et de faire partie de vos vies en tant qu'amie. A tous ces moments de partage passés et à venir.

Camille & Manon, parce qu'il est difficile de ne pas vous citer côte à côte, vous êtes mes deux « petites protégées ». Sachez que je serai toujours là pour vous.

Manon, parce que cette année de Master n'aurait clairement pas été la même sans toi. Merci pour ton sérieux et ta gentillesse. A tous nos futurs plans restau !

Magalie, Delphine, les deux « grandes » qui le sont bien d'avantage. Merci de m'avoir épaulée plus jeune et de m'accompagner encore aujourd'hui. Je suis heureuse de vous avoir à mes côtés.

Marie, merci pour toutes ces gardes passées avec toi. Pour ces bons repas maison et cette « cig » de la garde que l'on n'a pas. Le son de tes sabots me manque.

Et bien sûr mes derniers remerciements reviennent à toutes les sages-femmes que j'ai croisées tout long de mon internat. Merci de m'avoir tant appris. Merci pour votre bienveillance et pour votre confiance. Je garde en mémoire toutes ces journées et ces nuits passées avec vous qui rendent ces gardes bien plus agréables.

*« Le médecin qui a prescrit à la maladie le soin du temps, A  
prescrit un remède meilleur que s'il avait utilisé les fers. »*

*Proverbe Latin*

*« La force qui est en chacun de nous est notre plus grand  
médecin. »*

*Hippocrate*

## Tables des matières

<b>Résumé</b>	<b>4</b>
<b>1. Introduction</b>	<b>6</b>
<b>2. Matériels et méthodes</b>	<b>7</b>
<b>2.1. Type d'étude</b>	<b>7</b>
<b>2.2. Population d'étude</b>	<b>7</b>
<b>2.3. Suivi des patientes et prise en charge néonatale</b>	<b>8</b>
<b>2.4. Critères de jugement</b>	<b>9</b>
<b>2.5. Analyses statistiques</b>	<b>10</b>
<b>3. Résultats</b>	<b>11</b>
<b>3.1. Caractéristiques de la population et grossesses</b>	<b>11</b>
<b>3.2. Caractéristiques des accouchements</b>	<b>12</b>
<b>3.3. État néonatal</b>	<b>12</b>
<b>3.4. Corrélation entre les caractéristiques anténatales et le devenir         obstétrical et néonatal</b>	<b>13</b>
<b>4. Discussion</b>	<b>15</b>
<b>5. Conclusion</b>	<b>18</b>
<b>6. Références</b>	<b>18</b>
<b>7. Annexes</b>	<b>22</b>
<b>7.1. Flowchart</b>	<b>22</b>
<b>7.2. Tableau 1 : Comparaison des caractéristiques démographique et de         grossesse entre les groupes 'retards de croissance intra-utérin' et         'fœtus avec retard de croissance intra-utérin sélectif'</b>	<b>23</b>
<b>7.3. Tableau 2 : Comparaison des caractéristiques de l'accouchement         entre les groupes 'retards de croissance intra-utérin' et 'fœtus avec         retard de croissance intra-utérin sélectif'</b>	<b>25</b>



<b>7.4. Tableau 3 : Comparaison de l'état néonatal entre les groupes 'retards de croissance intra-utérin' et 'fœtus avec retard de croissance intra-utérin sélectif'</b>	<b>27</b>
<b>7.5. Tableau 4 : Comparaison des issues néonatales entre les groupes 'retards de croissance intra-utérin' et 'fœtus avec retard de croissance intra-utérin sélectif' analyses univariée et multivariée</b>	<b>30</b>
<b>7.6. Figure 1 : corrélation entre les caractéristiques anténatales et le devenir obstétrical et néonatal pour les deux groupes</b>	<b>32</b>
<b>7.7. Tableau supplémentaire 1 : description des issues néonatales du jumeau eutrophe des grossesses gémellaires monochoriales biamniotiques</b>	<b>33</b>
<b>7.8. Tableau supplémentaire 2 : analyse des issues néonatale en sous-groupes (dernières diastoles ombilicales avant la naissance)</b>	<b>35</b>

**Retard de croissance intra-utérin sélectif des grossesses géminaires monochoriales  
biamniotiques : quel pronostic néonatal ?**

Letizia Gremillet<sup>1</sup>, Antoine Netter<sup>1,2</sup>, Barthélemy Tosello<sup>3,4</sup>, Claude D'Ercole<sup>1,5</sup>, Florence Bretelle<sup>1,6</sup>, Cécile Chau<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Department of Gynecology and Obstetrics, AP-HM, Assistance Publique-Hôpitaux de Marseille, Marseille, France.

<sup>2</sup> Aix Marseille Univ, Avignon Université, CNRS, IRD, IMBE, Marseille, France.

<sup>3</sup> Department of Neonatal Medicine, North Hospital, Assistance Publique-Hôpitaux de Marseille, Marseille, France.

<sup>4</sup> CNRS, EFS, ADES, Aix-Marseille Univ, Marseille, France.

<sup>5</sup> EA3279, CEReSS, Health Service Research and Quality of Life Center, Aix-Marseille University, 13284, Marseille, France

<sup>6</sup> Unité de Recherche sur les Maladies Infectieuses Tropicales et Emergentes, UM63, CNRS 7278, IRD 198, INSERM 1095, Marseille, France.

Correspondance : Letizia Gremillet

Department of Gynecology and Obstetrics, AP-HM, Assistance Publique-Hôpitaux de Marseille.

Chemin des Bourrely, 13015 Marseille, France

[Letizia.gremillet@gmail.com](mailto:Letizia.gremillet@gmail.com)

+336 63 36 57 40

## Résumé

**Objectif :** Il existe peu de données concernant le pronostic néonatal de nouveau-nés issus de grossesses gémellaires monochoriales (MCBA) compliquées d'un retard de croissance intra-utérin sélectif (sRCIU). Cette étude compare la morbi-mortalité néonatale de nouveaux nés issus de grossesses MCBA atteints d'un sRCIU avec ceux issus de grossesse de singleton souffrant d'un retard de croissance intra-utérin (RCIU).

**Méthodes :** Nous avons mené une étude de cohorte rétrospective sur des patientes prises en charge au centre de diagnostic prénatal de l'Hôpital Nord à Marseille entre 2012 et 2019. Les grossesses gémellaires MCBA compliquées d'un sRCIU (groupe sRCIU) ont été comparées aux grossesses de singletons souffrant d'un RCIU (groupe RCIU). Le critère de jugement principal était la différence entre les deux groupes en termes de morbi-mortalité néonatale. Nous avons défini un critère de morbidité néonatale comprenant la survenue d'un ou plusieurs des éléments suivants : (i) hémorragie intraventriculaire (HIV) de grade 3-4, (ii) leucomalacie kystique périventriculaire de stade II ou III (LCPV), (iii) entérocolite nécrosante (ENC) de stade 3 ou plus et (iv) dysplasie broncho-pulmonaire (DBP) grave, définie comme nécessitant de l'oxygène pendant au moins 28 jours en plus du besoin d'oxygène à 30 % ou plus et/ou d'une assistance respiratoire mécanique ou d'une pression positive continue sur les voies respiratoires à 36 semaines d'aménorrhée. Nous avons défini le critère composite de gravité comprenant la survenue d'une morbidité néonatale et/ou d'un décès néonatal.

**Résultats :** 251 patientes ont été incluses dans l'analyse : 67 dans le groupe sRCIU et 184 dans le groupe RCIU. Les deux groupes étaient comparables sur l'âge gestationnel et le poids à la naissance ( $p > 0,05$ ). La morbi-mortalité néonatale représentée par le critère de jugement principal composite n'était pas différente entre le groupe sRCIU et le groupe RCIU (20,9% vs. 25,0% respectivement,  $p = 0,500$ ). Une analyse multivariée prenant en compte des facteurs pouvant influencer l'état néonatal n'a montré aucune différence significative entre les deux

groupes sur aucun des critères de morbidité néonatale ni sur le critère de jugement composite de morbi-mortalité (ORajusté = 0,946 (IC 95% = 0,317 – 2,827) ; p = 0,921).

**Conclusions :** En dépit de mécanismes physiopathologiques supposément différents, les nouveau-nés issus de grossesses MCBA compliquées d'un sRCIU et ceux issus de grossesses de singletons souffrant d'un RCIU semblent avoir une morbi-mortalité néonatale identique.

**Mots clefs :** Grossesses gémellaires monochoriales, retard de croissance intra-utérin, morbidité néonatale.

## 1. Introduction

Le retard de croissance intra-utérin sélectif (sRCIU) est une pathologie fœtale qui affecte entre 10 et 15% des grossesses gémellaires monochoriales biamniotiques (MCBA) (Bennasar *et al.*, 2017).

Le retard de croissance intra-utérin (RCIU) qui peut affecter les grossesses de singletons et le sRCIU sont deux pathologies fœtales distinctes qui partagent des similarités évidentes notamment dans leurs définitions essentiellement basées sur une croissance fœtale jugée insuffisante pour l'âge gestationnel (Gordijn *et al.*, 2016; Khalil *et al.*, 2019). Ces similarités ont conduit à formuler des appellations identiques sous le terme de retard de croissance ce qui renforce encore l'assimilation de ces deux situations échographiques. Cette assimilation a vraisemblablement dicté des attitudes cliniques calquées d'une pathologie à l'autre. De fait, la surveillance et les indications de naissances sont quasiment identiques et essentiellement basées sur l'analyse des Doppler, de la croissance et du rythme cardiaque fœtal (Bennasar *et al.*, 2017; Royal College of Obstetricians and Gynaecologists, 2017; American College of Obstetricians and Gynecologists, 2019). Pourtant les deux pathologies mettent en jeu des mécanismes physiopathologiques différents. L'insuffisance placentaire, définie par un afflux sanguin et un apport en oxygène materno-placentaire diminués est la cause principale du RCIU (Mari and Hanif, 2007; Kovo *et al.*, 2010). Une invasion trophoblastique inadéquate, une perfusion foeto-placentaire dégradée, le remodelage de la vascularisation placentaire normale et un développement placentaire réduit sont ici mis en jeu (Chaddha *et al.*, 2004; Levine *et al.*, 2004; Maynard *et al.*, 2005; Kinzler and Vintzileos, 2008; Roberts and Hubel, 2009; Kovo *et al.*, 2010). En comparaison, les mécanismes physiopathologiques impliqués dans la constitution d'un sRCIU sont le partage inéquitable du placenta et la présence d'anastomoses vasculaires notamment artério-artérielles (Denbow *et al.*, 2000; Fick *et al.*, 2006; Lopriore *et al.*, 2012; Lewi *et al.*, 2013; Rustico *et al.*, 2017). Si les conséquences en termes de pronostic obstétrical

et de morbidité néo-natale et infantiles ont été bien étudiées et sont connues pour le RCIU, elles demeurent en grande partie méconnues pour le sRCIU (Sacchi *et al.*, 2020). Le risque de mort in utero et/ou de lésions cérébrales chez le sRCIU a été démontré et est lié à la présence d'une diastole ombilicale positive ou nulle selon la classification de Gratacós (Gratacós *et al.*, 2007; Townsend and Khalil, 2016). Les données concernant les issues néonatales pour les enfants nés vivants sont peu nombreuses et ont seulement fait l'objet d'un faible nombre d'études pour la plupart rétrospectives et à effectifs limités (Buca *et al.*, 2017).

L'objectif de cette étude était de comparer la morbi-mortalité de nouveau-nés issus de grossesses MCBA atteints d'un sRCIU et ceux issus de grossesses de singleton souffrant d'un RCIU.

## **2. Matériels et méthodes**

### **2.1. Type d'étude**

Nous avons mené une étude de cohorte rétrospective sur des patientes prises en charge au centre de diagnostic prénatal de l'Hôpital Nord de Marseille entre janvier 2012 et décembre 2019, maternité de niveau III de référence dans la prise en charge de grossesses monochoriales biamniotiques (MCBA) en région Provence-Alpes-Côte-D'azur (France). L'étude a reçu l'approbation du comité éthique de l'Université Aix-Marseille.

### **2.2. Population d'étude**

Deux groupes de patientes étaient éligibles pour l'étude : (1) les patientes suivies dans notre service pour une grossesse MCBA avec un sRCIU et (2) les patientes suivies pour un grossesse singleton avec un RCIU. Concernant le groupe sRCIU, les critères d'inclusions étaient : une grossesse gémellaire MCBA dont la monochorionicité ainsi que la datation de début de grossesse avaient été affirmées par une échographie au premier trimestre ; une EPF par la formule de Hadlock (Hadlock *et al.*, 1985) inférieure au 3ème percentile sur un des fœtus, ou deux ou plus des paramètres suivants réunis : (i) EPF ou (ii) périmètre abdominal inférieur au

10<sup>ème</sup> percentile, (iii) discordance de croissance supérieure ou égale à 25% entre les deux jumeaux, (iv) un index de pulsatilité de l'artère ombilicale du jumeau atteint supérieur au 95<sup>ème</sup> percentile (Khalil *et al.*, 2019) ; un accouchement après 24 semaines d'aménorrhée (SA). Les critères d'exclusion étaient la présence d'une étiologie chromosomique, génétique, malformative ou infectieuse suspectée et/ou retrouvée lors du bilan étiologique, la mort in utero (MIU) d'un ou des deux jumeaux, les grossesses ayant été compliquées d'un syndrome transfuseur-transfusé (STT) selon les critères diagnostic de Quintero (Kontopoulos *et al.*, 2016) ou de la séquence anémie-polycythémie (TAPS), ou toute grossesse ayant nécessité un geste thérapeutique de médecine fœtale. Les données néonatales concernant le groupe sRCIU font référence au nouveau-né issu d'une grossesse MCBA atteint du sRCIU. Concernant le groupe RCIU, les critères d'inclusion étaient : une datation certaine par une échographie au premier trimestre, une EPF isolément inférieure au 3<sup>ème</sup> percentile sur des courbes adaptées (au poids, à la taille, à la parité de la mère et au sexe fœtal) ou une EPF inférieure au 10<sup>ème</sup> percentile selon ces mêmes courbes associée à un arrêt ou un infléchissement de la croissance (Mamelle *et al.*, 1996; Ego, 2013; American College of Obstetricians and Gynecologists, 2019) et un accouchement après 24SA. Les critères d'exclusion étaient la présence d'une étiologie chromosomique, génétique, malformative ou infectieuse suspectée et/ou retrouvée lors du bilan étiologique, les grossesses pour lesquelles une MIU était survenue ou une interruption médicale de grossesse était réalisée.

### **2.3. Suivi des patientes et prise en charge néonatale**

Toutes les patientes incluses dans l'étude ont été suivies depuis le diagnostic et ont accouché dans le service d'obstétrique de l'hôpital Nord (Marseille, France), la prise en charge néonatale a été assurée dans le service de néonatalogie de l'hôpital Nord (Marseille, France). La prise en charge obstétricale a été réalisée selon les recommandations du Collège National de Gynécologues Obstétriciens Français (CNGOF) dont les principales modalités sont restées

inchangées pendant toute la période d'étude et étaient similaires pour les deux groupes (French College of Gynecologists and Obstetricians, 2013) : surveillance bimensuelle échographique de la croissance et hebdomadaire pour la quantité de liquide amniotique, les Doppler de l'artère ombilicale, de l'artère cérébrale moyenne, et du ductus venosus au niveau du canal d'Arantius. Une surveillance par une sage-femme à domicile était réalisée lorsque que le diagnostic de retard de croissance intra-utérin était posé. Une hospitalisation était indiquée lorsque le fœtus présentait une diastole nulle au Doppler ombilical. Les critères d'extraction fœtale étaient : (1) avant 32 SA : une onde Doppler A nulle ou inversée au ductus venosus et/ou des anomalies du rythme cardiaque fœtal récidivantes ; (2) Entre 32 et 34 SA : une diastole ombilicale nulle ou négative, (3) Entre 34 et 37 SA : un arrêt de la croissance, (4) Extraction à 37SA ou au à défaut au terme du diagnostic s'il était fait après 37SA.

L'utilisation de la photocoagulation laser des anastomoses vasculaires placentaires était réservée dans notre centre aux grossesses MCBA compliquées d'un STT. Les grossesses MCBA compliquées d'un sRCIU isolé sans STT (donc les patientes du groupe sRCIU) ne faisaient pas l'objet de ce type de traitement.

#### **2.4. Critères de jugement**

Le critère de jugement principal était la différence entre les deux groupes en termes de morbi-mortalité néonatale. Nous avons défini un critère de morbidité néonatale comprenant la survenue d'un ou plusieurs des éléments suivants : (i) hémorragie intraventriculaire (HIV) de grade 3-4, (ii) leucomalacie kystique périventriculaire de stade II ou III (LCPV) (Papile *et al.*, 1978), (iii) entérocolite nécrosante (ENC) de stade 3 ou plus (Bell *et al.*, 1978) et (iv) dysplasie broncho-pulmonaire (DBP) grave, définie comme nécessitant de l'oxygène pendant au moins 28 jours en plus du besoin d'oxygène à 30 % ou plus et/ou d'une assistance respiratoire mécanique ou d'une pression positive continue sur les voies respiratoires à 36 semaines



d'aménorrhée (Jobe, 2011). Nous avons défini le critère composite de gravité comprenant la survenue d'une morbidité néonatale et/ou d'un décès néonatal.

Les critères de jugement secondaires étaient : la comparaison de la mortalité néonatale, des critères de morbidité néonatale pris isolément (pH à la naissance, score d'Apgar, taux de détresse respiratoire aigüe, durée du support ventilatoire, anomalie cérébrale à l'IRM, complication viscérale, sepsis, taux d'admission en réanimation). Les caractéristiques obstétricales de la naissance ont également été comparées entre les deux groupes (taux de césarienne, indications de naissance, âge gestationnel à la naissance, poids à la naissance, durée entre le diagnostic et la naissance).

## **2.5. Analyses statistiques**

La taille de l'échantillon a été contrainte par la période définie pour l'étude correspondant à la date la plus ancienne permettant l'accessibilité informatique aux dossiers des patientes dans notre centre.

Les données sont rapportées en utilisant des moyennes  $\pm$  écart-types ou des médianes (minimum – maximum) pour les variables quantitatives, et en utilisant des comptes (pourcentages) pour les variables catégorielles.

Premièrement, les caractéristiques de la population, les caractéristiques obstétricales de l'accouchement et les critères de morbi-mortalité néonataux ont été comparés entre les deux groupes. Le test t de Student (ou le test U de Mann-Whitney lorsque c'était nécessaire) ont été utilisés pour comparer les variables quantitatives. La normalité de la distribution des variables quantitatives était préalablement vérifiée par le test de Levene. Les variables catégorielles ont été comparées en utilisant le test du Chi Carré.

Deuxièmement, pour comparer les issues néonatales en s'affranchissant des différences entre les deux groupes, une analyse multivariée a été réalisée avec un ajustement statistique sur l'âge gestationnel à la naissance, le poids de naissance, le sexe fœtal, l'indication de naissance

(divisée en 5 catégories : spontanée, anomalies du rythme cardiaque fœtal, anomalies des Doppler fœtaux, arrêt de la croissance fœtale et autres causes) et la gravité des anomalies Doppler avant la naissance (diastole nulle intermittente, permanente ou positive). Les résultats sont présentés en Odd Ratios (OR) avec intervalles de confiance à 95% (IC 95%).

Troisièmement, des corrélations ont été recherchées dans les deux groupes entre les caractéristiques maternelles, obstétricales et fœtales d'une part et la durée entre le diagnostic et la naissance et la survenue du critère composite de morbi-mortalité d'autre part. Les corrélations sont exprimées par le coefficient Rho de Spearman.

Tous les tests étaient bilatéraux, et les résultats étaient considérés comme significatifs si la valeur p obtenue était inférieure à 0,050. Ces analyses ont été réalisées en utilisant la version 20.0 du logiciel IBM SPSS Statistics (IBM Inc., New York, États-Unis).

### **3. Résultats**

#### **3.1. Caractéristiques de la population et grossesses**

Entre janvier 2012 et décembre 2019, 184 patientes ont été suivies pour un sRCIU dans notre centre ; 100 patientes ont été exclues de l'analyse du fait de la survenue d'un STT et/ou pour la survenue d'une MIU d'au moins un des deux jumeaux et 17 patientes du fait d'une étiologie autre que vasculaire. Soixante-sept patientes ont ainsi été incluses dans le groupe sRCIU. Deux-cent-soixante-quatre patientes ont été suivies pour un RCIU, 63 patientes ont été exclues car une étiologie autre que vasculaire a été retenue et une MIU est survenue pour 17 patientes qui ont également été exclues. Cent quatre-vingt-quatre patientes ont ainsi été incluses dans le groupe RCIU. Les caractéristiques démographiques des patientes ainsi que les données liées au déroulement de la grossesse sont présentées dans le tableau 1. L'âge moyen des patientes était comparable entre les groupes sRCIU et RCIU (respectivement  $29,7 \pm 5,4$  et  $30,0 \pm 6,2$  ans,  $p = 0,671$ ) ainsi que la médiane de parité (respectivement 0 (0 – 5) et 0 (0 – 10)  $p =$

0,814). L'âge gestationnel au diagnostic n'était pas différent entre les deux groupes (respectivement 25 (12 – 37) et 26 (18 – 36) ;  $p = 0,077$ ).

### **3.2. Caractéristiques des accouchements**

Les données obstétricales de l'accouchement sont détaillées dans le tableau 2. Les taux de césariennes étaient comparables entre les groupes sRCIU (68,7%) et RCIU (73,9% ;  $p = 0,409$ ). L'âge gestationnel à la naissance n'était pas différent entre les deux groupes (respectivement 34 (25 – 38) et 33 (26 – 4) ;  $p = 0,984$ ) ainsi que le poids à la naissance (respectivement  $1545 \pm 567\text{g}$  et  $1475 \pm 670\text{g}$  ;  $p = 0,448$ ). La durée médiane entre le diagnostic et la naissance n'était pas statistiquement différente entre les groupes (respectivement 8 (0 – 20) semaines vs. 6 (0 – 19) semaines ;  $p = 0,068$ ). La fréquence de répartition des différents évènements ayant pu aboutir à la naissance était statistiquement différente entre les groupes : respectivement 41,8% vs. 16,3% de naissances spontanées ; 26,9% vs. 35,3% de naissances indiquées du fait de la survenue d'anomalies du rythme cardiaque fœtal, 13,4% vs. 2,7% pour des anomalies des Doppler fœtaux ; 13,4% vs. 35,3% pour un arrêt de la croissance fœtale ; 3,0% vs. 10,3% pour la survenue d'une prééclampsie et 1,5% vs. 0,0% pour une autre cause ( $p < 0,001$ ). La dernière évaluation de la diastole du Doppler ombilical fœtal avant la naissance était statistiquement différente entre les deux groupes : positive chez 52,2% des fœtus du groupe sRCIU vs. 73,4% pour le groupe RCIU ; nulle ou négative de façon intermittente respectivement pour 17,9% vs. 15,8% ; nulle ou négative de façon permanente pour 29,9% vs. 10,9% ( $p = 0,001$ ). Il n'existait pas de différence significative entre les deux groupes en ce qui concerne l'onde a au canal d'Arantius nulle ou négative 3,0% vs. 0,5% ( $p = 0,175$ ).

### **3.3. État néonatal**

Les données néonatales entre les deux groupes sont présentées dans le tableau 3. Les données concernant le groupe sRCIU font référence au jumeau atteint du sRCIU.

Le critère de jugement composite de morbi-mortalité néonatale n'était pas statistiquement différente entre les deux groupes : 20,9% pour le groupe sRCIU et 25,0% ( $p = 0,500$ ). Le taux de décès n'était pas statistiquement différent entre les groupes (respectivement 9,0% vs. 6,0% ;  $p = 0,406$ ). Aucune différence significative n'a été par ailleurs retrouvée concernant chacun des autres critères de jugement de l'état néonatal : pH artériel ombilical à la naissance, score d'Apgar, taux d'admission en réanimation, taux de détresses respiratoires, d'anomalies cérébrales à l'IRM, de complications viscérales et de sepsis ( $p \geq 0,050$  pour tous). Concernant le détail des variables néonatales, seul le taux de DBP était statistiquement significatif (respectivement 4,5% vs. 14,1% ;  $p = 0,034$ ).

Les résultats de l'analyse multivariée comparant les données néonatales sont présentés dans le tableau 4. Aucune différence statistiquement significative entre les deux groupes n'a été retrouvée après ajustement concernant le risque de survenue du critère de jugement composite de morbi-mortalité (OR ajusté = 0,946 (IC 95% = 0,317 – 2,827) ;  $p = 0,921$ ) ; la mortalité (ORa = 0,210 (0,043 – 1,040) ;  $p = 0,056$ ) ; ni aucune autre variable néonatale (IC 95% comprenant le 1,000 et  $p \geq 0,050$  pour tous).

Le tableau supplémentaire 1 décrit les issues néonatales du jumeau eutrophe. Le poids moyen à la naissance était de  $1964 \pm 570$ g ; le pH était en moyenne de  $7.31 \pm 0.07$ . Le critère composite de morbi-mortalité était retrouvé dans 16.4% des cas.

Les résultats de l'analyse en sous-groupes déterminés par la dernière diastole ombilicale avant la naissance sont présentés dans le tableau supplémentaire 2. Aucune différence statistiquement significative entre les deux groupes n'a été retrouvée concernant le critère de jugement composite ; ni aucune autre variable néonatale ( $p \geq 0,050$  pour tous les critères).

### **3.4. Corrélation entre les caractéristiques anténatales et le devenir obstétrical et néonatal**

Les corrélations entre les caractéristiques maternelles, obstétricales et fœtales d'une part et la durée entre le diagnostic et la naissance et la survenue du critère composite de morbi-mortalité néonatale d'autre part sont représentées par la Figure 1.

Pour le groupe sRCIU, la durée entre le diagnostic et la naissance était significativement négativement corrélée à l'âge gestationnel au diagnostic (Rho de Spearman  $r = - 0,826$  ;  $p = <0,001$ ) et à l'âge maternel ( $r = - 0,287$  ;  $p = 0,019$ ) et significativement positivement corrélée au sexe fœtal féminin ( $r = 0,278$  ;  $p = 0,023$ ). Aucune corrélation significative n'a été retrouvée pour le groupe sRCIU entre la durée entre le diagnostic et la naissance et le pourcentage de discordance de croissance au moment du diagnostic, la présence d'une diastole ombilicale nulle au moment du diagnostic, l'IMC de la patiente ou la parité ( $p > 0,050$  pour tous).

Pour le groupe RCIU, la durée entre le diagnostic et la naissance était significativement négativement corrélée à l'âge gestationnel au diagnostic ( $r = - 0,670$  ;  $p < 0,001$ ) et à la présence d'une diastole ombilicale nulle au moment du diagnostic ( $r = - 0,209$  ;  $p = 0,004$ ). Aucune corrélation significative n'a été retrouvée pour le groupe RCIU entre la durée entre le diagnostic et la naissance et le sexe fœtal, l'âge maternel, l'IMC maternel et la parité.

Pour le groupe sRCIU, la survenue du critère composite de morbi-mortalité était significativement négativement corrélée à l'âge gestationnel au diagnostic ( $r = - 0,283$  ;  $p = 0,020$ ) et significativement positivement corrélée à la discordance de croissance au moment du diagnostic ( $r = 0,270$  ;  $p = 0,029$ ) et à l'âge maternel ( $r = 0,248$  ;  $p = 0,043$ ). Aucune corrélation significative n'a été retrouvée pour le groupe sRCIU entre la survenue du critère composite de morbi-mortalité et la présence d'une diastole ombilicale nulle au moment du diagnostic, le sexe fœtal, l'IMC maternel et la parité.

Pour le groupe RCIU, la survenue du critère composite de morbi-mortalité était significativement négativement corrélée à l'âge gestationnel au moment du diagnostic ( $r = - 0,271$  ;  $p < 0,001$ ) et significativement positivement corrélée à la présence d'une diastole

ombilicale nulle au moment du diagnostic ( $r = 0,306$  ;  $p < 0,001$ ). Aucune corrélation significative n'a été retrouvée pour le groupe RCIU entre la survenue du critère composite de morbi-mortalité et le sexe fœtal, l'âge et l'IMC maternels et la parité.

#### **4. Discussion**

Notre étude rétrospective a comparé les issues obstétricales et néonatales de fœti souffrant soit d'un sRCIU dans le contexte de grossesses gémellaires MCBA soit d'un RCIU pour des grossesses de singletons. Dans le respect de nos protocoles issus des recommandations en vigueur, les patientes des deux groupes ont bénéficié d'une surveillance très similaire et les critères utilisés pour décider de la naissance étaient sensiblement les mêmes. Les résultats de notre étude semblent suggérer que le pronostic à court terme des nouveau-nés était similaire pour les deux groupes. En effet, aucune différence significative n'a été retrouvée entre les deux groupes sur chacun des critères évaluant la morbi-mortalité néonatale. En particulier, l'occurrence du critère composite de morbi-mortalité choisi comme critère de jugement principal a été retrouvé comme quasi-identique entre les deux groupes après ajustement statistique. Par ailleurs l'étude de corrélations semble suggérer que les facteurs qui sont liés aux pronostics obstétrical et néonatal ne sont pas identiques entre les groupes. En particulier, une diastole ombilicale nulle ou négative, de façon permanente ou intermittente au moment du diagnostic semble bien associée à un temps entre le diagnostic et l'extraction court et à un excès de morbi-mortalité pour le groupe RCIU alors que ce lien semble faible ou inexistant pour le groupe sRCIU.

L'ensemble des données concernant le pronostic des fœtus avec un sRCIU dans le cadre d'une grossesse MCBA a fait l'objet d'une revue systématique de la littérature avec méta-analyse en 2017 (Buca *et al.*, 2017). Treize études ont été retenues par les auteurs pour un total de 610 patientes. Neuf de ces études rapportaient un nombre de patientes inférieur à 50. Cette méta-analyse rend essentiellement compte des différences de pronostic notamment en termes

de mortalité *in utero* en fonction de la diastole artérielle ombilicale du plus petit jumeau au moment du diagnostic de sRCIU selon les stades de Gratacos (Gratacós *et al.*, 2007). L'hétérogénéité des données, la non-différenciation des deux jumeaux dans l'analyse et les très faibles effectifs des études rapportant effectivement des données néonatales ne permettent pas de dégager une idée précise du devenir des nouveau-nés atteints par un sRCIU. A notre connaissance l'étude de Rustico *et al.* de 2017 est la seule portant sur un nombre de sujets supérieur à celui de notre étude et rapportant des données de morbi-mortalité néo-natale (Rustico *et al.*, 2017). Cette étude, dont l'objectif était de décrire l'évolution des flux Doppler après le diagnostic a inclus 140 patientes parmi lesquelles 97 ont donné naissance à deux jumeaux vivants. Dix-sept nouveaux nés atteints de sRCIU sont décédés durant la période néonatale et 7 ont présenté des critères de morbidité néonatale sévère sans précision de nature. L'évolution neuro-développementale des enfants survivants était aussi précisément décrite dans cette étude. En comparaison, notre étude était plus spécifiquement focalisée sur la morbi-mortalité néo-natale des jumeaux atteint de sRCIU et permettait ainsi d'apporter des données plus précises sur cette période. De plus, en s'appuyant sur la comparaison avec le RCIU, plus étudié et dont les implications néo-natales sont mieux connues, notre étude apporte une justification raisonnable à l'assimilation qui est naturellement faite entre ces deux pathologies en termes de morbi-mortalité néonatale du plus petit jumeau. Cette extrapolation peut à défaut de données scientifiques plus tangibles être utile à l'information des parents.

Les limites de notre étude sont liées à son caractère rétrospectif, à l'effectif faible du groupe sRCIU et à l'absence de données à moyen et long-termes sur le devenir des enfants. Il existe par ailleurs un potentiel biais de sélection lié à la nature de notre unité de diagnostic prénatal qui est spécialisée dans la prise en charge des complications des grossesses gémellaires. Des grossesses gémellaires compliquées de sRCIU sont ainsi adressées à notre centre quel qu'en soit la gravité alors que seul les RCIU (de singletons) les plus graves nous sont adressés.

L'hétérogénéité des données notamment en ce qui concerne le terme du diagnostic et de la naissance est aussi une limite évidente pour l'interprétation des résultats. Le choix de ne pas définir de terme limite pour l'inclusion se justifie par la nécessité d'obtenir une puissance statistique suffisante pour autoriser une comparaison fiable des deux groupes. L'analyse multivariée prenant en compte les facteurs connus influençant la morbidité néonatale ajoute à la fiabilité de cette comparaison. L'exclusion des grossesses s'étant soldées par une mort *in utero* introduit également un biais évident dans l'interprétation des résultats puisque les situations cliniques les plus graves ne sont *de facto* pas prises en compte dans l'analyse. Ce choix méthodologique a été fait avec la volonté de concentrer spécifiquement notre étude sur la morbi-mortalité néo-natale du plus petit jumeau atteint de sRCIU. Les données concernant la période anténatale et les facteurs impliqués dans le risque de mort *in utero* sont plus nombreuses dans la littérature scientifiques (Gratacós *et al.*, 2007; Ishii *et al.*, 2009, 2011; Rustico *et al.*, 2017; Khalil *et al.*, 2019).

Par ailleurs, la tendance non-significative retrouvée en analyse multivariée en faveur d'une mortalité néonatale plus élevée pour le groupe sRCIU questionne la cohérence de nos conclusions quant à la similarité du devenir des nouveau-nés des deux groupes. Nous avons pris le parti de considérer ce résultat comme étant effectivement non-significatif. D'une part la notion de « tendance non-significative » ou de « résultat à la limite de la significativité » est généralement décrite par les statisticiens comme étant un non-sens (Gibbs and Gibbs, 2015). D'autre part, l'ensemble de nos résultats et notamment celui concernant le critère de jugement principal sont réellement en faveur d'une absence de différence entre les deux groupes.

Enfin l'assimilation que notre étude suggère entre sRCIU et RCIU se limite strictement à une information de morbi-mortalité chez des nouveau-nés survivants. Dans une étude récente, les résultats périnataux et à deux ans des jumeaux nés avant 32 semaines n'étaient pas significativement différents entre les groupes de jumeaux MC et BC (Tosello *et al.*, 2021). Dans



d'autres études de cohorte, avec inclusion jusqu'au terme, le nombre de sRCIU était plus élevé chez les jumeaux MC (Lewi *et al.*, 2010; Fumagalli *et al.*, 2016). Par ailleurs, le RCIU s'est avéré être un facteur de risque de complications néonatales, qui n'est pas indépendant de la chorionicité (Hack *et al.*, 2008) ni du terme de naissance (Coutinho Nunes *et al.*, 2016). Certaines études suggèrent que la combinaison de MCBA et de sRCIU était associée à des résultats neurologiques négatifs (Smith *et al.*, 2010) et que la morbi-mortalité était plus liée à l'importance du retard de croissance qu'à l'écart de croissance entre les deux jumeaux (Papiernik *et al.*, 2010; Garabedian *et al.*, 2015).

De plus, notre étude étant purement observationnelle et rétrospective, elle ne permet pas de déterminer dans quelle mesure l'utilisation des mêmes conduites de surveillance et d'extraction pour les deux pathologies se justifie durant la période anténatale. Seules des études interventionnelles dont la mise en œuvre se heurte nécessairement à des questions éthiques complexes pourraient permettre d'apporter des réponses à ce sujet.

## **5. Conclusion**

En conclusion, les résultats de notre étude suggèrent que le pronostic néonatal du plus petit jumeau atteint par un sRCIU dans le contexte d'une grossesse MCBA suivi selon une attitude expectative n'est pas différent de celui d'un nouveau-né issu d'une grossesse de singleton avec RCIU. Si l'assimilation des deux pathologies semble justifiée pour la période néonatale, d'autres études doivent être menées pour obtenir des informations correspondantes concernant l'enfance et l'âge adulte.

## **Déclaration des conflits d'intérêts**

Les auteurs n'ont aucun conflit d'intérêt à déclarer pour ce travail.

## **Financements**

Aucun financement n'a été perçu pour ce travail.

## Remerciements

## Références

- American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Practice Bulletin No. 204: Fetal Growth Restriction. *Obstetrics & Gynecology* [Internet] 2019;**133**:e97.
- Bell MJ, Ternberg JL, Feigin RD, Keating JP, Marshall R, Barton L, Brotherton T. Neonatal necrotizing enterocolitis. Therapeutic decisions based upon clinical staging. *Ann Surg* 1978;**187**:1–7.
- Bennasar M, Eixarch E, Martinez JM, Gratacós E. Selective intrauterine growth restriction in monochorionic diamniotic twin pregnancies. *Semin Fetal Neonatal Med* 2017;**22**:376–382.
- Buca D, Pagani G, Rizzo G, Familiari A, Flacco ME, Manzoli L, Liberati M, Fanfani F, Scambia G, D’Antonio F. Outcome of monochorionic twin pregnancy with selective intrauterine growth restriction according to umbilical artery Doppler flow pattern of smaller twin: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2017;**50**:559–568.
- Chaddha V, Viero S, Huppertz B, Kingdom J. Developmental biology of the placenta and the origins of placental insufficiency. *Semin Fetal Neonatal Med* 2004;**9**:357–369.
- Coutinho Nunes F, Domingues AP, Vide Tavares M, Belo A, Ferreira C, Fonseca E, Moura P. Monochorionic versus dichorionic twins: Are obstetric outcomes always different? *J Obstet Gynaecol* 2016;**36**:598–601.
- Denbow ML, Cox P, Taylor M, Hammal DM, Fisk NM. Placental angioarchitecture in monochorionic twin pregnancies: relationship to fetal growth, fetofetal transfusion syndrome, and pregnancy outcome. *Am J Obstet Gynecol* 2000;**182**:417–426.
- Ego A. [Definitions: small for gestational age and intrauterine growth retardation]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2013;**42**:872–894.
- Fick AL, Feldstein VA, Norton ME, Wassel Fyr C, Caughey AB, Machin GA. Unequal placental sharing and birth weight discordance in monochorionic diamniotic twins. *Am J Obstet Gynecol* 2006;**195**:178–183.
- French College of Gynecologists and Obstetricians. [Intra-uterine growth retardation: guidelines for clinical practice--Short text]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2013;**42**:1018–1025.
- Fumagalli M, Schiavolin P, Bassi L, Groppo M, Uccella S, De Carli A, Passera S, Sirgiovanni I, Dessimone F, Consonni D, *et al.* The Impact of Twin Birth on Early Neonatal Outcomes. *Am J Perinatol* 2016;**33**:63–70.
- Garabedian C, Poulain C, Duhamel A, Subtil D, Houfflin-Debarge V, Deruelle P. Intrapartum management of twin pregnancies: are uncomplicated monochorionic pregnancies more at risk of complications than dichorionic pregnancies? *Acta Obstet Gynecol Scand* 2015;**94**:301–307.
- Gibbs NM, Gibbs SV. Misuse of ‘trend’ to describe ‘almost significant’ differences in anaesthesia research. *BJA: British Journal of Anaesthesia* 2015;**115**:337–339.

Gordijn SJ, Beune IM, Thilaganathan B, Papageorgiou A, Baschat AA, Baker PN, Silver RM, Wynia K, Ganzevoort W. Consensus definition of fetal growth restriction: a Delphi procedure. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2016;**48**:333–339.

Gratacós E, Lewi L, Muñoz B, Acosta-Rojas R, Hernandez-Andrade E, Martinez JM, Carreras E, Deprest J. A classification system for selective intrauterine growth restriction in monochorionic pregnancies according to umbilical artery Doppler flow in the smaller twin. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007;**30**:28–34.

Hack KEA, Derks JB, Elias SG, Franx A, Roos EJ, Voerman SK, Bode CL, Koopman-Esseboom C, Visser GHA. Increased perinatal mortality and morbidity in monochorionic versus dichorionic twin pregnancies: clinical implications of a large Dutch cohort study. *BJOG* 2008;**115**:58–67.

Hadlock FP, Harrist RB, Sharman RS, Deter RL, Park SK. Estimation of fetal weight with the use of head, body, and femur measurements--a prospective study. *Am J Obstet Gynecol* 1985;**151**:333–337.

Ishii K, Murakoshi T, Hayashi S, Saito M, Sago H, Takahashi Y, Sumie M, Nakata M, Matsushita M, Shinno T, *et al.* Ultrasound predictors of mortality in monochorionic twins with selective intrauterine growth restriction. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011;**37**:22–26.

Ishii K, Murakoshi T, Takahashi Y, Shinno T, Matsushita M, Naruse H, Torii Y, Sumie M, Nakata M. Perinatal outcome of monochorionic twins with selective intrauterine growth restriction and different types of umbilical artery Doppler under expectant management. *Fetal Diagn Ther* 2009;**26**:157–161.

Jobe AH. The new bronchopulmonary dysplasia. *Curr Opin Pediatr* 2011;**23**:167–172.  
Khalil A, Beune I, Hecher K, Wynia K, Ganzevoort W, Reed K, Lewi L, Oepkes D, Gratacos E, Thilaganathan B, *et al.* Consensus definition and essential reporting parameters of selective fetal growth restriction in twin pregnancy: a Delphi procedure. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2019;**53**:47–54.

Kinzler WL, Vintzileos AM. Fetal growth restriction: a modern approach. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2008;**20**:125–131.

Kontopoulos E, Chmait RH, Quintero RA. Twin-to-Twin Transfusion Syndrome: Definition, Staging, and Ultrasound Assessment. *Twin Res Hum Genet* 2016;**19**:175–183.

Kovo M, Schreiber L, Ben-Haroush A, Wand S, Golan A, Bar J. Placental vascular lesion differences in pregnancy-induced hypertension and normotensive fetal growth restriction. *Am J Obstet Gynecol* 2010;**202**:561.e1-5.

Levine RJ, Maynard SE, Qian C, Lim K-H, England LJ, Yu KF, Schisterman EF, Thadhani R, Sachs BP, Epstein FH, *et al.* Circulating Angiogenic Factors and the Risk of Preeclampsia. *New England Journal of Medicine* [Internet] 2004;**350**:672–683. Massachusetts Medical Society.

Lewi L, Deprest J, Hecher K. The vascular anastomoses in monochorionic twin pregnancies

and their clinical consequences. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2013;**208**:19–30.

Lewi L, Gucciardo L, Van Mieghem T, Koninck P de, Beck V, Medek H, Van Schoubroeck D, Devlieger R, De Catte L, Deprest J. Monochorionic diamniotic twin pregnancies: natural history and risk stratification. *Fetal Diagn Ther* 2010;**27**:121–133.

Lopriore E, Pasman SA, Klumper FJ, Middeldorp JM, Walther FJ, Oepkes D. Placental characteristics in growth-discordant monochorionic twins: a matched case-control study. *Placenta* 2012;**33**:171–174.

Mamelle N, Munoz F, Martin JL, Laumon B, Grandjean H. [Fetal growth from the AUDIPOG study. II. Application for the diagnosis of intrauterine growth retardation]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 1996;**25**:71–77.

Mari G, Hanif F. Intrauterine growth restriction: how to manage and when to deliver. *Clin Obstet Gynecol* 2007;**50**:497–509.

Maynard SE, Venkatesha S, Thadhani R, Karumanchi SA. Soluble Fms-like Tyrosine Kinase 1 and Endothelial Dysfunction in the Pathogenesis of Preeclampsia. *Pediatric Research* [Internet] 2005;**57**:1–7. Nature Publishing Group.

Papiernik E, Zeitlin J, Delmas D, Blondel B, Künzel W, Cuttini M, Weber T, Petrou S, Gortner L, Kollée L, *et al.* Differences in outcome between twins and singletons born very preterm: results from a population-based European cohort. *Hum Reprod* 2010;**25**:1035–1043.

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;**92**:529–534.

Roberts JM, Hubel CA. The two stage model of preeclampsia: variations on the theme. *Placenta* 2009;**30 Suppl A**:S32-37.

Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Management of Monochorionic Twin Pregnancy. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology* [Internet] 2017;**124**:e1–e45.

Rustico MA, Consonni D, Lanna M, Faiola S, Schena V, Scelsa B, Introvini P, Righini A, Parazzini C, Lista G, *et al.* Selective intrauterine growth restriction in monochorionic twins: changing patterns in umbilical artery Doppler flow and outcomes. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2017;**49**:387–393.

Sacchi C, Marino C, Nosarti C, Vieno A, Visentin S, Simonelli A. Association of Intrauterine Growth Restriction and Small for Gestational Age Status With Childhood Cognitive Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr* 2020;**174**:772–781.

Smith NA, Wilkins-Haug L, Santolaya-Forgas J, Acker D, Economy KE, Benson CB, Robinson JN. Contemporary management of monochorionic diamniotic twins: outcomes and delivery recommendations revisited. *Am J Obstet Gynecol* 2010;**203**:133.e1-6.

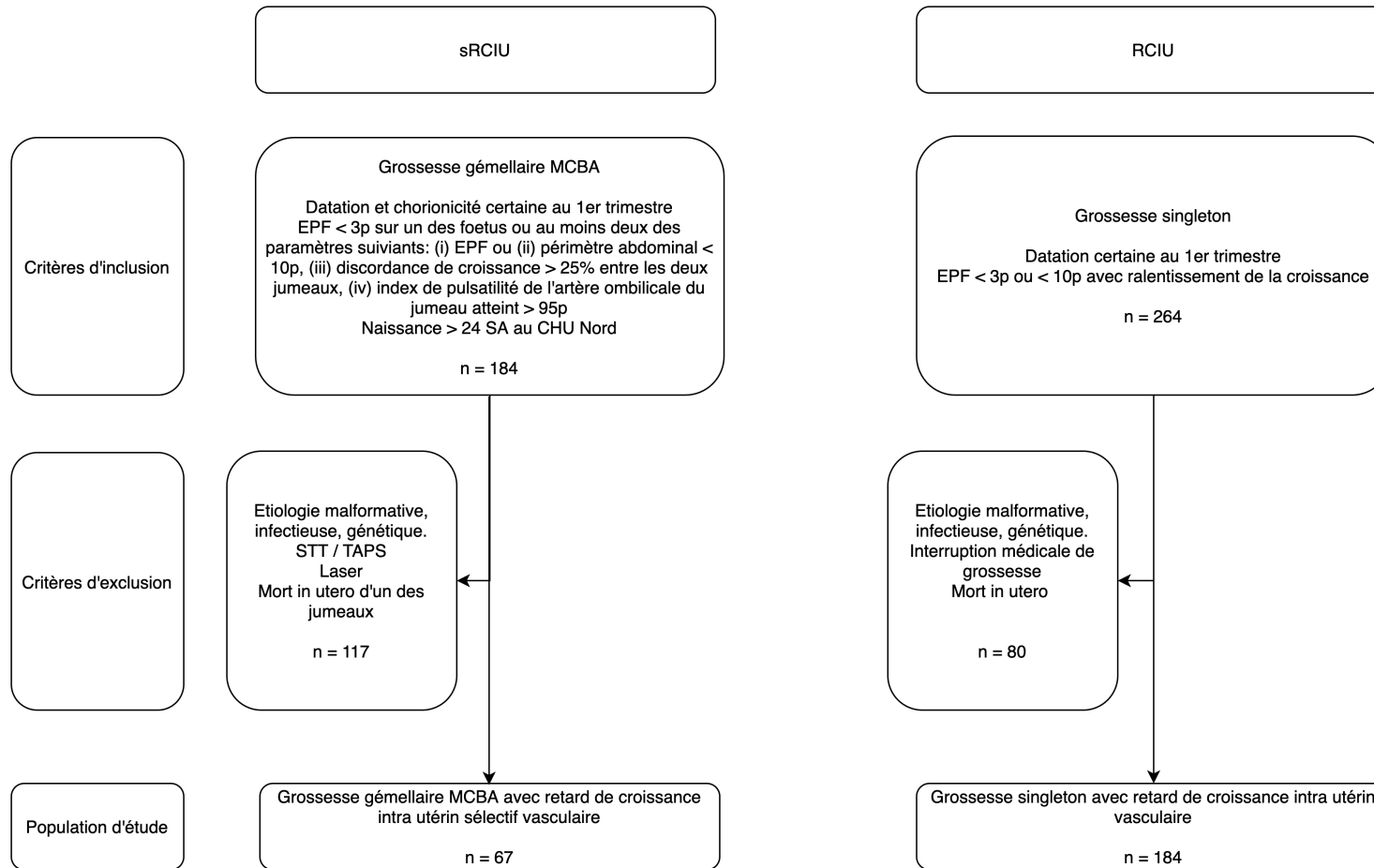
Tosello B, Garbi A, Blanc J, Lorthe E, Foix-L'Hélias L, D'Ercole C, Winer N, Subtil D,

Goffinet F, Kayem G, *et al.* The impact of chorionicity on pregnancy outcome and neurodevelopment at 2 years old among twins born preterm: the EIPAGE-2 cohort study. *BJOG* 2021;**128**:281–291.

Townsend R, Khalil A. Twin pregnancy complicated by selective growth restriction. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2016;**28**:485–491.

# Annexes

## Flowchart



**Tableau 1 : Comparaison des caractéristiques démographique et de grossesse entre les groupes ‘retard de croissance intra-utérin sélectif’ et ‘retard de croissance intra-utérin’**

	<b>N</b>	<b>sRCIU</b>	<b>RCIU</b>	<b>Valeur P</b>
<b>Nombre de patientes, n</b>		67	184	
<b>Age, années, moyenne ± ET</b>	251	29,7 ± 5,4	30,0 ± 6,2	0,671
<b>Gestité, n, médiane (min-max)</b>	251	2 (1 – 10)	2 (1 – 11)	0,896
<b>Parité, n, médiane (min-max)</b>	251	0 (0 – 5)	0 (0 – 10)	0,814
<b>IMC, kg/m<sup>2</sup>, moyenne ± ET</b>	251	24,5 ± 5,4	26,0 ± 6,1	0,081
<b>Age gestationnel au diagnostic, Semaines d’aménorrhée, médiane (min-max)</b>	251	25 (12 – 37)	26 (18 - 36)	0,077 <sup>a</sup>
<b>Diastole ombilicale au moment du diagnostic,</b>	251			0,003**
Diastole positive		47/67 (70,1%)	158/184 (85,9%)	
Diastole nulle intermittente		11/67 (16,4%)	8/184 (4,3%)	
Diastole nulle permanente		9/67 (13,4%)	18/184 (9,8%)	
<b>Onde a négative ou nulle au canal d’Arantius</b>		0/67 (0,0%)	1/184 (0,5%)	1,000 <sup>b</sup>

<b>Discordance de croissance au moment du diagnostic, %, moyenne ± ET</b>	22,4 ± 7	-
<b>Percentile de croissance au moment du diagnostic, %, moyenne ± ET</b>	-	4,3 ± 5,1
<b>Sexe fœtal, n/N (%)</b>	251	0,282
Masculin	39/67 (58,2%)	93/184 (50,5%)
Féminin	28/67 (41,8%)	91/184 (49,5%)
<b>Corticothérapie anténatale, n/N (%)</b>	251	0,384
Non faite	23/67 (34,3%)	69/184 (37,5%)
Incomplète	1/67 (1,5%)	9/184 (4,9%)
Complète	43/67 (64,2%)	106/184 (57,6%)

Les variables continues sont comparées par le test t de student. Les variables catégorielles sont comparées par le test de Chi<sup>2</sup> de Pearson. Les résultats sont présentés en moyenne ± écart type ou médianes (minimum-maximum) pour les variables continues et compte/total (%) pour les variables catégorielles.

<sup>a</sup> Test U de Mann-Whitney (variables non paramétriques)

<sup>b</sup> Test exact de Fisher (effectifs insuffisants pour réaliser le test de Chi<sup>2</sup> de Pearson)

<sup>c</sup> Durée d'hospitalisation en réanimation en ne prenant pas en compte les décès en réanimation, ni les nouveau-nés qui n'ont pas été hospitalisés en réanimation

<sup>d</sup> Durée d'hospitalisation et durée du support ventilatoire en ne prenant pas en compte les décès

<sup>e</sup> Critère composite comprenant la survenue d'un ou plusieurs des éléments suivants : (i) décès néonatal, (ii) hémorragie intraventriculaire de stade III ou IV, (iii) kyste de la substance blanche péri-ventriculaire, (iv) dysplasie broncho-pulmonaire, (v) entérocolite ulcéro-nécrosante de stade II ou III.

\* Valeur p < 0,05    \*\* Valeur p < 0,01    \*\*\* Valeur p < 0,001

Tous les tests statistiques sont bilatéraux.



**Tableau 2 : Comparaison des caractéristiques démographique et de grossesse entre les groupes ‘retard de croissance intra-utérin sélectif’ et ‘retard de croissance intra-utérin’**

	N	sRCIU	RCIU	Valeur P
<b>Mode d'accouchement, n/N (%)</b>				0,409
Voie Basse	251	21/67 (31,3%)	48/184 (26,1%)	
Césarienne		46/67 (68,7%)	136/184 (73,9%)	
<b>Indication de naissance, n/N (%)</b>	251			<0,001***
Spontanée		28/67 (41,8%)	30/184 (16,3%)	
Anomalie du Rythme Cardiaque Fœtal		18/67 (26,9%)	65/184 (35,3%)	
Anomalies Doppler		9/67 (13,4%)	5/184 (2,7%)	
Arrêt de la croissance		9/67 (13,4%)	65/184 (35,3%)	
Prééclampsie		2/67 (3,0%)	19/184 (10,3%)	
Autre		1/67 (1,5%)	0/184 (0,0%)	
<b>Age gestationnel à la naissance, Semaines d'aménorrhée, médiane (min-max)</b>	251	34 (25 – 38)	33 (26 – 42)	0,984 <sup>a</sup>
<b>Durée entre le diagnostic et la naissance Semaines, médiane (min-max)</b>	251	8 (0 – 20)	6 (0 – 19)	0,068 <sup>a</sup>

<b>Dernière diastole ombilicale avant la naissance n/N (%)</b>	251			0,001**
Diastole positive		35/67 (52,2%)	135/184 (73,4%)	
Diastole nulle intermittente		12/67 (17,9%)	29/184 (15,8%)	
Diastole nulle permanente		20/67 (29,9%)	20/184 (10,9%)	
<b>Onde a au canal d'Arantius nulle ou négative avant la naissance, n/N (%)</b>	251	2/67 (3,0%)	1/184 (0,5%)	0,175 <sup>b</sup>
<b>Poids à la naissance, grammes, moyenne ± ET</b>	251	1545 ± 567	1475 ± 670	0,448
<b>Discordance de croissance à la naissance, %, moyenne ± ET</b>		22,6 ± 12,0	-	-
<b>Percentile de croissance à la naissance, %, moyenne ± ET</b>		2,2 ± 2,4	1,7 ± 2,2	0,156 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Test U de Mann-Whitney (variables non paramétriques)

<sup>b</sup> Test exact de Fisher (effectifs insuffisants pour réaliser le test de Chi<sup>2</sup> de Pearson)

**Tableau 3 : Comparaison de l'état néonatal entre les groupes 'fœtus avec retard de croissance intra-utérin sélectif' et 'retard de croissance intra-utérin'**

	N	sRCIU	RCIU	Valeur P
<b>Score d'Apgar, médiane (min-max)</b>				
1 minute	251	9 (2 – 10)	9 (0 – 10)	0,312
5 minutes	251	10 (6 – 10)	10 (0 – 10)	0,892
10 minutes	251	10 (2 – 10)	10 (0 – 10)	0,626
<b>Score d'Apgar &lt; 7, n/N (%)</b>				
1 minute		16/67 (23,9%)	59/184 (32,1%)	0,210
5 minutes		8/67 (11,9%)	19/184 (10,3%)	0,715
10 minutes		2/67 (3,0%)	5/184 (2,7%)	0,909 <sup>b</sup>
<b>pH à la naissance, moyenne ± ET</b>	219	7,28 ± 0,08	7,26 ± 0,08	0,089
pH < 7,15, n/N (%)	219	5/60 (8,3%)	19/159 (11,9%)	0,445
<b>Décès, n/N (%)</b>				
Total	251	6/67 (9,0%)	11/184 (6,0%)	0,406
Avant 28 jours	251	5/67 (7,5%)	8/184 (4,3%)	0,341 <sup>b</sup>

Après 28 jours	251	1/67 (1,6%)	3/184 (1,7%)	0,938 <sup>b</sup>
<b>Prise en charge néonatale</b>				
Réanimation, n/N (%)	251	48/67 (71,6%)	118/184 (64,1%)	0,266
Durée en réanimation, jours, médiane (min – max)	149 <sup>c</sup>	6 (1 – 63)	6 (1 – 77)	0,120 <sup>a</sup>
Durée d’hospitalisation, jours, médiane (min – max)	234 <sup>d</sup>	15 (3 – 113)	16 (3 – 130)	0,153 <sup>a</sup>
<b>Complications néonatales</b>				
Détresses respiratoires, n/N (%)	249	37/67 (55,2%)	106/182 (58,2%)	0,669
Maladies des membranes hyalines, n/N (%)	251	17/67 (25,4%)	51/184 (27,7%)	0,712
Dysplasies bronchopulmonaires, n/N (%)	251	3/67 (4,5%)	26/184 (14,1%)	0,034*
Durée du support ventilatoire, jours, médiane (min – max)	234 <sup>d</sup>	1 (0 – 86)	1 (0 – 121)	0,119 <sup>a</sup>
Anomalies cérébrales à l’IRM, n/N (%)	251	6/67 (9,0%)	18/184 (9,8%)	0,844
Dilatation ventriculaire, n/N (%)	251	0/67 (0,0%)	3/184 (1,6%)	0,293

Hémorragie intra-ventriculaire, n/N (%)	251	4/67 (6,0%)	4/184 (2,2%)	0,130
Leucomalacie périventriculaire, n/N (%)	251	1/67 (1,5%)	3/184 (1,6%)	0,938
Hémorragie sous-épendymaire, n/N (%)	251	1/67 (1,5%)	7/184 (3,8%)	0,356
Autre, n/N (%)	251	0/67 (0,0%)	1/184 (0,5%)	0,545
Entérocolite ulcéro-nécrosante, n/N (%)	251	9/67 (13,4%)	20/184 (10,9%)	0,574
Sepsis, n/N (%)	250	11/67 (16,4%)	40/183 (21,9%)	0,344
<b>Critère composite de morbi-mortalité <sup>e</sup>, n/N (%)</b>	251	14/67 (20,9%)	46/184 (25,0%)	0,500

\* Valeur  $p < 0,05$

<sup>a</sup> Test U de Mann-Whitney (variables non paramétriques)

<sup>b</sup> Test exact de Fisher (effectifs insuffisants pour réaliser le test de  $\chi^2$  de Pearson)

<sup>c</sup> Durée d'hospitalisation en réanimation en ne prenant pas en compte les décès en réanimation, ni les nouveau-nés qui n'ont pas été hospitalisés en réanimation

<sup>d</sup> Durée d'hospitalisation et durée du support ventilatoire en ne prenant pas en compte les décès

<sup>e</sup> Critère composite comprenant la survenue d'un ou plusieurs des éléments suivants : (i) décès néonatal, (ii) hémorragie intraventriculaire de stade III ou IV, (iii) kyste de la substance blanche péri-ventriculaire, (iv) dysplasie broncho-pulmonaire, (v) entérocolite ulcéro-nécrosante de stade II ou III.

**Tableau 4 : Comparaison des issues néonatales entre les groupes ‘fœtus avec retard de croissance intra-utérin sélectif’ et ‘retard de croissance intra-utérin’ analyses univariée et multivariée**

	sRCIU (N = 65) (Ref)	RCIU (N = 184)	Analyse univariée			Analyse multivariée <sup>a</sup>		
			OR	95% IC	Valeur P	OR ajusté	95% IC	Valeur P
<b>Apgar &lt; 7, n/N (%)</b>								
1 minute	16/67 (23,9%)	59/184 (32,1%)	1,505	0,792 – 2,857	0,212	1,548	0,741 – 3,235	0,245
5 minutes	8/67 (11,9%)	19/184 (10,3%)	0,849	0,353 – 2,043	0,715	0,788	0,291 – 2,134	0,639
10 minutes	2/67 (3,0%)	5/184 (2,7%)	0,908	0,172 – 4,795	0,909	1,055	0,164 – 6,778	0,955
<b>pH &lt; 7,15, n/N (%)</b>	5/60 (8,3%)	19/159 (11,9%)	1,493	0,531 – 4,196	0,447	1,514	0,491 – 4,671	0,471
<b>Réanimation, n/N (%)</b>	48/67 (71,6%)	118/184 (64,1%)	0,708	0,384 – 1,303	0,267	0,582	0,233 – 1,454	0,247
<b>Détresse respiratoire, n/N (%)</b>	37/67 (55,2%)	106/182 (58,2%)	1,131	0,643 – 1,989	0,669	1,489	0,660 – 3,359	0,337
<b>Anomalie cérébrale à l’IRM, n/N (%)</b>	6/67 (9,0%)	18/184 (9,8%)	1,102	0,418 – 2,906	0,844	0,930	0,297 – 2,909	0,901

<b>Complication viscérale, n/N (%)</b>	9/67 (13,4%)	20/184 (10,9%)	0,786	0,339 – 1,824	0,575	0,647	0,227 – 1,846	0,415
<b>Sepsis, n/N (%)</b>	11/67 (16,4%)	40/183 (21,9%)	1,424	0,683 – 2,971	0,346	1,241	0,473 – 3,256	0,661
<b>Décès néonatal, n/N (%)</b>	6/67 (9,0%)	11/184 (6,0%)	0,646	0,229 – 1,823	0,409	0,210	0,043 – 1,040	0,056
<b>Critère composite, n/N (%)</b>	14/67 (20,9%)	46/184 (25,0%)	1,262	0,641 – 2,483	0,501	0,946	0,317 – 2,827	0,921

<sup>a</sup> Analyse multivariée ajustée sur les critères pour lesquels une différence est attendue : l'âge gestationnel à la naissance, le poids de naissance, le sexe fœtal, l'indication de naissance (divisée en 5 catégories : spontanée, anomalies du rythme cardiaque fœtal, anomalies des Doppler fœtaux, arrêt de la croissance fœtale et autres causes) et la gravité des anomalies Doppler avant la naissance (diastole nulle intermittente, permanente ou positive. La catégorie de référence est sRCIU).

**Figure 1 : corrélation entre les caractéristiques anténatales et le devenir obstétrical et néonatal pour les deux groupes**

Corrélation	Durée entre le diagnostic et la naissance		Critère composite de morbi-mortalité	
	sRCIU	RCIU	sRCIU	RCIU
Age gestationnel au diagnostic	- 0,826 *** p < 0,001	- 0,670 *** p < 0,001	- 0,283* p = 0,020	- 0,271*** p < 0,001
Discordance de croissance au diagnostic	0,025 p = 0,841	-	0,270* p = 0,029	-
Diastole ombilicale nulle permanente ou intermittente au diagnostic	0,052 p = 0,679	- 0,209** p = 0,004	0,146 p = 0,238	0,306*** p < 0,001
Sexe fœtal féminin	0,278 * p = 0,023	0,022 p = 0,735	0,063 p = 0,611	-0,031 p = 0,672
Age maternel	- 0,287* p = 0,019	- 0,034 p = 0,646	0,248* p = 0,043	0,059 0,429
IMC	- 0,021 p = 0,864	-0,046 p = 0,537	0,015 p = 0,903	0,070 p = 0,343
Parité	- 0,047 p = 0,703	-0,020 p = 0,784	0,083 p = 0,502	-0,083 p = 0,264

Corrélations exprimées par le Rho de Spearman.

\* Valeur p < 0,05

\*\* Valeur p < 0,01

\*\*\* Valeur p < 0,001

P-Value	Color
>.75	
.50 - .75	
.25 - .50	
.1 - .25	
.05 - .1	



**Tableau supplémentaire 1 : description des issues néonatales du jumeau eutrophe des grossesses gémeillaires monochoriales biamniotiques.**

	N	Jumeau sRCIU	Jumeau eutrophe	RCIU
<b>Poids à la naissance, grammes, moyenne ± ET</b>		1545 ± 567	1964 ± 570	1475 ± 670
<b>Score d'Apgar, médiane (min-max)</b>				
1 minute	318	9 (2 – 10)	9 (0 – 10)	9 (0 – 10)
5 minutes	318	10 (6 – 10)	10 (4 – 10)	10 (0 – 10)
10 minutes	318	10 (2 – 10)	10 (6 – 10)	10 (0 – 10)
<b>Apgar &lt; 7, n/N (%)</b>				
1 minute	318	16/67 (23,9%)	21/67 (31,3%)	59/184 (32,1%)
5 minutes	318	8/67 (11,9%)	6/67 (9,0%)	19/184 (10,3%)
10 minutes	318	2/67 (3,0%)	2/67 (3,0%)	5/184 (2,7%)
<b>pH à la naissance, moyenne ± ET</b>				
pH < 7,15, n/N (%)	275	5/60 (8,3%)	2/56 (3,6%)	19/159 (11,9%)
<b>Décès néonatal, n/N (%)</b>				
Total	318	6/67 (9,0%)	4/67 (6,0%)	11/184 (6,0%)
Avant 28 jours	318	5/67 (7,5%)	4/67 (6,0%)	8/184 (4,3%)
Après 28 jours	318	1/67 (1,6%)	0/67 (0,0%)	3/184 (1,7%)

<b>Prise en charge néonatale</b>				
Réanimation, n/N (%)	318	48/67 (71,6%)	47/67 (70,1%)	118/184 (64,1%)
Durée en réanimation, jours, médiane (min – max)	257 <sup>c</sup>	6 (1 – 63)	5 (1 – 70)	6 (1 – 77)
Durée d'hospitalisation, jours, médiane (min – max)	298 <sup>d</sup>	15 (3 – 113)	14,5 (3 – 113)	16 (3 – 130)
<b>Complications néonatales</b>				
Détresse respiratoire, n/N (%)	249	37/67 (55,2%)	40/67 (59,7%)	106/182 (58,2%)
Durée du support ventilatoire, médiane (min – max)	297 <sup>d</sup>	1 (0 – 86)	2 (0 – 71)	1 (0 – 121)
Anomalie cérébrale à l'IRM, n/N (%)	318	6/67 (9,0%)	10/67 (14,9%)	18/184 (9,8%)
Complication viscérale, n/N (%)	251	9/67 (13,4%)	1/67 (1,5%)	20/184 (10,9%)
Sepsis, n/N (%)	250	11/67 (16,4%)	7/67 (10,4%)	40/183 (21,9%)
<b>Critère composite de complication néonatale<sup>e</sup>, n/N (%)</b>	251	14/67 (20,9%)	11/67 (16,4%)	46/184 (25,0%)

<sup>c</sup> Durée d'hospitalisation en réanimation en ne prenant pas en compte les décès en réanimation, ni les nouveau-nés qui n'ont pas été hospitalisés en réanimation

<sup>d</sup> Durée d'hospitalisation et durée du support ventilatoire en ne prenant pas en compte les décès

<sup>e</sup> Critère composite comprenant la survenue d'un ou plusieurs des éléments suivants : (i) décès néonatal, (ii) hémorragie intraventriculaire de stade III ou IV, (iii) kyste de la substance blanche péri-ventriculaire, (iv) dysplasie broncho-pulmonaire, (v) entérocolite ulcéro-nécrosante de stade II ou III.

**Tableau supplémentaire 2 : analyse des issues néonatales en sous-groupes (dernières diastoles ombilicales avant la naissance).**

	N	sRCIU	RCIU	Valeur P
<b>Apgar &lt; 7 à 5 minutes, n/N (%)</b>				
Diastole positive	170	2/35 (5,7%)	5/135 (3,7%)	0,634
Diastole nulle intermittente	41	0/12 (0,0%)	3/29 (10,3%)	0,543
Diastole nulle permanente	40	1/20 (5,0%)	0/20 (0,0%)	1,000
<b>pH &lt; 7,15, n/N (%)</b>				
Diastole positive	153	4/31 (12,9%)	15/122 (12,3%)	0,927
Diastole nulle intermittente	31	1/11 (9,1%)	2/20 (10,0%)	0,935
Diastole nulle permanente	35	0/18 (0,0%)	2/17 (11,8%)	0,229
<b>Réanimation, n/N (%)</b>				
Diastole positive	170	16/35 (45,7%)	74/135 (54,8%)	0,336
Diastole nulle intermittente	41	12/12 (100,0%)	27/29 (93,1%)	1,000
Diastole nulle permanente	40	20/20 (100,0%)	17/20 (85,0%)	0,231
<b>Détresse respiratoire, n/N (%)</b>				
Diastole positive	169	11/35 (31,4%)	66/134 (49,3%)	0,059
Diastole nulle intermittente	40	9/12 (75,0%)	26/28 (92,9%)	0,149
Diastole nulle permanente	40	17/20 (85,0%)	14/20 (70,0%)	0,451
<b>Anomalie cérébrale à l'IRM, n/N (%)</b>				
Diastole positive	170	3/35 (8,6%)	8/135 (5,9%)	0,699

Diastole nulle intermittente	41	2/12 (16,7%)	6/29 (20,7%)	1,000
Diastole nulle permanente	40	1/20 (5,0%)	4/20 (20,0%)	0,342
<b>Complication viscérale, n/N (%)</b>				
Diastole positive	170	1/35 (2,9%)	6/135 (4,4%)	1,000
Diastole nulle intermittente	40	5/12 (41,7%)	10/28 (35,7%)	0,736
Diastole nulle permanente	40	3/20 (15,0%)	3/20 (15,0%)	1,000
<b>Sepsis, n/N (%)</b>				
Diastole positive	170	3/35 (8,6%)	22/135 (16,3%)	0,298
Diastole nulle intermittente	40	3/12 (25,0%)	14/28 (50,0%)	0,179
Diastole nulle permanente	40	5/20 (25,0%)	4/20 (20,0%)	1,000
<b>Décès néonatal, n/N (%)</b>				
Diastole positive	170	2/35 (5,7%)	4/135 (3,0%)	0,604
Diastole nulle intermittente	41	1/12 (8,3%)	4/29 (13,8%)	1,000
Diastole nulle permanente	40	2/20 (10,0%)	0/20 (0,0%)	0,487
<b>Critère composite, n/N (%)</b>				
Diastole positive	170	4/35 (11,4%)	15/131 (11,1%)	1,000
Diastole nulle intermittente	41	5/12 (41,7%)	16/29 (55,2%)	0,431
Diastole nulle permanente	40	6/20 (30,0%)	8/20 (40,0%)	0,507



## “ 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. ”



