



**HAL**  
open science

# Corrélations et apports respectifs de l'imagerie post mortem et de l'autopsie dans les morts inattendues du nourrisson

Aurélie Manchon

► **To cite this version:**

Aurélie Manchon. Corrélations et apports respectifs de l'imagerie post mortem et de l'autopsie dans les morts inattendues du nourrisson. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-02359510

**HAL Id: dumas-02359510**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02359510>**

Submitted on 12 Nov 2019

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

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



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

**Corrélations et apports respectifs de l'imagerie post mortem  
et de l'autopsie dans les morts inattendues du nourrisson**

# **T H È S E A R T I C L E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES**

**DE MARSEILLE**

**Le 23 Mai 2019**

**Par Madame Aurélie MANCHON**

**Née le 27 mars 1991 à Marseille 06<sup>ème</sup> (13)**

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

**D.E.S. de RADIODIAGNOSTIC ET IMAGERIE MÉDICALE**

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur GORINCOUR Guillaume</b>	<b>Président</b>
<b>Madame le Professeur PIERCECCHI-MARTI Marie-Dominique</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Madame le Docteur (MCU-PH) TUCHTAN Lucile</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Madame le Docteur GARCIA Patricia</b>	<b>Assesseur</b>





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

**Corrélations et apports respectifs de l'imagerie post mortem  
et de l'autopsie dans les morts inattendues du nourrisson**

# **T H È S E A R T I C L E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES**

**DE MARSEILLE**

**Le 23 Mai 2019**

**Par Madame Aurélie MANCHON**

**Née le 27 mars 1991 à Marseille 06<sup>ème</sup> (13)**

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

**D.E.S. de RADIODIAGNOSTIC ET IMAGERIE MÉDICALE**

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur GORINCOUR Guillaume</b>	<b>Président</b>
<b>Madame le Professeur PIERCECCHI-MARTI Marie-Dominique</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Madame le Docteur (MCU-PH) TUCHTAN Lucile</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Madame le Docteur GARCIA Patricia</b>	<b>Assesseur</b>

# AIX-MARSEILLE UNIVERSITE

**Président** : Yvon BERLAND

## FACULTE DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

**Doyen Georges LEONETTI**

**Vice-doyen aux Affaires Générales et aux Sciences Médicales** : Patrick DESSI  
**Vice-doyen aux Sciences Paramédicales** : Philippe BERBIS

**Direction d'école** :

- **Ecole de Médecine** : Jean-Michel VITON
- **Ecoles de Maïeutique** : Carole ZAKARIAN
- **Ecoles des Sciences de la Réadaptation** : Philippe SAUVAGEON
- **Ecoles des Sciences Infirmières** : Sébastien COLSON

**Asseseurs** :

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

**Chargés de mission** :

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

**Chef des services généraux** : Déborah ROCCHICCIOLI

**Chefs de service** :

- Communication : Laetitia DELOUIS
- Examens : Caroline MOUTTET
- Intérieur : Joëlle FAVREGA
- Maintenance : Philippe KOCK
- Scolarité : Christine GAUTHIER

**DOYENS HONORAIRES**

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

**PROFESSEURS HONORAIRES**

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

MM 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  
ROUX Michel  
RUFO Marcel  
SAHEL José  
SALAMON Georges  
SALDUCCI Jacques  
SAN MARCO Jean-Louis  
SANKALE Marc  
SARACCO Jacques  
SASTRE Bernard  
SCHIANO Alain  
SCOTTO Jean-Claude  
SEBAHOUN Gérard  
SERMENT Gérard  
SERRATRICE Georges  
SOULAYROL René  
STAHL André  
TAMALET Jacques  
TARANGER-CHARPIN Colette  
THOMASSIN Jean-Marc  
UNAL Daniel  
VAGUE Philippe  
VAGUE/JUHAN Irène  
VANUXEM Paul  
VERVLOET Daniel  
VIALETTES Bernard  
WEILLER Pierre-Jean

## PROFESSEURS HONORIS CAUSA

### 1967

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

### 1974

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

### 1975

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

### 1976

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

### 1977

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

### 1978

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

### 1980

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

### 1981

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

### 1982

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

### 1985

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

### 1986

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

### 1987

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

### 1988

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

### 1989

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

**1990**

MM. les Professeurs J.G. MC LEOD (Australie)  
J. PORTER (U.S.A.)

**1991**

MM. les Professeurs J. Edward MC DADE (U.S.A.)  
W. BURGDORFER (U.S.A.)

**1992**

MM. les Professeurs H.G. SCHWARZACHER (Autriche)  
D. CARSON (U.S.A.)  
T. YAMAMURO (Japon)

**1994**

MM. les Professeurs G. KARPATI (Canada)  
W.J. KOLFF (U.S.A.)

**1995**

MM. les Professeurs D. WALKER (U.S.A.)  
M. MULLER (Suisse)  
V. BONOMINI (Italie)

**1997**

MM. les Professeurs C. DINARELLO (U.S.A.)  
D. STULBERG (U.S.A.)  
A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne)  
P.I. BRANEMARK (Suède)

**1998**

MM. les Professeurs O. JARDETSKY (U.S.A.)

**1999**

MM. les Professeurs J. BOTELLA LLUSIA (Espagne)  
D. COLLEN (Belgique)  
S. DIMAURO (U. S. A.)

**2000**

MM. les Professeurs D. SPIEGEL (U. S. A.)  
C. R. CONTI (U.S.A.)

**2001**

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

**2002**

MM. les Professeurs M. ABEDI (Canada)  
K. DAI (Chine)

**2003**

M. le Professeur Sir T. MARRIE (Canada)  
G.K. RADDI (Grande Bretagne)

**2004**

M. le Professeur M. DAKE (U.S.A.)

**2005**

M. le Professeur L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)

**2006**

M. le Professeur A. R. CASTANEDA (U.S.A.)

**2007**

M. le Professeur S. KAUFMANN (Allemagne)

## PROFESSEURS EMERITE

### 2008

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

### 2009

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

### 2010

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

### 2011

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

### 2012

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

### 2013

M. le Professeur	BRANCHEREAU Alain	31/08/2016
M. le Professeur	CARAYON Pierre	31/08/2016
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2016
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2016
M. le Professeur	HENRY Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	LE GUICHAOUA Marie-Roberte	31/08/2016
M. le Professeur	RUF0 Marcel	31/08/2016
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2016

### 2014

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

### 2015

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

**2016**

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

**2017**

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

**2018**

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

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS**

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

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

---

### **PROFESSEUR DES UNIVERSITES**

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

### **PROFESSEUR CERTIFIE**

BRANDENBURGER Chantal

### **PRAG**

TANTI-HARDOUIN Nicolas

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

ADNOT Sébastien  
 FILIPPI Simon

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIEN HOSPITALIER

ACHARD Vincent ( <i>disponibilité</i> )	EBBO Mikaël	NGUYEN PHONG Karine
AHERFI Sarah	FABRE Alexandre	NINOVE Laetitia
ANGELAKIS Emmanouil ( <i>dispo oct 2018</i> )	FAURE Alice	NOUGAIREDE Antoine
ATLAN Catherine ( <i>disponibilité</i> )	FOLETTI Jean- Marc	OLLIVIER Matthieu
BARTHELEMY Pierre	FOUILLOUX Virginie	OVAERT Caroline
BEGE Thierry	FROMNOT Julien	PAULMYER/LACROIX Odile
BELIARD Sophie	GASTALDI Marguerite	PESENTI Sébastien
BERBIS Julie	GELSI/BOYER Véronique	RESSEGUIER Noémie
BERGE-LEFRANC Jean-Louis	GIUSIANO Bernard	REY Marc
BERTRAND Baptiste	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	ROBERT Philippe
BEYER-BERJOT Laura	GONZALEZ Jean-Michel	SABATIER Renaud
BIRNBAUM David	GOURIET Frédérique	SARI-MINODIER Irène
BONINI Francesca	GRAILLON Thomas	SAVEANU Alexandru
BOUCRAUT Joseph	GRISOLI Dominique	SECQ Véronique
BOULAMERY Audrey	GUERIN Carole	SUCHON Pierre
BOULLU/CIOCCA Sandrine	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	TABOURET Emeline
BUFFAT Christophe	GUIDON Catherine	TOGA Caroline
CAMILLERI Serge	HAUTIER/KRAHN Aurélie	TOGA Isabelle
CARRON Romain	HRAIECH Sami	TOMASINI Pascale
CASSAGNE Carole	KASPI-PEZZOLI Elise	TOSELLO Barthélémy
CHAUDET Hervé	L'OLLIVIER Coralie	TROUSSE Delphine
CHRETIEN Anne-Sophie	LABIT-BOUVIER Corinne	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
COZE Carole	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	VELY Frédéric
CUNY Thomas	LAGIER Aude ( <i>disponibilité</i> )	VION-DURY Jean
DADOUN Frédéric ( <i>disponibilité</i> )	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	ZATTARA/CANNONI Hélène
DALES Jean-Philippe	LEVY/MOZZICONACCI Annie	
DAUMAS Aurélie	LOOSVELD Marie	
DEGEORGES/VITTE Joëlle	MANCINI Julien	
DELLIAUX Stéphane	MARY Charles	
DESPLAT/JEGO Sophie	MASCAUX Céline	
DEVILLIER Raynier	MAUES DE PAULA André	
DUBOURG Grégory	MILLION Matthieu	
DUFOUR Jean-Charles	MOTTOLA GHIGO Giovanna	

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

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

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic  
GENTILE Gaëtan

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

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

## MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS

MATHIEU Marion  
REVIS Joana

**ANATOMIE 4201**

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

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

THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

**ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203**

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

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

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

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

GUIDON Catherine (MCU-PH)

**ANGLAIS 11**

BRANDENBURGER Chantal (PRCE)

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

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

**BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301**

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

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

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

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

**BIostatistiques, Informatique Médicale  
ET TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION 4604**

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

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

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

**ANTHROPOLOGIE 20**

ADALIAN Pascal (PR)

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

**BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501**

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

AHERFI Sarah (MCU-PH)  
*ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) disponibilité octobre 2018*  
DUBOURG Grégory (MCU-PH)  
GOURIET Frédérique (MCU-PH)  
NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH)  
NINOVE Laetitia (MCU-PH)

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

**BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401**

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

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

**BIOLOGIE CELLULAIRE 4403**

ROLL Patrice (PU-PH)

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

**CARDIOLOGIE 5102**

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

**CHIRURGIE DIGESTIVE 5202**

BERDAH Stéphane (PU-PH)  
HARDWIGSEN Jean (PU-PH)  
SIELEZNEFF Igor (PU-PH)

BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)

**CHIRURGIE GENERALE 5302**

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

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

**CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002**

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

OLLIVIER Matthieu (MCU-PH)

**CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702**

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

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

**CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103**

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

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

**CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104**

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

**HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202**

LEPIDI Hubert (PU-PH)

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

**DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

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

**DUSI**

COLSON Sébastien (MCF)

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

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

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

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

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

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

**CHIRURGIE INFANTILE 5402**

GUYS Jean-Michel (PU-PH)  
 JOUVE Jean-Luc (PU-PH)  
 LAUNAY Franck (PU-PH)  
 MERROT Thierry (PU-PH)  
 VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH)  
 FAURE Alice (MCU PH)  
 PESENTI Sébastien (MCU-PH)

**CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503**

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

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

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

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

BERTRAND Baptiste (MCU-PH)  
 HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

**GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201**

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

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

**GENETIQUE 4704**

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

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

**GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403**

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

**IMMUNOLOGIE 4703**

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

FERON François (PR) (69ème section)

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

BOUCAULT/GARROUSTE Françoise (MCF) 65ème section)

**MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503**

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

MILLION Matthieu (MCU-PH)

**MEDECINE D'URGENCE 4805**

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

**MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU  
 VEILLISSEMENT ; MEDECINE GENERALE ; ADDICTOLOGIE 5301**

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

EBBO Mikael (MCU-PH)

GENTILE Gaëtan (MCF Méd. Gén. Temps plein)

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

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

**NUTRITION 4404**

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

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

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

**ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)**

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

**IMMUNOLOGIE ; TRANSFUSION 4701**

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

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

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

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

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

TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

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

**MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905**

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

**MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602**

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

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

**NEPHROLOGIE 5203**

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

**NEUROCHIRURGIE 4902**

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

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

**NEUROLOGIE 4901**

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

**OPHTALMOLOGIE 5502**

DENIS Danièle (PU-PH)  
 HOFFART Louis (PU-PH) *Disponibilité*  
 MATONTI Frédéric (PU-PH) *Disponibilité*

**PEDEPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904**

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

**OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501**

DESSI Patrick (PU-PH)  
 FAKHRY Nicolas (PU-PH)  
 GIOVANNI Antoine (PU-PH)  
 LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH)  
 MICHEL Justin (PU-PH)  
 NICOLLAS Richard (PU-PH)  
 TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH)  
 DEVEZE Arnaud (MCU-PH) *Disponibilité*  
 REVIS Joana (MAST) (Orthophonie) (7ème Section)

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

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

**PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502**

RANQUE Stéphane (PU-PH)

**PHILOSOPHIE 17**

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

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

MATHIEU Marion (MAST)

**PEDIATRIE 5401**

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

**PHYSIOLOGIE 4402**

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

COZE Carole (MCU-PH)  
 FABRE Alexandre (MCU-PH)  
 OVAERT Caroline (MCU-PH)  
 TOSELLO Barthélémy (MCU-PH)

BARTHELEMY Pierre (MCU-PH)  
 BONINI Francesca (MCU-PH)  
 BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)  
 DADOUN Frédéric (MCU-PH) (*disponibilité*)  
 DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)  
 REY Marc (MCU-PH)

**PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903**

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

RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)  
 THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

**PSYCHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PCYCHOLOGIE SOCIALE 16**

AGHABABIAN Valérie (PR)

**PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101****RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302**

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

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

MASCAUX Céline (MCU-PH)  
 TOMASINI Pascale (MCU-PH)

**REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802**

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

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

AMBROSI Pierre (PU-PH)  
 VILLANI Patrick (PU-PH)

HRAIECH Sami (MCU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

**RHUMATOLOGIE 5001**

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

**UROLOGIE 5204**

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

## REMERCIEMENTS

### *Aux membres de mon Jury*

A Monsieur le Professeur Guillaume GORINCOUR,

Travailler sous ton aile aura été un grand honneur et un grand bonheur. Je te suis reconnaissante de m'avoir fait confiance dès le début de mon internat et de m'avoir confié ce grand projet que j'ai eu plaisir et fierté à réaliser. Ton optimisme sans limite, ta motivation, ta disponibilité, ton investissement, ta bienveillance et ta bonne humeur constante, autant en tant que médecin qu'en tant que directeur de thèse, ont été pour moi un véritable exemple au quotidien. Merci d'avoir dirigé ce travail pendant presque trois années et de me faire l'honneur de présider ce jury. Sois assuré de ma profonde reconnaissance et de ma plus haute estime.

A Madame le Professeur Marie-Dominique PIERCECCHI-MARTI,

Vous me faites l'honneur d'apporter votre expérience à la critique de ce travail en siégeant dans mon jury de thèse. Je vous prie de bien vouloir accepter mes sincères remerciements.

A Madame le Docteur Lucile TUCHTAN-TORRENTS,

Il y a quelques années, externe dans le Service de Médecine Légale, je faisais ta connaissance alors que tu y étais assistante. Tu m'y apprenais alors les rudiments de l'autopsie. Ce fut un honneur pendant mon internat de pouvoir collaborer avec toi sur ce projet et de te compter aujourd'hui parmi les membres de ce jury. Merci pour tes précieux conseils, pour ta bienveillance et pour ta disponibilité sans faille tout au long de ce travail.

A Madame le Docteur Patricia GARCIA,

Je vous prie de recevoir mes sincères remerciements pour avoir accepté de juger ce travail. Veuillez croire en l'expression de ma respectueuse considération.

***A tous ceux sans qui ce travail n'aurait pas été réalisable***

Au Docteur Clémence DELTEIL,

Un grand merci pour tout le travail et tout le temps passé sur ce projet, pour tes relectures attentives et tes précieux conseils. Sois assurée de ma profonde gratitude.

Au Docteur Julien MANCINI,

Merci pour votre patience et vos grandes compétences en biostatistiques, qui auront permis à ce travail de voir le jour. Merci d'avoir toujours gardé votre bonne humeur face à mes tableurs aux innombrables lignes et colonnes, mes multiples requêtes et questions... Soyez assuré de mon respect, ma considération, et ma gratitude.

### ***A tous mes maîtres***

A Monsieur le Professeur Jean-Michel BARTOLI, pour votre bienveillance tout au long de mon internat, votre dynamisme connu de tous, votre patience envers moi, notamment lors de mes débuts à l'angiographie dont je garde d'impérissables souvenirs. Soyez assuré de ma profonde reconnaissance et de tout mon respect.

A Monsieur le Professeur Guy MOULIN, pour vos qualités de radiologue et de chef de service et pour votre franc parler en salle d'interprétation. Soyez assuré de ma plus haute estime.

A Monsieur le Professeur Alexis JACQUIER, pour ton expertise reconnue de tous et ton professionnalisme. Sois assuré de mon profond respect.

A Monsieur le Professeur Jean-Yves GAUBERT, pour ta disponibilité et ta bienveillance tant sur le plan médical que sur le plan humain. Sois assuré de mon profond respect et de ma gratitude.

A Monsieur le Professeur Vincent VIDAL, pour ton optimisme, tes idées novatrices et ta motivation à nous pousser vers la recherche. Sois assuré de ma grande admiration.

A Madame le Professeur Nadine GIRARD. C'est à vos côtés que j'ai découvert et que j'ai développé le grand intérêt que je porte aujourd'hui à cette passionnante spécialité qu'est la Neuroradiologie. C'est un honneur d'avoir pu bénéficier de votre enseignement et de vos précieux conseils durant mon internat. Soyez assurée de ma plus haute estime et de ma reconnaissance pour la confiance que vous témoignez à mon égard en m'accueillant prochainement dans votre service.

A Monsieur le Professeur Philippe PETIT, pour votre rigueur, votre pédagogie et vos enseignements en Radiopédiatrie. Soyez assuré de ma profonde estime.

A Monsieur le Professeur Michel PANUEL, pour votre pédagogie, la richesse de vos enseignements, vos histoires de chasse et pour votre sens de l'humour. Soyez assuré de mon profond respect et de ma réelle admiration.

A Madame le Professeur Kathia CHAUMOITRE, pour vos qualités de chef de service, votre disponibilité et votre accessibilité. Soyez assurée de ma réelle admiration.

A Monsieur le Professeur Pierre CHAMPSAUR, pour vos qualités humaines, vos compétences médicales, votre implication sociale et politique. Vous avez été à mes yeux l'exemple même du chef de service, toujours attentif aux besoins de chacun, dirigeant votre service d'une main de fer dans un gant de velours... Merci de ce que vous m'avez appris sur la relation radiologue-patient. Merci de votre disponibilité, de votre bienveillance et de votre aide dans la préparation de mon post-internat. Soyez assuré de mon profond respect et de ma gratitude.

A Monsieur le Professeur Thomas LE CORROLLER, pour ton calme, ta rigueur et tes compétences qui sont un modèle au quotidien pour moi. Sois assuré de ma grande admiration.

A Monsieur le Professeur Christophe CHAGNAUD. Je tenais à vous signifier ma reconnaissance pour avoir veillé, même de loin, au bon déroulement de mon internat et à la préparation de mon post-internat. Soyez assuré de mon authentique respect.

## ***Aux services dans lesquels j'ai eu l'honneur d'être interne***

***Au service d'anatomo-pathologie de l'HIA Sainte-Anne***, pour m'avoir accompagnée dans mes tous premiers pas d'interne. Un remerciement au Dr FOUET pour ses enseignements enrichissants, à ma co-interne Ilona et à l'équipe 100% féminine des manipulatrices avec qui j'ai passé des moments inoubliables.

***Au service de radiologie adulte de la Timone***. Le BMT, la maison-mère, le centre névralgique de formation de la future radiologie marseillaise, où j'ai eu la chance de passer deux semestres, l'un en tant que toute jeune interne et le deuxième en tant que « vieille »... Un remerciement à mes chefs : Pascale S : pour ta pédagogie et tout le savoir que tu m'as transmis en imagerie de la femme ; Anaïs G ; Mélinda K ; Guillaume L : je garderai longtemps les « stigmates » de tes enseignements rigoureux en imagerie digestive ; Farouk T : pour ta patience et ta disponibilité sans limite ; Pierre Antoine B ; Ana C : pour ta bonne humeur et ton aide précieuse au scanner des urgences ; Paul H ; Marie B ; Marie L : pour tes conseils et ton expérience sur le post-internat partagé...

Un remerciement tout particulier à Alexandre ALLARY, best assistant ever : merci pour l'ambiance, les améliorés dans le service, la gestion du café qui assurait notre survie, ta disponibilité sans faille et ta bonne humeur à toute épreuve, le renforcement positif, l'appli à « prouts », les tentatives d'inception parfois fructueuses (ou non)...

***Au service de radiologie du CH de la Ciotat***. Merci au Dr BARBERET-FAKHRY, au Dr PINEAU et au Dr LAPIERRE, pour tout ce qu'elles m'ont appris et transmis pendant ce choix alors que j'étais encore jeune interne, et pour leur soutien durant cette période difficile de ma vie personnelle. Un remerciement à toute l'équipe des manipulateurs, et en particulier à Brigitte (« ma loutre ») et à Michel V.

***Au service de radiologie pédiatrique et prénatale de la Timone***. Loin d'avoir été le plus facile, ce semestre aura cependant été pour moi l'un des plus riches en expérience et en enseignements. Un remerciement à mes chefs : Brigitte B ; Audrey A ; Nathalie C ; Catherine D ; Harmony P : pour ta patience et ta disponibilité ; Alexia D ; pour ta bonne humeur, ta motivation contagieuse et tes conseils avisés.

***Au service de radiologie de l'Hôpital Nord***, où j'aurai eu la chance de passer deux semestres. Un remerciement à mes chefs : Stéphanie C : pour ta disponibilité, ta patience et ton humour, aussi bien à Nord que le lundi en Neuroradiologie ; Florence R ; Jérôme S ; Caroline P ; David C ; Simon R ; Julien V ; Elsa C ; Camille T ; Ugo S : pour ta pédagogie et la quantité infinie de choses que tu m'as apprises et que tu continues à m'apprendre ; Basile P : pour m'avoir dit un jour « détends toi, on ne fait que des images », promis, ça m'a détendue...

***Au service de Médecine Nucléaire de la Timone :***

Un remerciement au Pr Mundler O, Pr Guedj E, Pr Taieb D, Pr Cammilleri S, Dr Colavolpe C, Dr Tessonier L, Dr Gabriel S, à Aurélien A, Quentin S, Sandra G et Pauline A, pour votre accueil dans ce service et dans cette belle spécialité...

***Au service de Neuroradiologie de la Timone :***

Pour m'avoir initiée à la Neuroradiologie diagnostique et avoir fait naître en moi l'envie de m'y spécialiser. Un remerciement à mes chefs : Hervé B, Philippe D-L, Pierre L, Anthony R. Un remerciement tout particulier à Gilles B, parce qu'il faut savoir raison garder.

***Au service de radiologie de l'hôpital Sainte-Marguerite :***

Un semestre riche en enseignements. Un remerciement à mes chefs : Daphné G ; Olivier D ; Lorrena T ; Paule P.

A Sarah P. et Elodie S : c'est une chance de vous avoir eu comme chefs durant ce choix à Sainte Marguerite. Merci pour votre patience, votre disponibilité, votre gentillesse et tout ce que vous m'avez appris pendant ce semestre.

A Thomas B : Merci Thomas pour ta bonne humeur et tes conseils avisés, merci pour tous ces moments partagés que ce soit autour d'une Saint Patrick à Dublin ou à m'apprendre à bien structurer mes compte-rendus d'IRM du genou à Sainte ^^

A Céline G : Tu as été le premier contact que j'ai eu avec les études de médecine alors que j'étais encore au lycée. Tu as été d'une grande aide au moment où j'ai choisi ma spécialité en fin d'externat. Ça a été un réel plaisir de te retrouver presque 10 plus tard comme chef à Sainte Marguerite à ton retour à Marseille.

***A l'ensemble des manipulateurs*** que j'ai pu rencontrer au cours de mes différents stages et gardes, qui ont toujours été de bon conseil et d'un grand soutien, et qui m'ont beaucoup appris, surtout au tout début de mon internat.

***A tous mes co-internes,***

Je ne peux pas vous citer un par un - on dépasserait la cinquantaine - mais je vous remercie tous pour ces moments de bonne humeur, de rires, de partage qui ont rendus plus faciles ces longues, parfois interminables, journées de radio... Merci aussi de votre patience face à mon zèle devenu légendaire...

Une mention spéciale à ...

*A Axel et Lisa*, pour ces nombreux stages passés ensemble, pour toutes les comédies musicales et tous les karaokés que vous avez improvisés à la console en Neuroradio, pour les siestes pré ou per-staff d'Axel et les fous rires qu'elles ont provoqués ... Merci Lisa pour ton soutien dans cette épreuve qu'a été pour moi l'angio lors de notre tout premier semestre de radio. Axel, un grand merci de ton investissement pour nous tous en tant que référent des internes au côté de Julian.

*A Robin et Laure* : Robin pour ton dynamisme, ta motivation, tes avis spécialisés, le partage d'expérience et de cas dans nos semestres communs. Laure pour ta bonne humeur et ton sourire quand on se croisait en début/fin de garde.

*A la Dream team Dig du BMT* : Christelle la rebelle et Clotilde « pipi-caca-prout » et ses anecdotes toujours croustillantes... Merci les filles, j'ai adoré travailler avec vous.

*A Mickael*, mon interne militaire préféré : pour ta bonne humeur quotidienne pendant ce semestre d'été à Sainte.

*A Sébastien*, pour ton soutien dans la préparation du post-internat.

*A Benoît* (alias le Professeur), pour ce semestre d'été mémorable en médecine nucléaire...

*A Thomas et Rémi*, le sage et le fou. Merci Thomas pour ta gentillesse et ta bonne humeur constante. Merci Rémi de m'avoir fait tant rire tout au long de l'internat - « En vous remerciant »...

*A Dara*, le meilleur d'entre nous ! Merci de m'avoir prise sous ton aile durant mon tout premier semestre à l'HIA Sainte-Anne à Toulon. Merci de m'avoir permis de vivre la fabuleuse expérience qu'a été l'internat de Sainte Marguerite. Merci de ta gentillesse naturelle et ta bienveillance. Je te souhaite le meilleur pour la suite et je serais heureuse de pouvoir travailler avec toi dans les années à venir.

***A tous mes Mentors,***

***Au Docteur Richard GASTALDI,***

C'est vous qui avez guidé mes premiers pas en médecine, qui m'avait accompagnée dès la première année grâce à KduC et à vos grandes qualités en tant que directeur de cette écurie. Merci d'avoir été à mes côtés pendant les années qui ont suivies. Vous avez été un exemple pour moi, et ce n'est peut être pas un hasard si j'ai choisi de devenir radiologue...

***Au Docteur Corinne ANGELI-BESSON,***

Mille mercis Corinne pour ta gentillesse, la réassurance et le soutien dont tu as fait preuve envers moi pendant ces longues années de médecine. Tu me connais depuis que je suis née. Tu es certainement l'une des raisons pour lesquelles j'ai choisi d'être médecin. Tu as été là pour moi dans les moments de doutes et les difficultés de ce cursus et je t'en serai toujours reconnaissante. Aujourd'hui, je suis heureuse de partager avec toi nos anecdotes médicales et cette vision si proche que l'on a de la médecine et de ses valeurs...

***Au Docteur Sarkis DELCOURT,***

J'aurais tellement de choses à te dire, tellement de choses pour lesquelles je voudrais te remercier... Je me souviens du jour où, en 5<sup>ème</sup> année, je recevais un mail me proposant une bière contre un PowerPoint de néonatalogie... Cette bière, j'y ai eu droit presque deux années après, mais elle a inauguré cette belle amitié qui dure depuis. Merci d'avoir été un co-interne fabuleux, mon prof de guitare à Clémenceau (belle tentative bien qu'infructueuse), d'être l'un de mes meilleurs amis, mon conseiller, mon confident, mon pote et « garde du corps » de concerts et de festival, mon psy... Merci de m'avoir fait rencontrer plein de magnifiques personnes qui sont devenues des amis. Merci d'avoir partagé avec moi une multitude de bons moments, merci d'avoir été là et de m'avoir sauvée dans les pires moments de ma vie. Sache que tu pourras toujours compter sur moi.

***Au Docteur Nassim GUERROUI,***

Fier représentant de la rhumatologie savoyarde, œnologue/caviste à tes heures perdues... Le premier contact que j'ai eu avec toi, c'était comme sénior au circuit court des urgences de la Conception, cette grandiose cour des Miracles, qui n'est désormais plus qu'un souvenir. Puis comme conférencier pendant l'externat... Je suis heureuse aujourd'hui que tu fasses partie de mes amis. Merci pour ta gentillesse, ta bonne humeur, pour tous ces souvenirs de soirées, de revue, de SAVIM, pour le nombre incalculable de fois où tu me traites de naine et celui où je te rappelle ton grand âge (« qui aime bien, châtie bien »...). Ne t'inquiète pas de ta maturité Nassim, tu es comme les grands vins, tu te bonifies avec le temps...

***Au Docteur Nicolas SERRATRICE,***

Mon neurochirurgien préféré !!! Ton parcours atypique, tes multiples carrières, ta personnalité dynamique et bienveillante font de toi une personne à part. Merci de n'avoir toujours vu en moi que le meilleur. Je suis fière et heureuse de te compter parmi mes amis.

### ***Aux copains de l'internat Sainte-Marguerite,***

Samia A, Basile P, Dara évidemment, Laura V, Emile B, Olivier L ... pour ces barbecues improvisés dans la cour, ces apéros avec vue panoramique et « sunset sur le stade vélodrome », les pizzas d'Olivier, les matchs de l'Euro, les décompensations alcoolisées de Dara (probablement parce qu'il n'a pas l'enzyme ...), les congrès/hammam avec Samia, les histoires improbables d'Emile et sa conduite automobile légendaire dans les rue de Marseille... Aux dessins sur les murs de cet internat, laissés par nos célèbres prédécesseurs - Les trois Mousqueutards - et à l'ambiance si particulière et ancestrale qu'avait gardée cet internat et qui me manque parfois...

### ***Aux amis fidèles de l'internat de Toulon,***

Quentin et Maïté, Ferdinand et Virginie. On en a tous parcouru du chemin depuis la FIST (*Fédération des Internes de la Seyne et Toulon*) il y a maintenant cinq ans avec ses apéros, ses soirées à thème et ses ventriglisses dans les couloirs de l'hôpital. Je tiens à vous remercier pour votre amitié fidèle et j'espère sincèrement qu'elle se poursuivra encore de longues années.

Au Docteur Sheldon FISHER, le plus fou de tous mes amis psychiatres... A ces conférences de P1 où je supportais à peine tes logorrhées, à nos révisions quotidiennes communes pour l'ECN, à tes recettes de cuisine coréennes de piment au piment, et évidemment à ces soirées mémorables de P2 et D1, avec bien sur une préférence pour celle où déguisé en Orange Mécanique, tu surfais sur des excréments des trottoirs de la rue Sainte Cécile...

Au Docteur Fiona VENCHI, alias Bree Van De Kamp... A ces 15 années d'amitié durant lesquelles tu as toujours gardé le cheveu lisse et brillant, le petit rire poli et la classe légendaire qui font de toi le Dr Bree.

A Jean-Baptiste DALMAS, des souvenirs du lycée, en passant par la P1 et jusqu'à ces pauses-café improvisés à l'hôpital quand les journées d'internat se faisaient trop longues, merci pour ton amitié fidèle...

A Edeline PELCE, ma camarade depuis toujours ... Tant de choses partagées côte à côte sur les bancs du lycée, puis ceux de la fac en P1, en soirée pendant l'externat. J'espère, quand nos emplois du temps respectifs s'allègeront, pouvoir te revoir un peu plus...

A Claire P., pour ton amitié et ton soutien depuis le lycée, ces débriefs sur nos vies au Starbucks République qui se font trop rares à mon goût depuis quelques mois...

A Morgan R, pour la ballade en Vélib à Paris durant laquelle j'ai failli mourir, les souvenirs du Hellfest, les multiples éditions du Cabanon où tu nous réunis dans ton petit havre de paix. C'est toujours un plaisir de te voir à Marseille, à Paris ou ailleurs, même en coup de vent entre deux trains/avions...

A Nico et Léna, pour tous les agréables moments passés à vos côtés...

### ***Aux copains de la calanque,***

Samuel, spécialiste de la forêt le jour, de la vigne la nuit. Pour les apéros, les barbecues et les sorties bateaux...

Minot, toi qui portes si bien ce surnom (j'ai l'impression que tu resteras toujours un grand enfant, et un enfant du Sud !). Pour nos enfances parallèles, les sessions de running dans les calanques, les soirées d'été, les raclettes d'hiver...

Flo et Steph, pour les parties de pétanque, les oursinades et la règlementation RGPD...

Monsieur Mongrand, je suis ravie que tu puisses être présent malgré ton exil loin de notre petite calanque. En espérant pouvoir bientôt fêter avec toi ton futur doctorat.

Jean-Jacques, pour m'avoir accueilli à Paris pour mes toutes premières JFR et de m'avoir fait découvrir la beauté de la capitale, ses artistes, son marché aux livres anciens et pour tes talents à raconter l'Histoire et les histoires. Véronique, tu as été présente à chaque grande étape de ma vie. Merci de ta gentillesse et ta bienveillance.

Fatma, pour le rhum piment, les apéros et les potins... J'espère pouvoir te voir souvent malgré la distance.

### ***A tous mes autres amis de tous les horizons ...***

***A mes meilleurs amis de toujours,***

**A Laura,** ma Ninette... Merci d'être l'amie fidèle sur laquelle je peux compter depuis des années et une oreille attentive toujours disponible quand je vais un peu moins bien. Merci de te soucier de mon bien-être et de me dire que je travaille trop...

**A Anthony,** mon frère presque jumeau, à un an près. C'est à tes côtés que j'ai fait mes premiers pas dans la médecine, en pratiquant ces opérations chirurgicales « à cœur ouvert » à quatre mains pendant les cours d'italien à Lacordaire. Je te dois aussi mes talents en contrée et ma première cuite. Merci pour tous les souvenirs partagés depuis le lycée, Niolon, les tournois officiels et officieux de contrée, les anniversaires communs, le Mudday...

**A Léa,** d'être une amie fabuleuse et d'avoir été un peu ma « maman » de temps à autre. Je ne saluerai jamais assez tes talents d'organisatrice de fêtes, d'anniversaire, de soirées, d'EVJF ... Merci d'être celle qui a toujours à cœur de nous réunir...

**A James,** d'être la moitié de Léa et pour moi un ami juste et droit, sur qui je peux compter en toute circonstance.

**A Clément,** mon amitié la plus éclectique. J'ai adoré partager avec toi toutes ces activités variées et incongrues, de la guitare à la planche à voile, du lycée à la P1, en passant par les concerts, les soirées au Sunset, les Hellfests, le 26 café... Merci de m'avoir toujours suivi dans mes délires, des plus idiots aux plus géniaux ...

**A Nico,** le plus geek de mes amis. Je suis heureuse de pouvoir partager avec toi les grandes étapes de nos vies...

***A ma Famille,***

***A mon père,*** qui serait fier en ce jour j'en suis sûre. J'aurais aimé pouvoir partager ce grand moment avec toi. Tu seras toujours dans mon cœur et dans ma vie une petite lumière qui éclaire ma route et qui me guide dans l'obscurité...

***A ma mère,*** dont le principal but aura été de rendre ma vie plus facile à chaque fois qu'elle aura pu le faire. Merci Maman pour ton soutien inconditionnel, ta tendresse, ta douceur. Merci des valeurs que tu m'as inculquées. Merci de m'avoir encouragée et aidée dans tous mes projets pendant toutes ces années...

***A ma sœur Alexia,*** ma plus fervente supportrice et le meilleur soutien qu'il m'ait été donné dans la vie. Merci pour les chansons que tu as inventées pour me redonner le sourire à la veille de tous mes examens (« arrête de stresser, arrête de stresser, parce que tu vas passer ton bac ... ») et pour ton soutien sans faille pendant ma dernière année d'externat... Tu as toujours su trouver les mots pour me changer les idées dans les moments difficiles. Merci pour tous les souvenirs d'enfance et de voyages que nous partageons. Merci d'avoir été la plus merveilleuse des sœurs pendant toutes ces années. Je suis tellement fière de toi et d'être ta grande sœur...

***A tous les membres de ma famille,***

A ma marraine Josiane - *Josy* (celle de qui je tiens ce fameux 2<sup>ème</sup> prénom), pour ton soutien et ton amour depuis ma plus tendre enfance. A mon parrain Laurent - alias Dédé Manoukian - pour toutes les soirées pizzas en famille, le futsal, les multiples fous rires quand tu nous racontes tes souvenirs du stade Vélodrome ou ceux de la Clinique...

A mes grands-parents, tous mes oncles et tantes, mes cousins et cousines ...

***A ma belle-famille,***

Muriel et Marcelo, merci de m'avoir accueillie dans votre famille avec tant de bienveillance. Vous avez une grande place dans mon cœur.

***A Nael,***

Mon amour, mon meilleur ami, mon partenaire de vie.

Pour ta gentillesse et ta présence. Merci de me rendre heureuse et d'être le compagnon dont j'ai toujours rêvé.

Pour ton amour, pour ton soutien sans faille dans les moments difficiles, les épreuves de la vie. Merci de me soutenir dans tous mes projets quels qu'ils soient, et de te montrer autant fier de moi.

Pour ta patience exemplaire à chaque fois que je suis trop exigeante envers moi-même ou envers toi.

Pour tous ces merveilleux moments que l'on passe ensemble. Merci de prendre soin de moi et de rendre ma vie plus belle et plus légère. Je me rends compte tous les jours de la chance que j'ai de partager ta vie.

Pour la promesse de cet avenir lumineux à tes côtés.

Et parce que je t'aime.

*A ceux qui ne sont plus là, mais toujours dans nos cœurs,  
A ceux trop loin pour avoir pu être présents en ce grand jour,  
A ceux que j'oublie,*

*Merci*

# Corrélations et apports respectifs de l'imagerie post mortem et de l'autopsie dans les morts inattendues du nourrisson

MANCHON A<sup>a</sup>, TUCHTAN-TORRENTS L<sup>b</sup>, MANCINI J<sup>c</sup>, DELTEIL C<sup>b</sup>, GARCIA P<sup>d</sup>,  
DUCLOYER M, GIRARD N<sup>a</sup>, PIERCECCHI MD<sup>b</sup>, GORINCOUR G<sup>e</sup>

<sup>a</sup> Service de Neuroradiologie, CHU Timone, AP-HM, 264, rue Saint-Pierre, 13385 Marseille cedex 5, France

<sup>b</sup> Service de Médecine Légale, CHU Timone, AP-HM, 264, rue Saint-Pierre, 13385 Marseille cedex 5, France

<sup>c</sup> Service de Santé Publique (BioSTIC), APHM, CHU Timone, Marseille F-13385, France

<sup>d</sup> Service de Médecine Néonatale; CHU Conception, AP-HM, 13005 Marseille, France

<sup>e</sup> Service d'Imagerie Pédiatrique et Prénatale, CHU Timone Enfants, 264, rue Saint-Pierre, 13385 Marseille cedex 5, France

## PLAN

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>2</b>
<b>MATERIEL ET METHODES .....</b>	<b>3</b>
<b>RESULTATS.....</b>	<b>5</b>
1. Caractéristiques épidémiologiques de l'échantillon .....	5
2. Concordances et discordances TDM - IRM – autopsie.....	6
3. Modifications taphonomiques et modifications liées aux manœuvres de réanimation .....	17
4. Corrélation entre les anomalies retrouvées en imagerie et les diagnostics de synthèse finaux .....	19
<b>DISCUSSION .....</b>	<b>21</b>
1. Caractéristiques épidémiologiques de l'échantillon et conditions de réalisation des examens d'imagerie post mortem .....	21
2. Concordances et discordances TDM - IRM – autopsie.....	22
3. Modifications taphonomiques et modifications liées aux manœuvres de réanimation .....	27
4. Corrélation entre les anomalies retrouvées en imagerie et les diagnostics de synthèse finaux .....	28
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>29</b>
<b>LISTE DES ABBREVIATIONS .....</b>	<b>30</b>
<b>REFERENCES.....</b>	<b>31</b>

## INTRODUCTION

Les « morts inattendues du nourrisson » (MIN) sont définies depuis février 2007 par la Haute Autorité de Santé (HAS) comme les décès survenant brutalement chez un nourrisson de moins de deux ans, alors que rien dans ses antécédents connus ne pouvait le laisser prévoir<sup>1</sup>.

Sont regroupées dans les MIN des entités très diverses<sup>1</sup>:

- les morts inattendues et inexpliquées par l'autopsie (correspondant à la « mort subite du nourrisson » (MSN)) ;
- les morts survenues lors d'une pathologie aiguë qui n'avait pas été considérée par les parents, les personnes en charge de l'enfant et/ou par les professionnels de santé, comme comportant un risque vital ;
- les morts survenues lors d'une maladie aiguë et brutale, évoluant depuis moins de 24 heures chez un enfant qui était en bonne santé auparavant, ou survenues par la suite, si des soins intensifs ont été donnés dans les premières 24 heures ;
- les morts résultant de conditions pathologiques préexistantes qui n'avaient pas été identifiées auparavant par des professionnels de santé ;
- les morts résultant de toute forme d'accident, de traumatisme ou d'empoisonnement.

La « mort subite du nourrisson », est définie comme tout décès soudain d'un enfant de moins d'un an, inattendu par son histoire et non expliqué malgré les examens réalisés après la mort. Ceci inclut la réalisation d'une autopsie complète et l'analyse des circonstances du décès et de l'histoire clinique. Il s'agit d'un diagnostic d'exclusion, qui constitue encore une part importante des MIN<sup>2</sup>.

La MSN reste donc encore une cause mal définie de décès, notamment car des examens post-mortem approfondis, comme une autopsie, ne sont pas toujours pratiqués.

Cette constatation repose, entre autres, sur une enquête nationale de l'InVS sur les morts inattendues des nourrissons mettant en évidence une insuffisance d'explorations scientifiques des nourrissons décédés (notamment par autopsie). Ceci est responsable d'une qualité médiocre des statistiques des causes de décès et de la surreprésentation des MSN dans les statistiques de mortalité (par absence de pratique systématique de l'autopsie)<sup>3,4</sup>.

En France, les recommandations HAS pour la prise en charge en cas de mort inattendue du nourrisson proposent une prise en charge standardisée, qui doit être appliquée à tous les cas de MIN sans préjuger de leur cause. Cet ensemble d'investigations rigoureuses doit permettre de déterminer la cause du décès, et donc de distinguer : les morts subites inexpliquées, celles secondaires à une pathologie identifiable, à une cause accidentelle, ou liées à une maltraitance<sup>1</sup>.

Une autopsie complète, avec examen macroscopique et analyses histologiques est systématiquement proposée aux parents lors la prise en charge en centre de référence des MIN.

En effet, plusieurs études ont montré que le fait d'effectuer systématiquement une autopsie permet d'augmenter de façon significative le nombre de cas de morts inattendues explicables<sup>5,6,7</sup>.

Cependant, l'autopsie se heurte parfois au refus des parents pour des raisons diverses, notamment émotionnelles, culturelles ou religieuses<sup>8</sup>.

La réalisation de « virtopsies » (scanner et IRM post-mortem) apparait depuis quelques années, comme une méthode d'imagerie post-mortem non invasive, pouvant être utile dans la prise en charge des MIN, soit en complément de l'autopsie, soit en cas de refus de celle-ci.

Plusieurs études ont montré une concordance entre les résultats du TDM post-mortem et de l'autopsie, notamment dans la détection des traumatismes non accidentels<sup>9</sup> ou entre IRM couplée à une autopsie mini-invasive et autopsie conventionnelle<sup>10</sup>.

L'objectif principal de ce travail était d'étudier la concordance entre les données retrouvées en scanner post-mortem, en IRM post-mortem et en autopsie, dans le cadre des MIN.

Les objectifs secondaires étaient d'une part l'identification en imagerie des modifications taphonomiques ou liées à la réanimation, et d'autre part la recherche en imagerie de signes spécifiques pouvant être rattachés à un (ou plusieurs) diagnostic final.

## MATERIEL ET METHODES

Nous avons réalisé une étude descriptive rétrospective concernant les décès enregistrés par le centre régional de référence des MIN, rattaché au département de médecine néonatale de notre centre hospitalo-universitaire.

Les cas ont été recueillis sur une période de 6 ans, du 1<sup>er</sup> janvier 2011 au 31 décembre 2016.

L'inclusion au protocole concernait les enfants âgés de 0 à 2 ans victimes de MIN, ayant bénéficié d'une autopsie médico-légale ou médicale, avec réalisation concomitante d'un scanner et d'une IRM post-mortem. Dans le cadre des autopsies médicales, l'inclusion au protocole était proposée à tous les parents et validée après recueil de leur consentement écrit.

Les critères d'exclusion étaient : un âge supérieur à 2 ans, l'absence de réalisation d'un scanner ou d'une IRM corps entier post-mortem, l'absence de réalisation d'une autopsie, les décès par mort violente dont la cause était clairement identifiable (défenestration par exemple).

Les examens radiologiques post-mortem (TDM et IRM) ont été réalisés dans 2 services de radiologie de notre centre hospitalo-universitaire.

Les examens tomодensitométriques ont été réalisés sur les scanners suivants : SIEMENS SOMATON DEFINITION, GEMS OPTIMA CT 660 et TOSHIBA Aquilion Prime.

Les examens par Imagerie par Résonance Magnétique ont été réalisés sur les machines suivantes : AERA 1,5T SIEMENS- 1.5 Tesla et AMIRA 1,5T SIEMENS 1.5T.

Le protocole d'exploration par TDM post-mortem consistait en une acquisition hélicoïdale corps entier, en contraste spontané, du vertex jusqu'aux orteils, incluant les membres supérieurs et les membres inférieurs dans le champ d'acquisition. Des reconstructions étaient réalisées en traitement osseux, médiastinal et parenchymateux pulmonaire.

Les paramètres d'acquisition utilisés étaient les suivants :

- Acquisition sur le crâne : 120 kV, 560 mAs, épaisseur de coupe 0,625 mm.
- Acquisition sur le thorax, l'abdomen et le pelvis : 120 kV, 300 mAs, épaisseur de coupe 0,625 mm.

Deux protocoles d'exploration par IRM post-mortem ont été utilisés dans l'étude. Ils consistaient :

- soit en la réalisation de séquences T1 sagittale, T2 sagittale, T2 coronale, T2 axiale sur l'encéphale et de séquences T1 coronale, T1 axiale, T2 coronale, T2 sagittale sur le thorax, l'abdomen et le pelvis
- soit en la réalisation de séquences T1 et T2 tridimensionnelles sur l'encéphale d'une part et sur le thorax, l'abdomen et le pelvis d'autre part.

Lors de la réalisation des TDM et IRM post-mortem, les corps ont été laissés dans les housses spéciales, et placés de façon à se rapprocher le plus possible de la position anatomique de référence.

Lors de l'interprétation des TDM et IRM post-mortem, les circonstances de décès et les résultats de l'autopsie n'étaient pas connus du radiologue. L'interprétation des images a été réalisée sur des consoles d'interprétation Centricity RA1000, avec reconstructions de type M.P.R. (multi-planar reconstruction), M.I.P. (Maximum Intensity Projection) et V.R. (Volume Rendering), grâce au logiciel AW Server. La lecture des TDM et IRM post-mortem a été menée de façon standardisée et exhaustive : les différentes données collectées pour chaque nourrisson sont résumées dans le tableau 1.

Toutes les autopsies, qu'elles soient de nature médicale ou médico-légale, ont été réalisées dans le service de Médecine Légale de notre centre hospitalo-universitaire. Elles comprenaient un examen externe, un examen interne avec analyse macroscopique, des prélèvements à visée biochimiques, microbiologiques et toxicologiques et de façon non systématique une analyse anatomopathologique.

Lors de la réalisation de l'autopsie, le médecin légiste ne disposait pas des résultats des TDM et IRM post-mortem. Le caractère médical ou médico-légal de l'autopsie a été précisé pour chaque cas.

Les résultats des TDM et IRM post-mortem ont été comparés entre eux, et comparés aux constatations de l'autopsie et diagnostics finaux de synthèse retenus pour chaque enfant.

La concordance entre les différentes modalités diagnostiques (TDM, IRM, couple TDM/IRM et autopsie) a été évaluée à l'aide des pourcentages de concordance.

La concordance entre les signes positifs à l'imagerie et les diagnostics finaux de synthèse a été évaluée à l'aide du coefficient kappa ( $\kappa$ ) de Cohen (variables binaires)<sup>11</sup>.

Toutes les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel *IBM SPSS Statistics 20.0 (IBM Inc., New York, USA)*.

Caractéristiques de l'enfant	Sexe Date de naissance Date de décès Age au décès Délai entre décès et imagerie, et entre imagerie et autopsie
Téguments	Plaie Point de ponction Infiltration hématique ou aérique des parties molles sous-cutanées
Squelette	Fracture récente. Fracture ancienne. Malformation ou maladie osseuse.
Système nerveux central	Anomalie de la différenciation substance blanche substance grise Hémorragie sous-arachnoïdienne Hémorragie extra-axiale Hémorragie intra-parenchymateuse Hémorragie intra-ventriculaire Dilatation ventriculaire Élargissement des espaces sous-arachnoïdiens Calcification intracérébrale Malformation cérébrale Aspect de thrombose des sinus veineux endocrâniens Pneumocéphalie Gaz dans le canal rachidien
Système vasculaire	Sédimentation intra-vasculaire déclive Hyperdensité de la paroi aortique Thrombose porte ou cavo-sus-hépatique Calcification du ligament artériel Autres calcifications des parois vasculaires Gaz intra-vasculaire veineux systémique Gaz intra-vasculaire veineux porte Gaz intra-vasculaire artériel
Voies aéro-digestives hautes	Fracture de l'os hyoïde Fracture du cartilage crico-thyroïdien Fracture des cartilages trachéaux Comblement des sinus de la face
Thorax	Épanchement pleural liquidien Épanchement pleural gazeux Épanchement pleural hématique Épanchement péricardique ou médiastinal liquidien Épanchement péricardique ou médiastinal gazeux Épanchement péricardique ou médiastinal hématique Anomalie du situs Anomalie des gros vaisseaux Anomalie des coronaires Cardiomégalie Agénésie thymique Distension œsophagienne Liquide dans l'arbre trachéo-bronchique Plages de verre dépoli pulmonaires Plages de condensation pulmonaires Micronodules pulmonaires
Abdomen	Distension digestive aérique de l'estomac Distension aérique digestive autre Distension digestive liquidienne Épaississement des parois digestives Pneumatose pariétale Œdème péri-portal Stéatose hépatique Épanchement liquidien intra-péritonéal Pneumopéritoine Hépatomégalie Adénomégalie Hémorragie surrénalienne Pathologie chirurgicale aiguë
Autres	Malformation congénitale interne, incluant foramen ovale perméable (FOP) Malformation externe

Tableau 1 : données collectées en imagerie et en autopsie.

## RESULTATS

### 1. Caractéristiques épidémiologiques de l'échantillon

Sur la période allant du 1<sup>er</sup> janvier 2011 au 31 décembre 2016, 59 MIN ont été enregistrées. Parmi ces 59 cas, 5 ont été exclus car ils n'avaient pas eu d'autopsie, un car il n'avait pas eu d'imagerie. Quatre cas ont été exclus car ils ne correspondaient pas strictement aux critères de MIN.

Au total, 49 nourrissons ont été inclus.

Il existait une discrète prépondérance masculine, avec 53 % de garçons (26 garçons pour 23 filles, soit un sex-ratio de 1,13). L'âge moyen des nourrissons décédés était de 6,4 mois, avec une proportion de décès survenus dans les 6 premiers mois de vie égale à 61 %.

Le tableau 2 montre la répartition des décès en fonction de l'année, de l'âge et du sexe.

La majorité (65 %) des cas de MIN que nous avons inclus a été observée en automne et en hiver.

Année	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total (%)
MIN	9	8	11	7	7	7	49
Garçon	3	5	8	2	4	4	26 (53 %)
Fille	6	3	3	5	3	3	23 (47 %)
Age moyen (mois)	7.5	3.9	3.8	11.6	8	5.6	6,4
Age minimum (mois)	3	0.5	0.3	2.5	1	1	0.3
Age maximum (mois)	14	7	11	24	24	15	24
Enfant de moins de 6 mois	4	6	8	3	4	5	30 (61 %)
Enfant de plus de 6 mois	5	2	3	4	3	2	19 (39 %)

Tableau 2 : Répartition des décès en fonction de l'année, de l'âge et du sexe.

Le tableau 3 identifie la répartition de l'échantillon en fonction de la/des cause(s) finale(s) de décès retenue(s) à l'autopsie. Le total est supérieur à 49 et à 100% car des causes peuvent être associées.

Causes	Cas (n)	Incidence (%)
Traumatismes infligés	4	8.2
MSN	19	39
Asphyxie positionnelle	8	16.3
Asphyxie autre	15	30.6
Inhalation	15	30.6
Contexte viral	18	36.7
Contexte bactérien	3	6.1
Sepsis	1	2
Infection :		
Pulmonaire	9	18.4
Voies aériennes supérieures (VAS)	5	10.2
Neurologique	2	4.1
Digestive	8	16.3
Pathologie chirurgicale	4	8.2
Malformation	2	4.1
Défaillance cardio-pulmonaire	5	10.2
Cause métabolique	1	2
Autre	3	6.1

Tableau 3 : Répartition de l'échantillon en fonction de la/des cause(s) finale(s) de décès retenue(s) à l'autopsie.

Au total, 48 nourrissons ont bénéficié d'un scanner et d'une IRM corps entier post-mortem. Un nourrisson a bénéficié d'un scanner corps entier post-mortem seul.

Les scanners et IRM post-mortem ont été réalisés dans les 36 heures suivant le décès [min 2h ; max 36h].

Les 49 nourrissons inclus ont bénéficié d'une autopsie complète, qui a été réalisée dans les 24 à 72 heures suivant le décès.

Dans 35 % des cas, l'autopsie a été médico-légale (17 nourrissons). Dans 65 % des cas, il s'agissait d'une autopsie médicale (32 nourrissons).

## 2. Concordances et discordances TDM - IRM – autopsie

Le tableau 4 présente les pourcentages de concordance TDM-autopsie, IRM-autopsie, TDM-IRM et couple TDM+IRM – autopsie pour l'ensemble des descriptions lésionnelles.

	Corrélation TDM-autopsie	Corrélation IRM-autopsie	Corrélation TDM-IRM	Corrélation couple TDM+IRM vs autopsie	Nombre de cas, toutes modalités confondues (n)
Calcifications intracérébrales	100%	100 %	100 %	100 %	0
Fracture de l'os hyoïde	100 %	NC	NC	NC	0
Fracture du cartilage crico-thyroïdien	100 %	NC	NC	NC	0
Fracture des cartilages trachéaux	100 %	NC	NC	NC	0
Anomalie du situs	100 %	100%	100 %	100 %	0
Stéatose hépatique	100 %	100 %	100 %	100 %	1
Malformation externe	100 %	NC	NC	NC	0
Hémorragie intra-ventriculaire	98,3 %	100 %	100 %	100 %	1
Fracture ancienne	98 %	97,9 %	100 %	97,9 %	1
Malformation cérébrale	98 %	97,9 %	100 %	97,9 %	1
Anomalie des gros vaisseaux	98 %	97,9 %	100 %	97,9 %	1
Agénésie thymique	98 %	97,9 %	100 %	97,9 %	1
Épaississement des parois digestives	98 %	97,9 %	100 %	97,9 %	2
Pathologie chirurgicale aiguë	98 %	97,9 %	100 %	97,9 %	3
Hémorragie sous-arachnoïdienne	95,9 %	100 %	97,9 %	97,9 %	5
Hémorragie extra-axiale	95,9 %	97,9 %	100 %	97,9 %	5
Hémorragie intra-parenchymateuse	95,9 %	97,9 %	100 %	97,9 %	2
Épanchement pleural hémattique	95,9 %	95,8 %	100 %	95,8 %	2
Distension digestive liquidienne	95,9 %	95,8 %	100 %	95,8 %	3
Pneumatose pariétale	95,9 %	97,9 %	97,9 %	95,8 %	2
Malformation ou maladie osseuse	94 %	97,9 %	95,8 %	93,8 %	3
Dilatation ventriculaire	93,9 %	93,8 %	100 %	93,8 %	3
Fracture récente	91,8 %	97,9 %	89,6 %	91,7 %	6
Calcifications des parois vasculaires autres que du ligament artériel	91,8 %	NC	NC	NC	4
Cardiomégalie	89,8 %	89,6 %	100 %	89,6 %	6
Pneumopéritoine	89,8 %	89,6 %	100 %	89,6 %	5
Épanchement péricardique ou médiastinal hémattique	87,8 %	87,5 %	100 %	87,5 %	8
Hépatomégalie	85,7 %	87,5 %	100 %	87,5 %	8
Hémorragie surrénalienne	81,6 %	81,3 %	100 %	81,3 %	6
Épanchement pleural liquidien	79,6 %	31,3 %	43,8 %	31,3 %	35
Épanchement liquidien intra-péritonéal	79,6 %	75 %	91,7 %	75 %	15
Micronodules pulmonaires	77,6 %	97,9 %	79,2 %	77,1 %	14
Adénomégalie	77,6 %	77,1 %	100 %	77,1 %	12
Malformation congénitale interne (incluant FOP)	71,4 %	70,8 %	100 %	70,8 %	16
Plaie cutanée	67,3 %	NC	NC	NC	16
Épanchement péricardique ou médiastinal liquidien	61,2 %	18,8 %	54,2 %	18,8 %	42
Plages de condensation pulmonaires	61,2 %	66,7 %	87,5 %	60,4 %	36
Thrombose porte ou cavo-sus-hépatique	60,4 %	83 %	79,2 %	61,7 %	20
Distension oesophagienne	59,2 %	60,4 %	100 %	60,4 %	23
Liquide dans l'arbre trachéo-bronchique	51 %	45,8 %	93,8 %	45,8 %	43
Infiltration hémattique ou aérique des parties molles sous-cutanées	49 %	50 %	100 %	50 %	33
Distension aérique digestive autre	49 %	47,9 %	100 %	47,9 %	26
Anomalie de la différenciation substance blanche substance grise	20,5 %	20,5 %	100 %	20,5 %	35
Aspect de thrombose des sinus veineux endocrâniens	4,1 %	4,2 %	100 %	4,2 %	48
Élargissement des espaces sous-arachnoïdiens	NC	NC	100 %	NC	8
Pneumocéphalie	NC	NC	100 %	NC	1
Gaz dans le canal rachidien	NC	NC	60,4 %	NC	36
Sédimentation intra-vasculaire déclive	NC	NC	100 %	NC	45
Gaz intra vasculaire veineux systémique	NC	NC	66,7 %	NC	36
Gaz intra-vasculaire veineux porte	NC	NC	83,3 %	NC	31
Gaz intra vasculaire artériel	NC	NC	62,5 %	NC	27
Comblement des sinus de la face	NC	NC	100 %	NC	17
Épanchement pleural gazeux	NC	NC	93,8 %	NC	8
Épanchement péricardique ou médiastinal gazeux	NC	NC	70,8 %	NC	27
Plages de verre dépoli pulmonaires	NC	NC	91,7 %	NC	46
Distension digestive aérique de l'estomac	NC	NC	100 %	NC	32
Oedème péri-portal	NC	NC	79,2 %	NC	11
Hyperdensité de la paroi aortique	NC	NC	NC	NC	46
Calcification du ligament artériel	NC	NC	NC	NC	25
Anomalie des coronaires	NC	NC	NC	NC	0

NC : non calculable

Tableau 4 : Pourcentage de concordance TDM-autopsie, IRM-autopsie, TDM-IRM et couple TDM+IRM – autopsie

## ***Données de l'imagerie***

### Imagerie squelettique

Deux enfants présentaient des fractures récentes du crâne (4,1 %, Figure 1). Chez l'un des enfants, cette fracture était isolée. Chez l'autre, elle était associée à un saignement intracrânien (hémorragie sous-arachnoïdienne et hémorragie extra-axiale).

Des stigmates de fractures anciennes (cals osseux costaux, Figure 2) ont été retrouvés chez un enfant (2 %).

Des os wormiens ont été retrouvés chez trois enfants de l'échantillon (6,1 %).

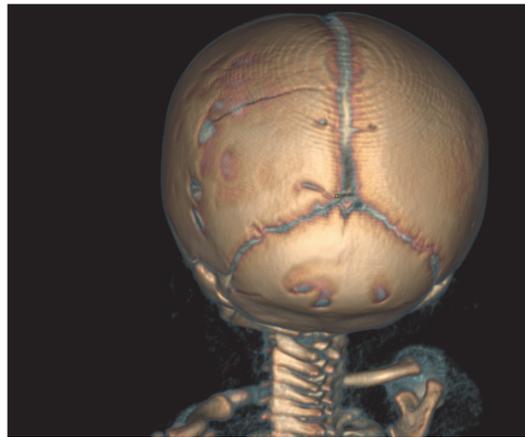


Figure 1 : Fracture pariétale gauche en TDM en reconstruction VR, qui était associée à une hémorragie intracrânienne dans un contexte de maltraitance.

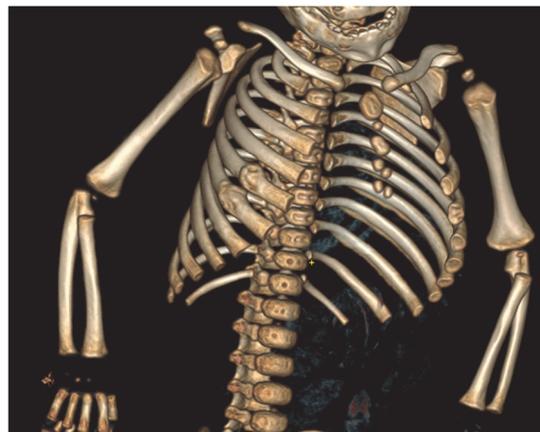


Figure 2 : Cals osseux, stigmates de fractures anciennes des 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> côtes droites, en TDM en reconstruction VR, dans un contexte de maltraitance.

## Imagerie du système nerveux central

### *Hémorragie intracrânienne*

Un saignement intracrânien récent a été retrouvé à l'imagerie chez 6 enfants (12,2 %, Figure 3).

Il s'agissait d'hémorragie sous-arachnoïdienne (n=2), d'hémorragie extra-axiale (n=2), ou d'une association d'hémorragies sous-arachnoïdienne et extra-axiale (n=2).

Pour ces 6 enfants, l'autopsie n'a mis en évidence un saignement intracrânien récent que dans 4 cas. Les deux cas discordants, où une hémorragie avait été identifiée à l'imagerie et non décrite à l'autopsie, correspondaient à une hémorragie sous-arachnoïdienne (dans un contexte de maltraitance) et à une hémorragie extra-axiale (contexte d'épiglottite et de trachéobronchite nécrotique).

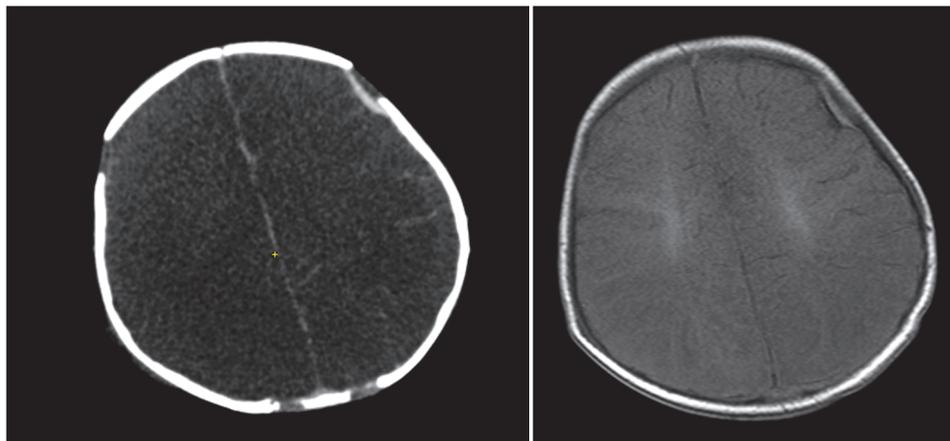


Figure 3 : Hémorragie sous-durale gauche associée à une hémorragie sous-arachnoïdienne dans un contexte de maltraitance (en scanner à gauche, en IRM en séquence T1 à droite).

Un cas de saignement récent, associant hémorragie sous-arachnoïdienne, extra-axiale, intra-parenchymateuse et intra-ventriculaire, décrit à l'autopsie, n'était pas visible au scanner ou à l'IRM post-mortem.

Un cas de stigmatisme hémorragique sur malformation artério-veineuse intra-parenchymateuse de petite taille, décrit à l'autopsie, n'était visible ni au scanner ni à l'IRM post-mortem.

### *Pneumencéphalie*

Une pneumencéphalie était visible à l'imagerie chez un enfant (2%), associée à une fracture récente de la voûte crânienne, sans saignement intracrânien. Ce critère n'est pas étudié à l'autopsie.

### *Dilatation ventriculaire cérébrale*

Nous avons remarqué une discordance notable entre les données de l'autopsie et l'imagerie (TDM et IRM) concernant le critère « dilatation ventriculaire cérébrale ». Deux cas de dilatation ventriculaire cérébrale étaient décrits à l'autopsie, non retrouvés sur les imageries, et un cas de dilatation ventriculaire cérébrale visible à l'imagerie (TDM et IRM) n'était pas décrit à l'autopsie.

Un élargissement des espaces sous-arachnoïdiens, non spécifique, était décrit à l'imagerie dans 8 cas (16,3 %). Ce critère n'était pas étudié à l'autopsie.

## Imagerie des voies aéro-digestives

### *Sinus*

Au total, 17 enfants présentaient un comblement sinusien à l'imagerie (34,7 %). Ce critère n'était pas explorable en autopsie.

### *Distension œsophagienne*

Une distension œsophagienne était retrouvée dans 21 cas (42,9 %) à l'imagerie (avec concordance parfaite entre scanner et IRM), mais uniquement dans 5 cas à l'autopsie (10,2 %), avec une concordance faible imagerie/autopsie.

### *Liquide au sein de l'arbre trachéo-bronchique*

La présence de liquide au sein de l'arbre trachéo-bronchique était notée dans 39 cas au scanner (79,6 %), dans 40 cas à l'IRM (83,3 %) et dans seulement 17 cas à l'autopsie (34,7 %).

Deux cas présentaient une discordance à l'imagerie entre les données du TDM et de l'IRM avec absence de liquide trachéo-bronchique au scanner (réalisé en premier dans les 2 cas) et présence de liquide trachéo-bronchique à l'IRM (réalisée 20 minutes plus tard dans un cas et 5h20 plus tard dans l'autre cas, Figure 4).

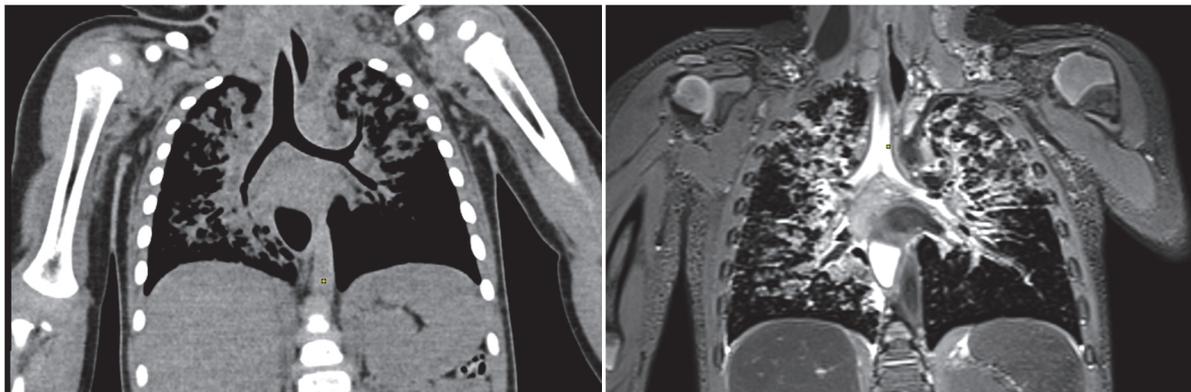


Figure 4 : Exemple de discordance TDM/IRM concernant la présence de liquide au sein de l'arbre trachéo-bronchique chez un même enfant.

A gauche, scanner réalisé à 10h montrant une absence de liquide au sein de l'arbre trachéo-bronchique – A droite, IRM en séquence T2, réalisée à 15h20, soit 5h20 plus tard, montrant une quantité significative de liquide au sein de l'arbre trachéo-bronchique.

L'autopsie n'indiquait pas de liquide au sein de l'arbre trachéo-bronchique.

## Imagerie cardio-vasculaire et thoracique

### *Epanchement pleuro-péricardique ou médiastinal*

Un épanchement pleural liquidien était retrouvé dans 7 cas au scanner (14,3 %), 34 cas à l'IRM (70,8 %), et 3 cas à l'autopsie (6,1 %).

Chez un enfant, le scanner et l'IRM ont décelé un épanchement pleural hématique, non décrit à l'autopsie et chez un autre enfant, l'autopsie retrouvait un épanchement pleural hématique, non visible au scanner et à l'IRM.

Un épanchement pleural gazeux était retrouvé dans 8 cas au scanner (16,3 %), 5 cas à l'IRM (10,4 %) et n'était pas caractérisable à l'autopsie (Figure 5). Un épanchement médiastinal ou péricardique gazeux était retrouvé dans 26 cas au scanner (53,1 %), 14 cas à l'IRM (29,2 %), et n'était pas caractérisable à l'autopsie.

Un épanchement médiastinal ou péricardique liquidien était retrouvé dans 20 cas au scanner (40,8 %), 42 cas à l'IRM (87,5 %), et 3 cas à l'autopsie (6,1 %). Un épanchement médiastinal ou péricardique hématique était retrouvé dans 5 cas au scanner (10,2 %), 5 cas à l'IRM (10,4 %), et 4 cas à l'autopsie (8,2 %).

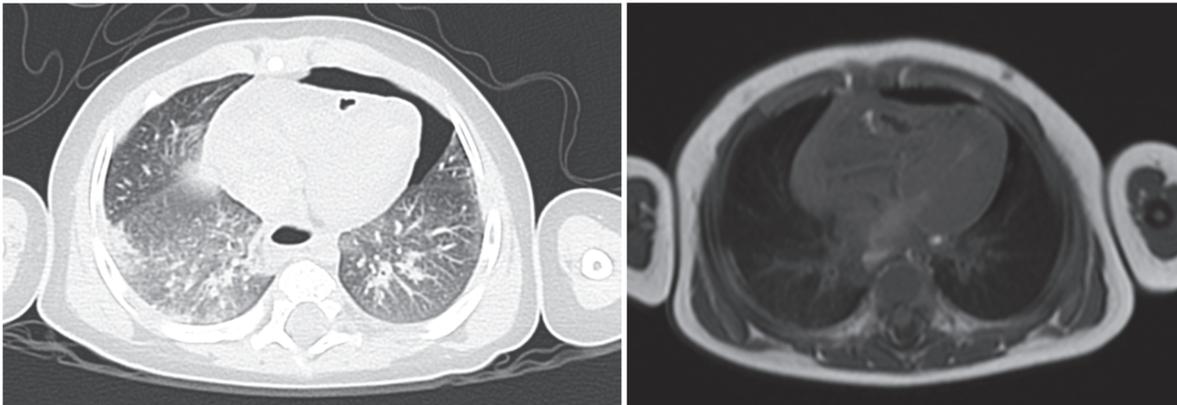


Figure 5 : Epanchement pleural gazeux d'abondance significative réalisant un pneumothorax antérieur gauche incomplet, dans un contexte de syndrome occlusif digestif (en scanner à gauche, en IRM en séquence T1 à droite).

### *Anomalies parenchymateuses pulmonaires*

Des plages de verre dépoli étaient retrouvées dans 46 cas au scanner (93,4 %) et 41 cas à l'IRM (85,4 %). Ce critère n'est pas évaluable à l'autopsie.

Des foyers de condensation parenchymateuse étaient retrouvés dans 32 cas au scanner (65,3 %), 27 cas à l'IRM (56,3 %), et 21 cas à l'autopsie (42,9 %).

Des micronodules parenchymateux (Figure 6) étaient retrouvés dans 13 cas au scanner (26,5 %), 3 cas à l'IRM (6,3 %), et 4 cas à l'autopsie (8,2 %).

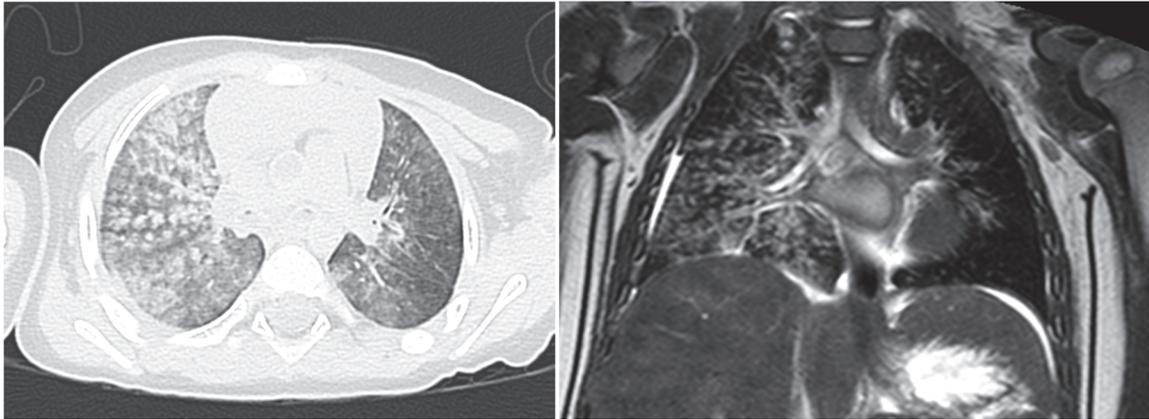


Figure 6 : Micronodules pulmonaires dans un contexte d'épiglottite et de trachéobronchite nécrotique (en scanner à gauche, en IRM en séquence T2 à droite).

### *Anomalies cardio-vasculaires*

Il existait, dans notre série, des discordances notables entre imagerie et autopsie concernant les malformations cardiaques et vasculaires.

6 cas de « foramen ovale perméable » ont été décrits à l'autopsie, mais n'étaient jamais visibles en scanner ou en IRM.

Une cardiomégalie a été décrite à l'imagerie chez deux nourrissons, confirmée dans les 2 cas à l'autopsie. Dans 4 autres cas, une cardiomégalie a été affirmée à l'autopsie, mais non décrite au TDM ou à l'IRM.

Un cas de dilatation ventriculaire droite et un cas de « cœur globuleux » avec dilatation prédominant à droite ont été vus à l'autopsie, mais pas en TDM ou en IRM.

Trois cas d'hypertrophie myocardique (deux hypertrophies myocardiques concentriques et une cardiopathie hypertrophique avec désorganisation architecturale sous-endocardique) étaient retrouvés à l'autopsie, mais non retenus en TDM ou en IRM.

Une cardiopathie dilatée avec désorganisation architecturale et augmentation de la trame fibreuse a été vue en autopsie, non retrouvée en TDM ou en IRM.

Enfin, un des enfants présentait à l'autopsie une hypertrophie ventriculaire gauche, associée à une dilatation du sinus coronaire, dans le cadre d'une malformation vasculaire de type persistance d'une veine cave supérieure gauche. Au TDM et à l'IRM, seule l'hypertrophie ventriculaire gauche était mise en évidence.

Chez l'un des enfants, l'autopsie retrouvait une atrophie thymique, avec signes de souffrance fœtale ancienne à l'examen histologique alors que les examens d'imagerie TDM et IRM objectivaient une structure de taille significative, compatible avec le thymus, au sein de la loge thymique.

## Imagerie abdominale

### *Occlusion digestive*

Une distension digestive liquidienne significative a été retrouvée à l'imagerie dans 3 cas (6,1 %), chez des enfants dont le diagnostic final retenu à l'autopsie était une occlusion digestive. Cependant, dans ces 3 cas d'occlusion avérée à l'autopsie, le critère « distension digestive liquidienne » n'était considéré comme positif à l'autopsie que dans l'un des cas.

Chez ces trois enfants en occlusion digestive, l'imagerie retrouvait un cas d'invagination intestinale aiguë (IIA) (Figure 7) et un cas d'occlusion colique sur hernie diaphragmatique (Figure 8).

Dans le 3<sup>e</sup> cas, l'imagerie ne mettait pas en évidence de syndrome jonctionnel ou de cause évidente à l'occlusion (le diagnostic retenu à l'autopsie étant une occlusion sur brides inflammatoires).

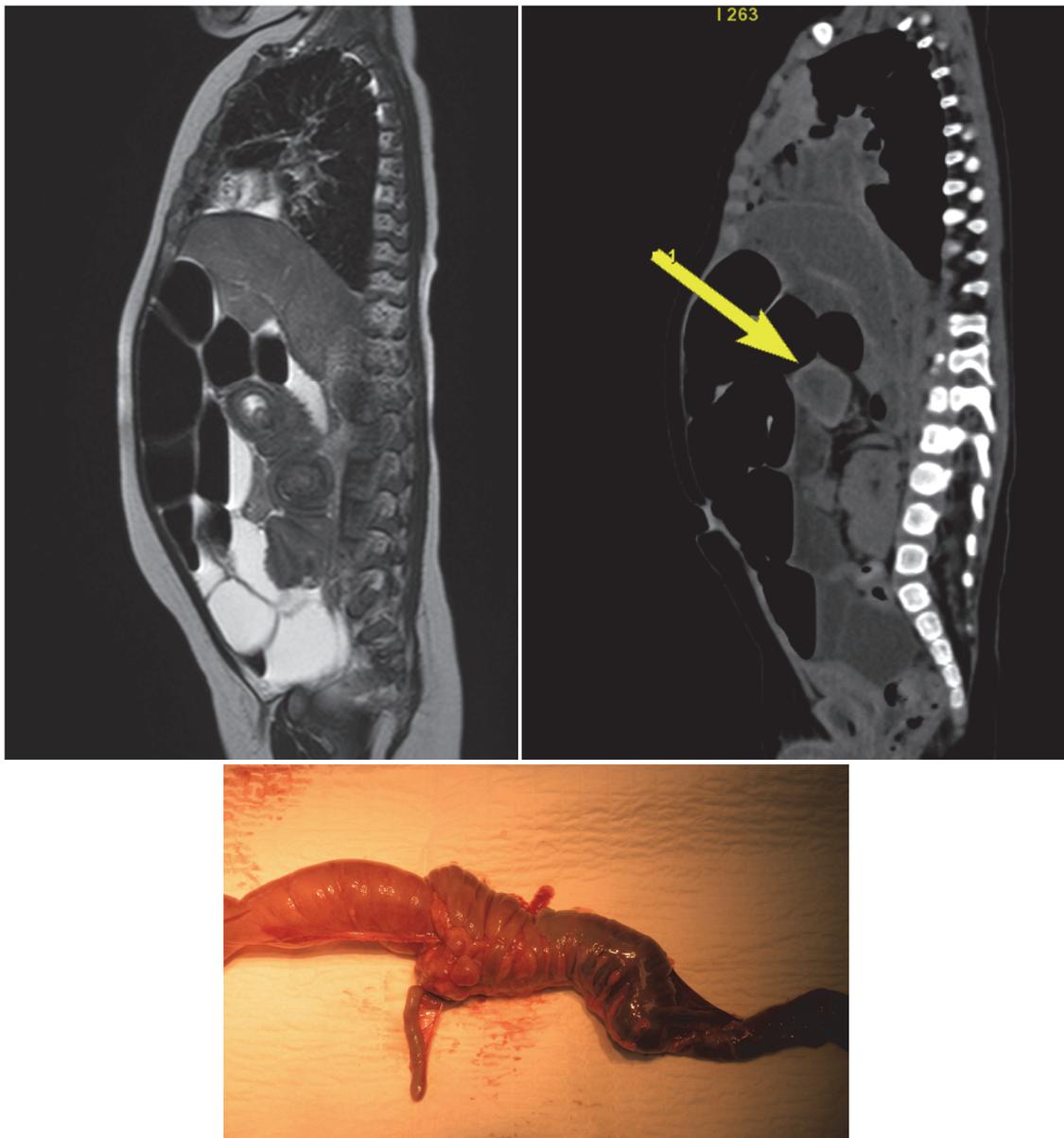


Figure 7 : Occlusion digestive sur invagination intestinale aiguë (A gauche, en IRM séquence T2 – A droite, en scanner – En bas, photographie réalisée lors de l'autopsie).

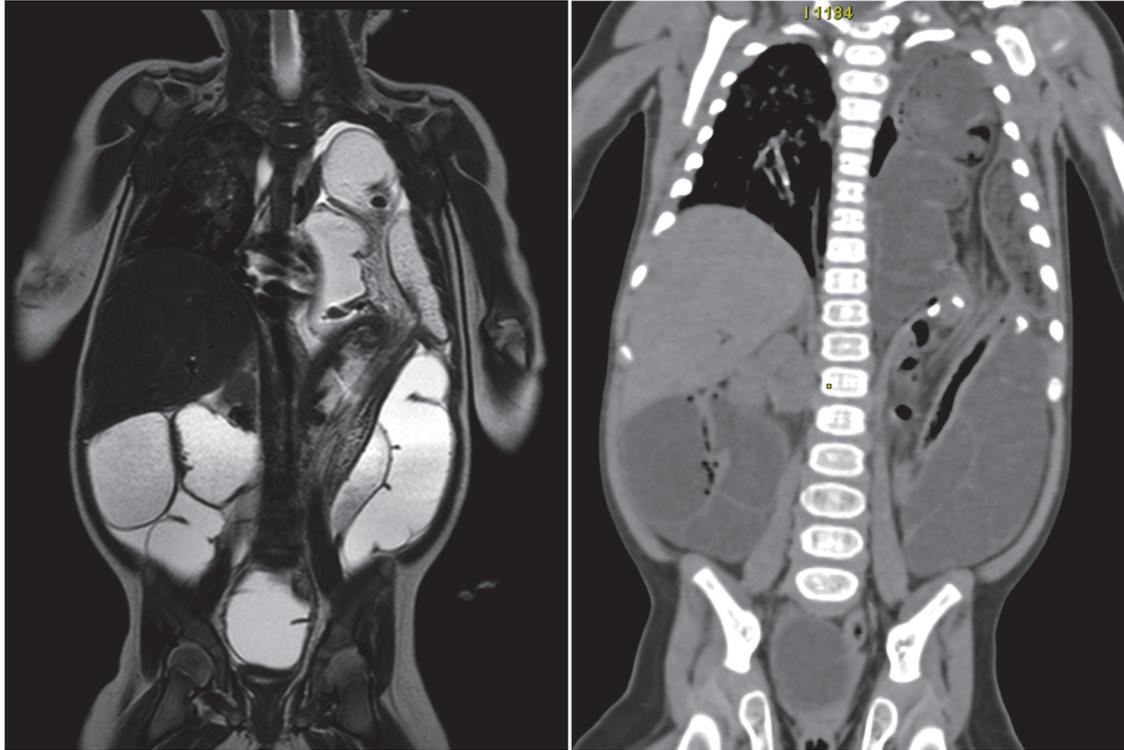


Figure 8 : Occlusion colique sur hernie diaphragmatique gauche (A gauche, en IRM séquence T2 – A droite, en scanner).

Chez l'enfant présentant l'occlusion sur IIA, l'imagerie (TDM et IRM) retrouvait un épaississement des parois digestives, également retrouvé à l'autopsie et un aspect de pneumatose pariétale, non décrit à l'autopsie.

Une pneumatose pariétale était également retrouvée au scanner chez l'enfant présentant l'occlusion sur hernie diaphragmatique. Elle n'était pas décrite à l'autopsie.

Un épaississement des parois digestives a été vu à l'autopsie chez un enfant décédé d'entérocolite ulcéro-nécrotique, mais n'était pas visible en imagerie.

#### *Stéatose hépatique*

Un cas de stéatose hépatique (2%) a été retrouvé à la fois en TDM, IRM et à l'autopsie.

### *Malformations congénitales intra-abdominales*

Sur le plan malformatif, un cas d'hernie diaphragmatique gauche (Figure 9) et un cas de rein en fer à cheval (Figure 9) ont été décrits avec concordance en scanner, en IRM et à l'autopsie.

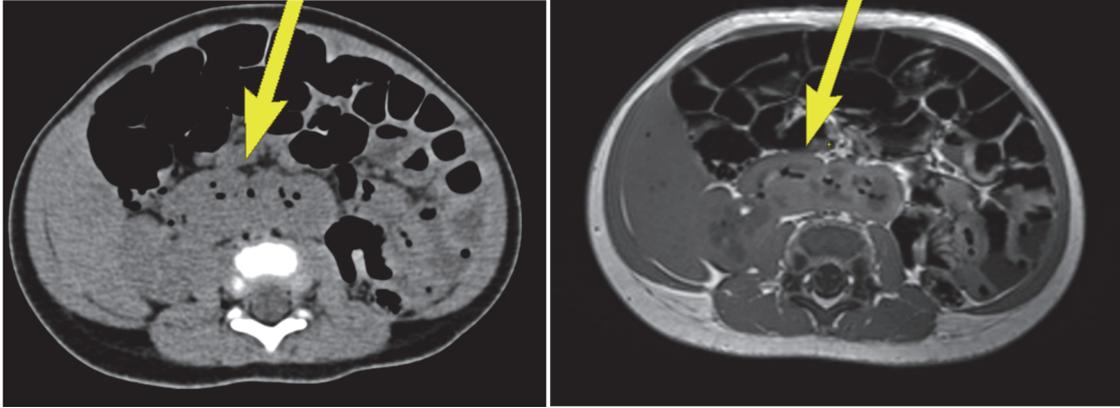


Figure 9 : Malformation congénitale à type de rein unique arciforme (rein en fer à cheval), à gauche en scanner et à droite en IRM séquence T1.

### *Epanchement intra-péritonéal*

Un épanchement liquidien intra-péritonéal était retrouvé dans 9 cas au TDM (18,4 %), dans 14 cas à l'IRM (28,6 %) et dans 4 cas à l'autopsie (8,2 %).

Un épanchement gazeux intra-péritonéal était retrouvé dans 5 cas au TDM et à l'IRM (10,2 %). Ce critère n'est pas évaluable à l'autopsie.

### Anomalies syndromiques

Chez l'un des enfants, il a été retrouvé l'association d'une stéatose hépatique visible en imagerie et à l'autopsie (Figure 10), et d'une cardiopathie (décrite seulement à l'autopsie). Ces anomalies ont permis d'aboutir à un diagnostic post mortem de mitochondriopathie (déficit en protéine trifonctionnelle mitochondriale par mutation du gène HADHA), qui n'était pas connu du vivant de l'enfant.

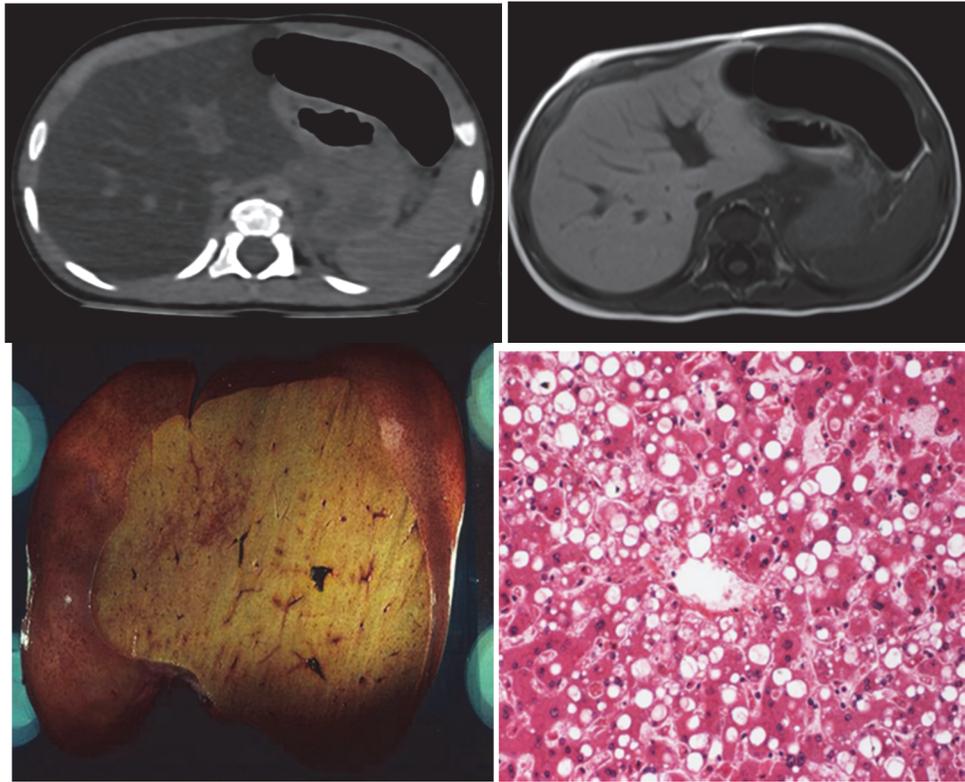


Figure 10 : Stéatose hépatique diffuse (en haut à gauche, imagerie scanner – en haut à droite, imagerie IRM en séquence T1 – en bas à gauche, photographie du foie en coupe réalisée lors de l'autopsie – en bas à droite, histologie).

Chez un autre enfant, l'imagerie retrouvait l'association d'un syndrome bronchique diffus, d'une hypertrophie ventriculaire gauche et d'une involution graisseuse du pancréas (Figure 11, 12 et 13). L'autopsie mettait en évidence chez cet enfant une malformation vasculaire (persistance d'une veine cave supérieure gauche) associée à une malformation pulmonaire à type d'anomalie de lobulation, avec 2 lobes à droite. L'involution graisseuse du pancréas n'avait pas été décelée à l'autopsie. L'association de ces anomalies était fortement évocatrice d'une origine génétique, sans qu'un diagnostic précis n'ait pu être retenu à ce jour, après analyse génétique et enquête étiologique complète.

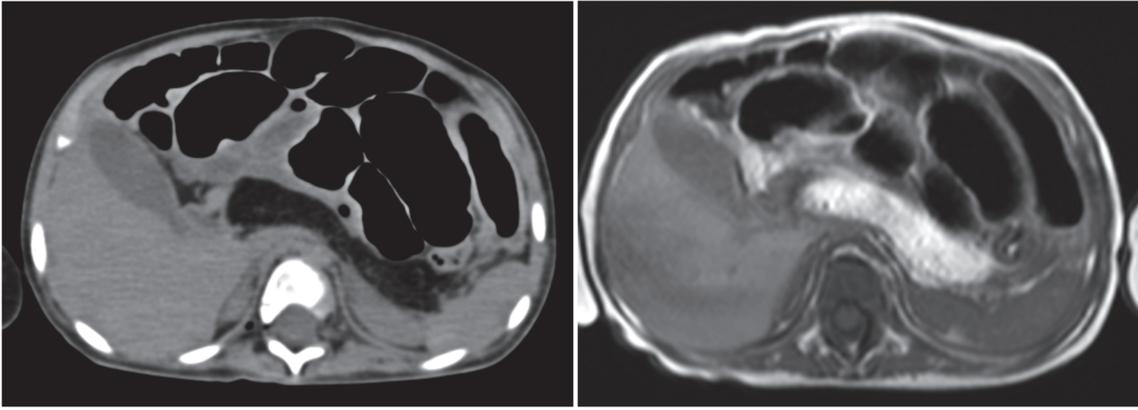


Figure 11 : Atrophie graisseuse du pancréas en scanner à gauche et en IRM séquence T1 à droite.

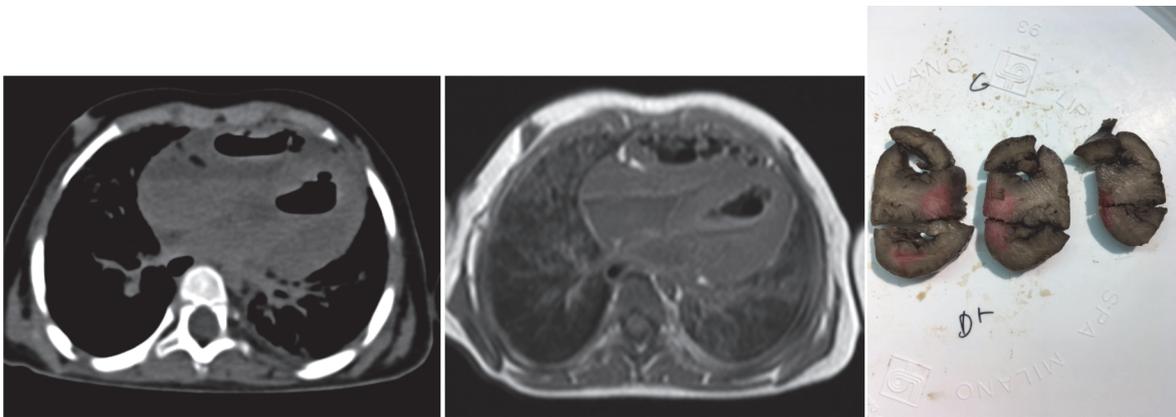


Figure 12 : Cardiomégalie avec hypertrophie ventriculaire gauche (Imagerie TDM à gauche, IRM séquence T1 au milieu, photographie du cœur en coupe réalisée lors de l'autopsie à droite).

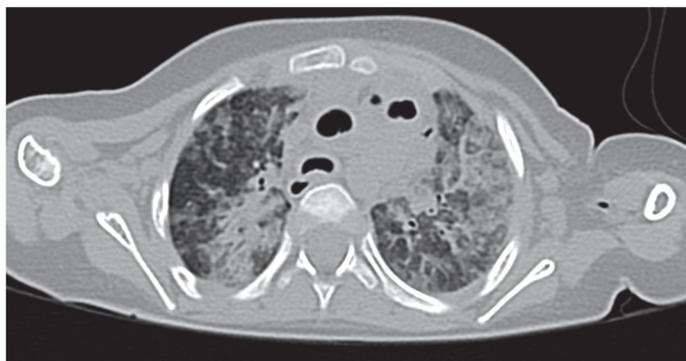


Figure 13 : Syndrome bronchique diffus en TDM

### 3. Modifications taphonomiques et modifications liées aux manœuvres de réanimation

#### Modifications taphonomiques intra-vasculaires et au sein des espaces méningés

Un aspect de thrombose des sinus veineux endocrâniens était rapporté chez 48 nourrissons (98 %), apparaissant comme une hyperdensité spontanée en TDM et un hyposignal T2 en IRM, au sein des sinus veineux endocrâniens (Figure 14).

Un aspect de sédimentation intra-vasculaire a été décrit dans 45 cas au TDM et à l'IRM (91,8 %, Figure 15).

Une hyperdensité spontanée de la paroi aortique était visible au TDM dans 45 cas (91,8 %, Figure 16). Des bulles aériques intra-vasculaires (systèmes artériel, veineux systémique et veineux porte confondus) étaient présentes chez 38 enfants (77,6 %).

Des bulles aériques étaient retrouvées au sein du canal rachidien chez 36 nourrissons (73,5 %).

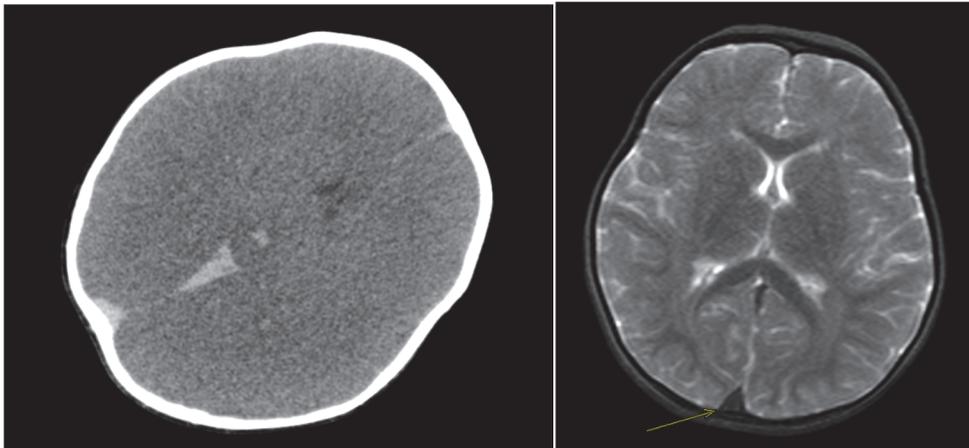


Figure 14 : Aspect de thrombose des sinus veineux endocrâniens au scanner à gauche et à l'IRM en séquence T2 à droite.

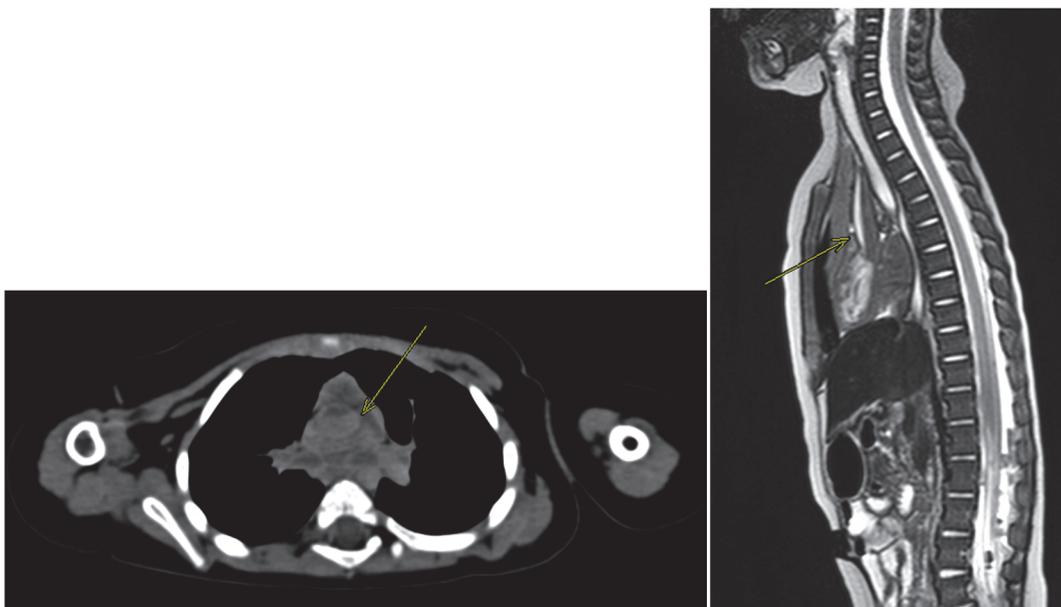


Figure 15 : Sédimentation intra-vasculaire déclive, aspect scanner à gauche et IRM en séquence T2 à droite.



Figure 16 : Aspect d'hyperdensité spontanée de la paroi aortique au scanner.

#### Modifications taphonomiques abdominales

Au final, 32 des nourrissons présentaient une distension aérique de l'estomac (65,3 %).

Une distension aérique des anses digestives (intestin grêle et/ou colon) a été décrite chez 27 enfants (55,1 %).

#### Modifications liées aux manœuvres de réanimation

Des fractures bilatérales des arcs costaux antérieurs, communément attribuées aux manœuvres de réanimation, ont été retrouvées chez 4 enfants (8,2 %) en imagerie.

Des stigmates de voies intra osseuses (points de ponction tibiaux, parfois associés à une infiltration liquidienne et/ou aérique des tissus mous ou des bulles aériques intra-osseuses) ont été retrouvées chez 27 enfants (55,1%).

#### Lien entre modifications taphonomiques et délai de réalisation de l'imagerie post-mortem après le décès

Il n'a pas été mis en évidence de lien significatif dans notre série, entre le délai de réalisation de l'imagerie post-mortem et la présence des différentes modifications taphonomiques.

#### 4. Corrélation entre les anomalies retrouvées en imagerie et les diagnostics de synthèse finaux

L'un des objectifs secondaires de notre travail était de rechercher une corrélation entre la présence de certains signes spécifiques à l'imagerie et les différentes causes de décès retenues.

Nous avons évalué statistiquement les coefficients de corrélation entre les causes finales de décès retenues pour chaque enfant (tableau 3) et les anomalies étudiées à l'imagerie (tableau 5).

Un coefficient de corrélation supérieur ou égal à 0,6 était considéré comme attestant d'une concordance forte<sup>11</sup>.

Dans le tableau 5, seuls les coefficients de corrélation ayant montré une concordance forte sont présentés.

Diagnostic final retenu (nombre de cas)	Critère présent en imagerie	Coefficient de corrélation
Maladie métabolique (n=1)	Stéatose hépatique	1.000
Pathologie chirurgicale (n=4)	Distension digestive liquidienne	0.857
Maltraitance (n=4)	Hémorragie sous arachnoïdienne	0.728
Maltraitance (n=4)	Hémorragie sous/extra-durale	0.728
Pathologie malformative (n=2)	Dilatation ventriculaire cérébrale	0.700
Maladie métabolique (n=1)	Cardiomégalie	0.700
Pathologie chirurgicale (n=4)	Pneumatose pariétale	0.692
Pathologie chirurgicale (n=4)	Pathologie chirurgicale aiguë identifiable	0.692
Défaillance cardio-pulmonaire (n=5)	Cardiomégalie	0.612

Tableau 5 : coefficients de corrélation entre les causes finales de décès retenues pour chaque enfant et les anomalies étudiées à l'imagerie.

Dans notre série, il a été mis en évidence une forte corrélation entre la présence d'une stéatose hépatique à l'imagerie et le diagnostic final de maladie métabolique. Il s'agissait d'un cas de diagnostic post-mortem de mitochondriopathie par mutation homozygote du gène HADHA avec déficit de l'oxydation des acides gras (anomalie de la protéine trifonctionnelle mitochondriale). Cette anomalie a été retenue comme responsable du tableau gravissime d'atteinte pluri-viscérale ayant conduit au décès de l'enfant et permis d'initier un conseil génétique pour les grossesses suivantes du couple.

Une dilatation des ventricules cérébraux a été retrouvée chez un enfant pour qui le diagnostic de pathologie malformative a été retenu (contexte de microcéphalie, anomalie génétique et retard global très évocateur d'une anomalie génétique, mais sans diagnostic formel après l'ensemble du bilan post mortem). Le coefficient de corrélation calculé était correct.

La présence d'une cardiomégalie à l'imagerie a montré, comme attendu, une corrélation significative avec le diagnostic final de défaillance cardio-respiratoire.

L'imagerie post mortem a montré des performances notables dans la détection des pathologies chirurgicales aiguës, avec une concordance forte concernant les signes indirects (distension digestive liquidienne et pneumatose pariétale) et également concernant l'identification directe de la pathologie chirurgicale aiguë.

Notre série retrouvait une incidence de 8.2% de maltraitance (n= 4).

La présence d'une hémorragie sous-arachnoïdienne ou extra-axiale à l'imagerie était fortement corrélée au diagnostic de maltraitance (retrouvée chez les 4 enfants pour lesquels l'autopsie concluait à une forte suspicion de maltraitance).

En revanche, notre travail n'a pas permis de mettre en évidence de corrélation statistique forte entre le diagnostic final de maltraitance et la présence de fractures anciennes ou récentes (coefficient de corrélation à 0.484 et 0.315 respectivement).

## DISCUSSION

### 1. Caractéristiques épidémiologiques de l'échantillon et conditions de réalisation des examens d'imagerie post mortem

#### Caractéristiques de la série

A ce jour, notre série apparaît comme la plus large série rétrospective étudiée dans le cadre des MIN, disposant pour chaque patient d'un TDM, d'une IRM et d'une autopsie.

Parmi les principales études menées auparavant sur les populations pédiatriques post-mortem, on peut citer notamment la plus grande étude prospective évaluant IRM post mortem versus autopsie conventionnelle (Magnetic Resonance Imaging in Autopsy: MARIAS study), qui montrait une concordance de 75% dans la population pédiatrique<sup>10</sup>.

La plus grande étude évaluant TDM post mortem versus autopsie dans le cadre des MIN, portait sur une série de 47 enfants inclus entre 2005 et 2011, et retrouvait une concordance de l'imagerie avec l'autopsie dans 83% des cas<sup>9</sup>.

Sur la période allant du 1<sup>er</sup> janvier 2011 au 31 décembre 2016, 59 MIN ont été enregistrées au centre de référence des MIN, rattaché au département de médecine néonatale de notre centre hospitalo-universitaire.

Au total, 48 enfants (81,4%) sur les 59 MIN enregistrées ont pu bénéficier du TDM post-mortem, de l'IRM post-mortem et de l'autopsie. Ce qui représente un taux d'acceptation exceptionnellement élevé. En effet, les taux d'acceptation de l'autopsie fœtale et pédiatrique sont actuellement très bas dans d'autres pays comme les USA (12%) ou le Royaume-Uni (15%)<sup>12</sup>.

L'un des enfants a bénéficié d'un TDM post-mortem et d'une autopsie.

#### Conditions de réalisation des examens post-mortem

Lors de la réalisation des examens d'imagerie post-mortem, le positionnement des corps se rapprochait généralement de la position anatomique de référence, avec toutefois quelques variations concernant la position des membres supérieurs. Ces variations n'engendraient pas de difficultés particulières pour l'interprétation des examens.

Le positionnement correct de la tête apparaissait cependant important, pour la réalisation des séquences planaires à l'IRM pour l'obtention de plans anatomiques corrects<sup>13</sup>. Les séquences 3D avec reconstructions multi-planaires permettaient toutefois de s'affranchir de ce problème.

Les membres supérieurs et/ou les membres inférieurs n'étaient pas explorés pour 5 scanners sur 49. L'exploration était incomplète pour 3 IRM sur 48, notamment en raison d'un mauvais positionnement des boîtes d'acquisition.

Des artefacts de repliement des membres ont été retrouvés sur 2 IRM sur 48.

## 2. Concordances et discordances TDM - IRM – autopsie

### Téguments

Les reconstructions VR sur les TDM post-mortem permettaient de mettre en évidence différentes anomalies cutanées, comme des plaies, des points de ponctions, des pertes de substance cutanée ou des papules. La nature de ces anomalies était difficile à préciser de façon formelle sur l'imagerie seule et l'examen externe à l'autopsie ne prenait pas en compte les décollements cutanés en lien avec la macération post-mortem, les points de ponction ou biopsie chirurgicale post-mortem (prélèvement de tissu au niveau de la cuisse le plus souvent pour étude génétique ou culture de fibroblastes).

La corrélation TDM-autopsie pour ces éléments n'a pas pu être réalisée de façon correcte.

De plus, il apparaît évident que l'imagerie post-mortem n'a pas vocation à faire l'examen externe, qui est systématiquement réalisé lors de l'accueil du nourrisson décédé en centre de référence MIN.

### Squelette

L'étude n'a pas retrouvé de cas de « malformation ou maladie osseuse constitutionnelle (MOC) ». Cependant, il a été décrit à l'imagerie la présence d'os wormiens chez 3 des nourrissons de l'échantillon, non décrits à l'autopsie car considérés comme non pathologique.

En effet, les os wormiens sont souvent considérés comme une simple variante de la normale, dont l'incidence peut être très élevée au sein d'une population pédiatrique normale. Dans l'étude de Marti et al, l'incidence des os wormiens est de 53% pour une population de 320 enfants âgés de 0 à 3 ans<sup>14</sup>.

Néanmoins, ils sont rencontrés de façon plus fréquente dans certaines dysplasies osseuses comme la dysostose cléidocranienne, la pycnodysostose, l'hypothyroïdie congénitale, le rachitisme mais surtout dans l'ostéogénèse imparfaite qui représente le principal diagnostic différentiel de la maltraitance<sup>14</sup>.

La recherche d'os wormiens reste donc importante à l'imagerie (car elle peut orienter vers une éventuelle MOC sous-jacente), mais ce critère ne doit pas être considéré comme pathologique.

### Système nerveux central

#### *Anomalie de différenciation substance blanche – substance grise*

Il existait une forte discordance entre imagerie et autopsie concernant le critère « anomalie de la différenciation substance blanche – substance grise ». En effet, ces anomalies de différenciation étaient décrites à l'autopsie dans presque tous les cas (et n'ont jamais été décrites à l'imagerie sur notre échantillon). Cette discordance peut s'expliquer par le fait que ce critère autopsique est basé sur l'examen anatomo-pathologique et ne correspond donc pas à des modifications qui pourraient être visibles à l'autopsie « macroscopique ».

De plus, ces anomalies traduisent un œdème cérébral non spécifique, qui est plutôt considéré comme un signe d'accompagnement (en cas notamment d'arrêt cardio-respiratoire ou de défaillance cardio-circulatoire prolongés, de traumatisme crânien, d'ischémie cérébrale, de tumeur cérébrale, d'hypothermie, d'hypertension artérielle ... ). Ce critère apparaît donc peu pertinent pour établir la cause du décès.

Sur le plan de l'imagerie, des études avaient déjà décrit des modifications de signal sur les séquences T1 et T2 en IRM liées au post mortem, mais qui ne pouvaient être différenciées d'anomalies hypoxiques ante mortem<sup>15; 16</sup>.

### *Dilatation ventriculaire*

La concordance entre autopsie et imagerie (TDM et IRM) concernant le critère « dilatation ventriculaire » était faible dans notre série. La dilatation ventriculaire ou ventriculomégalie correspond à une taille anormalement augmentée des ventricules cérébraux. Elle peut être une variante de la normale ou un signe d'appel d'une pathologie sous-jacente

Dans cette étude, le critère de dilatation ventriculaire cérébrale utilisé, tant pour l'imagerie que pour l'autopsie, était visuel. L'absence de critères biométriques validés chez l'enfant (comme il en existe chez le fœtus en anténatal), pour le diagnostic de ventriculomégalie peut en partie expliquer la discordance entre autopsie et imagerie et les mauvaises performances sur ce critère.

### Voies aéro-digestives

#### *Sinus*

L'étude des sinus à l'autopsie n'est pas réalisable, notamment en raison de la nécessité du respect de l'intégrité des corps. Les anomalies sinusiennes retrouvées à l'imagerie ne sont jamais spécifiques d'une cause de décès, mais restent néanmoins intéressantes. La découverte d'un comblement sinusien peut orienter vers un épisode aigu de sinusite (virale, bactérienne ou allergique). La découverte d'une ostéosclérose des parois sinusiennes fait évoquer un contexte de sinusite chronique pouvant orienter vers certaines pathologies (mucoviscidose par exemple).

#### *Arbre trachéo-bronchique*

De façon générale, il apparaît beaucoup plus facile de mettre en évidence la présence de liquide en IRM, en comparaison au scanner, y compris concernant l'étude de l'arbre trachéo-bronchique. La détection de liquide en quantité faible est facilitée en IRM.

La discordance entre imagerie et autopsie concernant le critère « liquide au sein de l'arbre trachéo-bronchique » avait déjà été décrite chez l'adulte, notamment dans l'étude de Wolf-Dieter Zech de 2015<sup>17</sup>. Dans cette étude, les auteurs rapportent que ces discordances pourraient en partie s'expliquer par l'écoulement du contenu trachéo-bronchique par le nez et la bouche lors de la rotation du corps à l'autopsie (examen externe du dos), qui n'est donc pas retrouvé lors de la dissection des voies respiratoires. Ce mécanisme est plus susceptible de se produire avec des liquides à faible viscosité, qui s'écoulent plus facilement que les contenus visqueux.

De plus, dans les cas d'œdème pulmonaire, le contenu trachéo-bronchique peut être la cause de la redistribution de l'œdème à faible viscosité des poumons vers l'arbre trachéo-bronchique.

Dans ces situations, la présence de liquide ne doit pas être interprétée comme un signe d'inhalation. Les deux cas de discordance à l'imagerie entre TDM et IRM dans notre série, avec absence de liquide trachéo-bronchique visible sur le scanner (réalisé en premier dans les 2 cas) et présence de liquide trachéo-bronchique à l'IRM (réalisée 20 minutes plus tard dans un cas et 5h20 plus tard dans l'autre cas) restent encore à expliquer.

### Imagerie cardio-vasculaire et thoracique

#### *Epanchement pleuro-péricardique ou médiastinal*

Affirmer la valeur pathologique d'un épanchement pleuro-péricardique ou médiastinal est souvent difficile. En post-mortem, les phénomènes d'autolyse et de macération, sont à l'origine de la production de gaz et d'une redistribution des fluides en général gravito-dépendante. Chez l'enfant, le liquide s'accumule normalement dans les tissus sous-cutanés, la cavité pleurale, le sac péricardique et la cavité péritonéale. La distribution relative du fluide entre les compartiments du corps est généralement uniforme ; une accumulation de liquide non proportionnelle dans un compartiment particulier peut être considérée comme pathologique<sup>15</sup>.

### *Anomalies parenchymateuses pulmonaires*

La prévalence des anomalies parenchymateuses pulmonaires était élevée dans notre série, notamment pour les plages de verre dépoli et les foyers de condensation.

L'imagerie post-mortem des poumons reste très difficile à interpréter, même pour les radiologues pédiatriques expérimentés, tant au scanner qu'en IRM. L'imagerie peut être normale même en cas de pathologie pulmonaire non équivoque (pneumonie par exemple). À l'inverse, il est également possible d'interpréter comme pathologique une accumulation de fluide normale dans le parenchyme et dans l'interstitium pulmonaire, alors qu'elle peut être liée à une modification post-mortem normale<sup>15</sup>.

De plus, différentes pathologies peuvent donner des modifications parenchymateuses similaires (inhalation, hémorragie intra-alvéolaire, infection, artéfact)<sup>9,15</sup>.

Une des alternatives envisagées pour améliorer la performance de l'imagerie parenchymateuse pulmonaire est de ventiler les poumons en post-mortem, afin de réaliser une expansion pulmonaire suffisante et donc une réduction de la densité pulmonaire lors de l'imagerie<sup>18</sup>. Cette technique a montré des résultats intéressants en TDM post-mortem chez l'adulte, avec une détection accrue des nodules pulmonaires après ventilation, et une meilleure discrimination entre condensation, plage de verre dépoli et anomalies gravito-dépendantes liées au post-mortem. Elle n'a pas encore été évaluée chez l'enfant.

L'interprétation des anomalies pulmonaires en imagerie post-mortem, en plus du problème de sa spécificité, se heurte également à une hétérogénéité du vocabulaire à l'autopsie, concernant les terminologies utilisées comme diagnostic final sur les certificats de décès<sup>19</sup>.

L'harmonisation des termes tant en imagerie (détermination de patterns radiologiques) qu'en autopsie (plus grande cohérence dans la terminologie des causes de décès sur les certificats) semble être un pré requis nécessaire pour pouvoir correctement étudier les éventuelles corrélations imagerie post-mortem/autopsie des anomalies pulmonaires.

### *Malformations cardiaques et vasculaires*

Dans notre étude, il existait des discordances importantes entre imagerie et autopsie concernant les malformations cardiaques et vasculaires.

Notre travail a notamment mis en évidence que l'autopsie permet le diagnostic des FOP, qui ne sont jamais mis retrouvés en scanner et en IRM, tant en post-mortem que chez le vivant.

Des études précédentes suggèrent que l'IRM post mortem semble apporter des informations précises concernant les pathologies cardiaques structurales pour les populations pédiatriques (excepté pour l'étude des artères coronaires). Cependant, de façon globale, l'absence d'utilisation de produit de contraste lors de la réalisation de ces examens post-mortem (TDM et IRM) limite largement la détection des pathologies cardiaques structurales ou non<sup>9,20</sup>.

Par exemple, un des enfants présentait une association de plusieurs malformations. L'autopsie mettait en évidence une veine cave supérieure gauche persistante avec dilatation du sinus coronaire, qui n'était pas visible ni au scanner ni à l'IRM. Cette discordance apparaît intéressante puisque chez le vivant, ce type d'anomalie est très facile à identifier, notamment au moyen d'examens avec injection de produit de contraste.

L'intérêt en pédiatrie de l'angioscanner pour la détection et le suivi des malformations cardiaques et vasculaires n'est plus à démontrer. Cependant, sa réalisation en contexte post-mortem reste peu fréquente et de réalisation difficile. On peut citer le case report de L. Sarda-Quarello et al<sup>21</sup>, dans lequel la réalisation d'un angioscanner post-mortem corps entier par cathétérisme de la veine ombilicale d'un fœtus de 37 semaines a permis la mise en évidence d'un anévrisme du canal artériel, partiellement thrombosé. Néanmoins cette technique semble peu réalisable en dehors de la période périnatale en raison de la chute du cordon ombilical.

De plus, dans le cadre des morts inattendues du nourrisson, la réalisation d'angioscanner apparaît difficile à mettre en œuvre en raison d'un allongement de la durée de l'examen, d'un surcoût potentiel et surtout, de la difficulté de trouver un abord veineux exploitable chez le nourrisson plus âgé.

Chez le même enfant, l'autopsie mettait également en évidence une malformation pulmonaire à type d'anomalie de lobulation, avec 2 lobes à droite, qui n'était pas décelable sur le TDM ou l'IRM post-mortem.

Il existait également dans notre étude, des discordances entre imagerie et autopsie concernant le critère cardiomégalie. Cet élément se heurte au problème de définition radiologique et autopsique de la cardiomégalie elle-même. La définition autopsique de la cardiomégalie repose sur des critères de poids et de taille de l'organe prélevé. En revanche, il n'existe pas à proprement parler de définition radiologique de la cardiomégalie chez le jeune enfant, comme elle existe par exemple en anténatal, ce qui rend plus compliquée et subjective l'appréciation de la cardiomégalie en TDM et IRM post-mortem chez le nourrisson.

Les données d'imagerie et d'autopsie concernant les thromboses vasculaires apparaissaient discordantes, notamment en raison de la difficulté à différencier en imagerie la sédimentation intravasculaire déclive (modification taphonomique quasi-constante (91,8 % dans notre série), d'une thrombose vasculaire vraie. L'imagerie, tant en scanner qu'en IRM, n'apparaît pas performante pour la détection des thromboses vasculaires en post-mortem.

Dans notre série, des calcifications du ligament artériel pulmonaire ont été retrouvées au TDM dans 25 cas (51 %) et des calcifications des artères ombilicales ont été retrouvées au TDM dans 3 cas (6,1 %). Les calcifications vasculaires sont très facilement visibles en TDM, mais non recherchées à l'autopsie du fait de l'absence d'implication pathologique. Leur recherche n'est pas utile pour déterminer la cause du décès dans un contexte de MIN.

## Abdomen

### *Organomégalie et adénomégalies*

Il existait une importante discordance entre imagerie et autopsie concernant la recherche d'organomégalie et d'adénomégalies.

L'imagerie surestime le nombre d'organomégalie avec 8 cas d'hépatomégalie retrouvés (16,3 %), contre 1 seul à l'autopsie (2 %). Cette discordance s'explique vraisemblablement par le fait que le diagnostic d'hépatomégalie a été fait à l'imagerie sur des critères visuels, alors qu'il était fait à l'autopsie par la mesure et la pesée précise de l'organe. Cependant, il existe des techniques de reconstruction volumique 3D semi-automatisées en IRM pour l'estimation de la volumétrie des organes internes, ayant montré une bonne corrélation IRM-autopsie chez le nouveau-né et l'enfant<sup>22</sup>, et notamment dans des populations de MIN<sup>23</sup>. Il apparaît donc nécessaire de définir des « normes » de volumétrie des organes en imagerie post mortem.

D'autre part, l'imagerie décèle moins d'adénomégalies (2 cas – 4,1 % contre 11 cas à l'autopsie – 22,4 %). Cette discordance s'explique notamment par la difficulté à mettre en évidence les adénomégalies chez l'enfant sur des examens réalisés en contraste spontané, notamment en raison de la faible quantité de tissu graisseux sous cutané et intra-abdominal.

### *Epanchement péritonéal*

Le scanner semble plus sensible pour la détection des épanchements gazeux, tandis que l'IRM apparaît plus sensible pour la détection des épanchements liquidiens.

La résolution spatiale et la haute sensibilité du TDM permettent la détection de petites collections gazeuses, notamment de quantités inférieures à celles que peuvent détecter les techniques d'autopsie standard<sup>24</sup>.

Cependant, la présence d'un épanchement liquidien ou aérique intra-péritonéal à l'imagerie ou à l'autopsie n'apparaît ni spécifique d'une cause de décès particulière, ni forcément pathologique.

Comme pour les épanchements pleuraux et péricardiques, les phénomènes post-mortem d'autolyse et de macération sont à l'origine de la production de gaz et d'une redistribution des fluides gravito-dépendants, pouvant orienter à tort sur la présence d'un épanchement liquidien ou aérique séreux pathologique<sup>15</sup>.

#### *Hémorragies surrenaliennes*

Les hémorragies surrenaliennes retrouvées à l'examen histologique autopsique (9 cas, 18,4%), n'étaient pas décelables à l'imagerie. Dans un des cas, le scanner retrouvait des calcifications surrenaliennes bilatérales. La discordance est expliquée par la nature histologique du diagnostic (non visible ni macroscopiquement à l'autopsie, ni à l'imagerie).

#### *Atrophie pancréatique*

L'un des nourrissons présentait une involution graisseuse du pancréas visible au TDM et à l'IRM post-mortem, dans le cadre d'un syndrome polymalformatif. L'autopsie réalisée chez cet enfant ne comprenait pas de prélèvement ni d'analyse histologique de la glande pancréatique. Cet élément a donc été révélé par l'imagerie post-mortem, et serait resté inconnu si seule l'autopsie avait été réalisée.

### 3. Modifications taphonomiques et modifications liées aux manœuvres de réanimation

Les altérations des corps en post-mortem peuvent influencer sur le diagnostic à l'autopsie. En imagerie post-mortem, le même problème se pose. Plus le corps est altéré, plus l'interprétation des anomalies retrouvées est difficile. La plupart des erreurs semble liée à la mauvaise interprétation de modifications taphonomiques, notamment en lien avec l'apparition de gaz dans les corps<sup>25</sup>.

#### Modifications taphonomiques intra-vasculaires et au sein des espaces méningés

La présence de gaz intra-vasculaire est un phénomène post-mortem bien connu, lié aux mécanismes de putréfaction, puis, plus tardivement de prolifération bactérienne. L'étude de Egger et al. de 2010, a mis en évidence l'existence de schémas précis de distribution de l'apparition de gaz post mortem, selon des processus biologiques identifiés au sein des différents compartiments concernés (artères, veines, organes, séreuses, os, tissus sous-cutanés, muscles, espaces méningés), et qui peuvent orienter sur le caractère pathologique ou non de ces gaz<sup>26</sup>.

#### Modifications taphonomiques abdominales

La distension aérique de l'estomac et des anses grêliques retrouvée de façon fréquente dans notre étude est un phénomène post-mortem habituel, qui semble se produire rapidement après le décès et ne doit pas être interprétée comme pathologique<sup>15</sup>. En revanche, nous avons mis en évidence que la présence d'une distension liquidienne des anses digestives était un signe indirect de décès par occlusion digestive<sup>27</sup>.

#### Modifications liées aux manœuvres de réanimation

##### *Fractures costales antérieures*

Dans notre travail, il est apparu que les fractures costales antérieures n'étaient pas systématiquement décrites à l'autopsie par les médecins légistes, lorsqu'elles étaient en lien avec la réanimation. Elles étaient par contre toujours décrites à l'autopsie dans les contextes de suspicion de traumatismes infligés.

En revanche, en imagerie, les fractures costales antérieures étaient systématiquement décrites si visibles à l'IRM ou à la TDM post-mortem (le contexte du décès étant inconnu). Cette discordance peut expliquer la mauvaise corrélation retrouvée entre imagerie et autopsie concernant le critère « fracture récente ».

Dans la littérature, les fractures costales antérieures sont très souvent considérées comme des stigmates de réanimation cardio-pulmonaire en l'absence d'autre lésion traumatique associée<sup>28, 29</sup>. Des stigmates d'appositions périostées de l'arc moyen des côtes ont également été reliés à la pratique de la kinésithérapie respiratoire<sup>30</sup>. Il apparaît donc que la description des fractures costales se doit de mentionner leur emplacement précis. L'interprétation de ces fractures doit prendre en compte l'anamnèse et l'histoire clinique de l'enfant (réanimation cardio-pulmonaire et antécédent de kinésithérapie respiratoire notamment), afin de différencier les anomalies iatrogènes de celles devant faire suspecter une maltraitance.

#### 4. Corrélation entre les anomalies retrouvées en imagerie et les diagnostics de synthèse finaux

##### *Maladies métaboliques*

Dans notre série, la présence d'une stéatose hépatique à l'imagerie était très fortement corrélée au diagnostic de maladie métabolique.

Le TDM et/ou l'IRM post mortem apparaît comme une excellente alternative pour la recherche de certains signes (comme la stéatose hépatique) pouvant orienter vers une cause métabolique héréditaire de MIN lorsque l'autopsie est refusée, et ce afin de prévenir des décès futurs dans la famille. Les troubles métaboliques héréditaires sont à l'origine d'un nombre faible mais significatif de MIN. L'article de Boucherid et al<sup>31</sup> relate le cas d'un nourrisson décédé subitement à l'âge de 10 mois au cours d'une maladie aiguë. Les parents avaient refusé l'autopsie, mais accepté une IRM du corps entier, révélant une hépatomégalie avec stéatose. Une analyse ciblée sur un échantillon sanguin de l'enfant avait permis de diagnostiquer un déficit en carnitine palmitoyltransférase de type 2 (CPT2).

Cette corrélation ne concernait qu'un seul enfant dans notre travail. De plus, on rappelle que la stéatose hépatique n'est pas spécifique des maladies métaboliques. Elle peut également causée par de nombreux autres facteurs, comme notamment une nutrition parentérale prolongée ou la prise de certains toxiques.

La stéatose hépatique apparaît donc comme un bon signe pouvant orienter vers une maladie métabolique, mais dont la sensibilité et la spécificité restent imparfaites.

##### *Maltraitance*

Notre travail n'a pas permis de mettre en évidence de corrélation statistique forte entre les fractures anciennes ou récentes, et le diagnostic final de maltraitance. Ceci peut s'expliquer par la rareté de l'occurrence de ces événements dans notre série, n'ayant pas permis de mettre en évidence ce lien statistique qui était attendu.

Concernant la nature des autopsies dans notre série, toutes les autopsies pratiquées étaient de nature médico-légale chez les 4 enfants pour lesquels le diagnostic final de maltraitance a été retenu. L'imagerie post mortem (TDM et/ou IRM) apparaît très utile et fortement concordante avec l'autopsie, dans la détection des cas de maltraitances<sup>9</sup>, notamment par le diagnostic des hémorragies intracrâniennes, et plus modestement par la détection des lésions osseuses traumatiques anciennes ou récentes.

## CONCLUSION

Face à la mort inattendue d'un nourrisson, un protocole d'investigation complet doit permettre de déterminer la cause du décès, de comprendre les mécanismes et la séquence ayant conduit au décès, de rechercher d'éventuelles lésions non accidentelles produites par un tiers, de détecter un état pathologique antérieur ayant pu jouer un rôle dans la survenue du décès.

Les MIN couvrent un éventail pathologique très large, englobant aussi bien les infections aiguës, les maladies génétiques, la mort subite du nourrisson, que les accidents domestiques ou les traumatismes infligés. Chacune de ces causes a des conséquences et des enjeux différents dans la prise en charge des familles et des fratries présentes et futures : apporter un diagnostic à la famille endeuillée, rendre justice aux enfants victimes de violence, protéger leur fratrie (dans le cadre des traumatismes non accidentels), mais également d'accompagner les parents au mieux lors d'éventuelles naissances ultérieures (dans le cadre des maladies génétiques par exemple).

Aujourd'hui, le scanner et l'IRM post-mortem constituent des compléments très utiles à l'autopsie, non invasives et plus acceptables, notamment dans le cas où cette dernière est refusée par la famille. Ils permettent également un stockage et un archivage des données non limités dans le temps, autorisant d'éventuelles relectures. Leur interprétation nécessite cependant des connaissances spécifiques indispensables des phénomènes cadavériques normaux chez l'enfant (modifications taphonomiques).

L'imagerie semble pouvoir participer à certains diagnostics « évidents » comme les traumatismes infligés (notamment pour la détection des hémorragies cérébrales), ou les pathologies chirurgicales abdominales aiguës en particulier.

L'imagerie joue également un rôle notable dans la mise en évidence des maladies métaboliques et des syndromes malformatifs.

En revanche, il apparaît qu'elle ne fournit pas de renseignements pertinents pour certains appareils, comme l'appareil cardio-vasculaire (mauvaise performance pour la détection des malformations cardiaques ou des gros vaisseaux).

Concernant l'analyse du parenchyme pulmonaire, il n'a pour l'instant pas été mis en évidence de patterns spécifiques à l'imagerie. Il semblerait qu'une étude avec un échantillon plus important soit nécessaire, associée à une harmonisation de la terminologie des lésions tant en imagerie qu'en autopsie.

## **LISTE DES ABBREVIATIONS**

HAS = Haute autorité de santé  
IIA = Invagination intestinale aiguë  
IRM = Imagerie par Résonance Magnétique  
InVS = Institut de Veille Sanitaire  
FOP = Foramen ovale perméable  
MIN = Mort inattendue du nourrisson  
MOC = Maladie osseuse constitutionnelle  
MSN = Mort subite du nourrisson  
NC = Non calculable  
TDM = Tomodensitométrie  
VAS = Voies aériennes supérieures  
VR = Volume Rendering

## REFERENCES

- <sup>1</sup> Prise en charge en cas de mort inattendue du nourrisson (moins de 2 ans). *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*. juin 2008;21(3):158-61.
- <sup>2</sup> Aouba A. Mort subite du nourrisson : situation en 2005 et tendances évolutives depuis 1975. :4.
- <sup>3</sup> Bloch J, Denis P, Jezewski-Serra D. Les morts inattendues des nourrissons de moins de 2 ans:59.
- <sup>4</sup> Tursz A, Crost M, Gerbouin-Rerolle P, Beauté J, Romaro H. Quelles données recueillir pour améliorer les pratiques professionnelles face aux morts suspectes de nourrissons de moins de 1 an? Etude auprès des parquets. :102.
- <sup>5</sup> Arnestad M, Vege A, Rognum TO. Evaluation of diagnostic tools applied in the examination of sudden unexpected deaths in infancy and early childhood. *Forensic Sci Int*. 18 févr 2002;125(2-3):262-8.
- <sup>6</sup> Mitchell E, Krous HF, Donald T, Byard RW. An analysis of the usefulness of specific stages in the pathologic investigation of sudden infant death. *Am J Forensic Med Pathol*. déc 2000;21(4):395-400.
- <sup>7</sup> Delteil C, Tuchtan L, Torrents J, Capuani C, Piercecchi-Marti M-D. Pediatric medicolegal autopsy in France: A forensic histopathological approach. *J Forensic Leg Med*. 2018 Jan;53:106–11.
- <sup>8</sup> Rankin J, Wright C, Lind T. Cross sectional survey of parents' experience and views of the postmortem examination. *BMJ*. 6 avr 2002;324(7341):816-8.
- <sup>9</sup> Proisy M, Marchand AJ, Loget P, Bouvet R, Roussey M, Pelé F, et al. Whole-body post-mortem computed tomography compared with autopsy in the investigation of unexpected death in infants and children. *Eur Radiol*. juin 2013;23(6):1711-9.
- <sup>10</sup> Thayyil S, Sebire NJ, Chitty LS, Wade A, Chong W, Olsen O, et al. Post-mortem MRI versus conventional autopsy in fetuses and children: a prospective validation study. *Lancet*. 20 juill 2013;382(9888):223-33.
- <sup>11</sup> McHugh ML. Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochem Med (Zagreb)*. 2012;22(3):276-82.
- <sup>12</sup> Arthurs OJ, Hutchinson JC, Sebire NJ. Current issues in postmortem imaging of perinatal and forensic childhood deaths. *Forensic Sci Med Pathol*. mars 2017;13(1):58-66.
- <sup>13</sup> Gorincour G, Sarda-Quarello L, Laurent P-E, Brough A, Ruddy GN. The future of pediatric and perinatal postmortem imaging. *Pediatr Radiol*. avr 2015;45(4):509-16.
- <sup>14</sup> Marti B, Sirinelli D, Maurin L, Carpentier E. Wormian bones in a general paediatric population. *Diagn Interv Imaging*. avr 2013;94(4):428-32.
- <sup>15</sup> Arthurs OJ, Barber JL, Taylor AM, Sebire NJ. Normal perinatal and paediatric postmortem magnetic resonance imaging appearances. *Pediatr Radiol*. 2015;45(4):527-35.
- <sup>16</sup> Thayyil S, De Vita E, Sebire NJ, Bainbridge A, Thomas D, Gunny R, et al. Post-mortem cerebral magnetic resonance imaging T1 and T2 in fetuses, newborns and infants. *Eur J Radiol*. mars 2012;81(3):e232-238.

- 17 Zech W-D, Jackowski C, Schwendener N, Brencicova E, Schuster F, Lombardo P. Postmortem CT versus forensic autopsy: frequent discrepancies of tracheobronchial content findings. *Int J Legal Med.* janv 2016;130(1):191-8.
- 18 Germerott T, Preiss US, Ebert LC, Ruder TD, Ross S, Flach PM, et al. A new approach in virtopsy: Postmortem ventilation in multislice computed tomography. *Leg Med (Tokyo).* nov 2010;12(6):276-9.
- 19 Limerick SR, Bacon CJ. Terminology used by pathologists in reporting on sudden infant deaths. *J Clin Pathol.* mars 2004;57(3):309-11.
- 20 Femia G, Semsarian C, Langlois N, McGuire M, Raleigh J, Taylor A, et al. Post-Mortem Imaging Adjudicated Sudden Death: Causes and Controversies. *Heart Lung Circ.* janv 2019;28(1):15-21.
- 21 Sarda-Quarello L, Bartoli C, Laurent P-E, Torrents J, Piercecchi-Marti M-D, Sigaudy S, et al. Whole body perinatal postmortem CT angiography. *Diagn Interv Imaging.* janv 2016;97(1):121-4.
- 22 Thayyil S, Schievano S, Robertson NJ, Jones R, Chitty LS, Sebire NJ, et al. A semi-automated method for non-invasive internal organ weight estimation by post-mortem magnetic resonance imaging in fetuses, newborns and children. *Eur J Radiol.* nov 2009;72(2):321-6.
- 23 Prodhomme O, Seguret F, Martrille L, Pidoux O, Cambonie G, Couture A, et al. Organ volume measurements: comparison between MRI and autopsy findings in infants following sudden unexpected death. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* nov 2012;97(6):F434-438.
- 24 Levy AD, Harcke HT, Mallak CT. Postmortem imaging: MDCT features of postmortem change and decomposition. *Am J Forensic Med Pathol.* mars 2010;31(1):12-7.
- 25 Egger C, Vaucher P, Doenz F, Palmiere C, Mangin P, Grabherr S. Development and validation of a postmortem radiological alteration index: the RA-Index. *Int J Legal Med.* juill 2012;126(4):559-66.
- 26 Egger C, Bize P, Vaucher P, Mosimann P, Schneider B, Dominguez A, et al. Distribution of artifactual gas on post-mortem multidetector computed tomography (MDCT). *Int J Legal Med.* janv 2012;126(1):3-12.
- 27 Gascho D, Schaerli S, Tuchtan-Torrents L, Thali MJ, Gorincour G. Use of Postmortem Computed Tomography to Detect Bowel Obstruction and its Relationship to the Cause of Death. *Am J Forensic Med Pathol.* 2018 Mar;39(1):30–7.
- 28 Maguire S, Mann M, John N, Ellaway B, Sibert JR, Kemp AM, et al. Does cardiopulmonary resuscitation cause rib fractures in children? A systematic review. *Child Abuse Negl.* juill 2006;30(7):739-51.
- 29 Weber MA, Risdon RA, Offiah AC, Malone M, Sebire NJ. Rib fractures identified at post-mortem examination in sudden unexpected deaths in infancy (SUDI). *Forensic Sci Int.* 10 août 2009;189(1-3):75-81.
- 30 Gorincour G, Dubus J-C, Petit P, Bourliere-Najean B, Devred P. Rib periosteal reaction: did you think about chest physical therapy? *Arch Dis Child.* nov 2004;89(11):1078-9.
- 31 Bouchireb K, Teychene A-M, Rigal O, de Lonlay P, Valayannopoulos V, Gaudelus J, et al. Post-mortem MRI reveals CPT2 deficiency after sudden infant death. *Eur J Pediatr.* Déc 2010;169(12):1561-3.

## SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

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

**J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.**

Je ne tromperai **jamais leur confiance** et **n'exploiterai pas le pouvoir hérité** des circonstances pour forcer les consciences.

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

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

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

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

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

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



**Introduction.** En France, les recommandations HAS pour la prise en charge en cas de mort inattendue du nourrisson (MIN) reposent sur un ensemble d'investigations rigoureuses et standardisées, devant permettre de déterminer la cause du décès. Une autopsie complète est systématiquement proposée aux parents lors la prise en charge en centre de référence. Cependant, elle se heurte parfois au refus des parents pour des raisons diverses, notamment émotionnelles, culturelles ou religieuses. L'absence de pratique systématique de l'autopsie est responsable de la surreprésentation dans les statistiques de mortalité des « morts subites du nourrisson (MSN) », définies comme tout décès soudain d'un enfant de moins d'un an, inattendu par son histoire et non expliqué malgré les examens réalisés après la mort. La réalisation de « virtopsies » (scanner et IRM post-mortem) apparaît depuis quelques années, comme une méthode d'imagerie post-mortem non invasive, pouvant être utile soit en complément de l'autopsie, soit en cas de refus de celle-ci. L'objectif principal de ce travail était d'étudier la concordance entre les données retrouvées en scanner post-mortem, en IRM post-mortem et en autopsie dans le cadre des MIN. Les objectifs secondaires étaient d'une part l'identification en imagerie des modifications taphonomiques ou liées à la réanimation, et d'autre part la recherche en imagerie de signes spécifiques pouvant être rattachés à un (ou plusieurs) diagnostic pathologique final.

**Matériel et méthodes.** Une étude descriptive rétrospective a été menée sur les décès enregistrés par le centre régional de référence des MIN rattaché au département de médecine néonatale de notre centre hospitalo-universitaire, sur une période de 6 ans du 1<sup>er</sup> janvier 2011 au 31 décembre 2016. L'inclusion concernait les décès de 0 à 2 ans, pour lesquels avaient été réalisés une autopsie, un scanner et une IRM post-mortem. Les résultats des TDM et IRM post-mortem ont été comparés entre eux, et comparés aux constatations de l'autopsie et diagnostics finaux de synthèse retenus pour chaque enfant. La concordance entre les différentes modalités diagnostiques (TDM, IRM, couple TDM/IRM et autopsie) et la concordance entre les signes positifs à l'imagerie et les diagnostics finaux de synthèse a été évaluée.

**Résultats.** Au total, 49 nourrissons ont été inclus. L'imagerie post mortem a montré des performances notables dans la détection des pathologies chirurgicales aiguës, concernant les signes indirects (distension digestive liquidienne et pneumatose pariétale) et l'identification directe de la pathologie. Il a été mis en évidence une bonne corrélation entre la présence à l'imagerie d'une hémorragie intracrânienne et le diagnostic final de maltraitance, d'une stéatose hépatique et maladie métabolique, d'une dilatation des ventricules cérébraux et pathologie polymalformative, d'une cardiomégalie et défaillance cardio-respiratoire. La thrombose des sinus veineux endocrâniens, la sédimentation intra-vasculaire, l'hyperdensité spontanée de la paroi aortique, les bulles aériques vasculaires et au sein du canal rachidien et la distension aérique digestive ont été retenus comme modifications taphonomiques.

**Conclusion.** Le scanner et l'IRM post-mortem constituent des compléments très utiles à l'autopsie, non invasives et plus acceptables, notamment en cas de refus. L'imagerie participe à certains diagnostics « évidents » comme les traumatismes infligés (notamment par détection des hémorragies cérébrales) ou les pathologies chirurgicales abdominales aiguës. L'imagerie oriente dans la mise en évidence des maladies métaboliques et des syndromes malformatifs. En revanche, elle ne fournit pas de renseignements pertinents pour certains appareils, comme l'appareil cardio-vasculaire ou pour l'analyse du parenchyme pulmonaire, pour lequel il n'a pour l'instant pas été mis en évidence de patterns spécifiques à l'imagerie.

**Mots-clés :** mort inattendue du nourrisson, mort subite, scanner post-mortem, IRM post-mortem, autopsie