



HAL
open science

**Influence de l'environnement socio-économique sur le
risque de ré-hospitalisation pour causes infectieuses
durant la première année de vie d'une cohorte d'enfants
nés prématurés et suivis dans le réseau Naître et
Devenir-Méditerranée**

Mahé Berland

► **To cite this version:**

Mahé Berland. Influence de l'environnement socio-économique sur le risque de ré-hospitalisation pour causes infectieuses durant la première année de vie d'une cohorte d'enfants nés prématurés et suivis dans le réseau Naître et Devenir-Méditerranée. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-02367885

HAL Id: dumas-02367885

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02367885v1>

Submitted on 18 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

**Influence de l'environnement socio-économique sur le risque de ré-
hospitalisation pour causes infectieuses durant la première année de vie
d'une cohorte d'enfants nés prématurés et suivis dans le réseau
Naître et Devenir-Méditerranée**

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 1er Octobre 2019

Par Madame Mahé BERLAND

Née le 24 décembre 1991 à Saint-Pierre (LA REUNION)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de PÉDIATRIE

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur DUBUS Jean-Christophe	Président
Monsieur le Professeur BOYER Laurent	Assesseur
Monsieur le Docteur (MCU-PH) FABRE Alexandre	Assesseur
Monsieur le Docteur BOUBRED Farid	Directeur

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

Assesseurs :

- 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^{er} cycle : Jean-Marc DURAND et Marc BARTHET
- 2^{ème} cycle : Marie-Aleth RICHARD
- 3^{ème} 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	VIALETTE 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 MEDICALE
ET TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION 4604**

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

CHAUDET Hervé (MCU-PH)
DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH)
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
 VIEILLISSEMENT ; MEDECINE GENERALE ; ADDICTOLOGIE 5301**

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

EBBO Mikael (MCU-PH)

GENTILE Gaëtan (MCF Méd. Gén. Temps plein)

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

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

NUTRITION 4404

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

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

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)

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

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

PHILOSOPHIE 17

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

PHYSIOLOGIE 4402

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

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

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)

À Monsieur le Professeur Jean-Christophe DUBUS

Vous me faites l'honneur de présider mon jury de thèse. C'est avec une grande humilité que je vous présente mon travail. Vous m'avez initiée au travail de rédaction, conseillée (même par delà les océans) et encouragée toujours. Qu'il me soit permis ici de vous témoigner ma gratitude et mon profond respect.

À Monsieur le Professeur Laurent BOYER

Vous me faites l'honneur de juger mon travail. Je suis particulièrement touchée de votre présence qui rappelle dans mon jury mon orientation à venir aux confins de la pédiatrie et de la psychiatrie. Veuillez trouver ici le témoignage de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.

À Monsieur le Docteur (MCU-PH) Alexandre FABRE

Vous me faites l'honneur de participer au jury de cette thèse. Merci d'avoir été mon tuteur pendant l'internat, au moment où tout est possible et les choix sont déterminants. Vos conseils m'ont été précieux. Soyez assuré de ma profonde gratitude.

À Monsieur le Docteur Farid BOUBRED

Farid, tu m'as fait l'honneur de me confier ce sujet de thèse et de diriger mon travail et je t'en remercie. Merci pour ta bienveillance, ta réactivité et ta disponibilité permanente. Trouve ici la marque de ma profonde estime.

À Papyom.

À ceux qui m'ont aiguillée dans la bonne direction sur le chemin de l'hôpital,
À ceux qui m'ont inspirée cette trajectoire qui me passionne,
À ceux qui m'ont accompagnée sur ce chemin qu'il a fallu inventer,
Aux plus humains d'entre vous : vous m'inspirez.

À mes maîtres, mes aînés, mes collègues et mes amis pêle-mêle : Émilie, Véro, Valérie, Nicolas, Amandine, Joséphine, Sophie, Magali, Eva, Guillaume, Alice, Solange, Julie, Fred, Youssef, Tatiana, Laurianne, Carolanne, François, Marine, Marine et Hélène.

À ma mère, la femme la plus aimante et la plus forte que je connaisse, je t'aime de tout mon cœur.

À mon père, par ton aplomb et ta résilience, tu es mon pilier.

À mon frère, et à la promesse de faire de nous ma priorité aujourd'hui et dans tout ce qui est à venir.

À ma famille, Manou, Mamé, Grand-Père, Manu, Anne et les cousins, Sylvie, François, Marie et les cousins, Geneviève, Mathieu, Auréa, Michaël, Sali et les cousins... et à cet amour inconditionnel qui m'a vu tout traverser.

À Claude, Patrick, Simon et Léa, et à ces liens que l'on choisit, puissiez-vous être toujours dans ma vie.

À Maïly, dans ma vie depuis toujours et pour toujours.

À Marielle, femme libre et doodingue, de toi j'apprends tout. Puissent nos debriefs éclairer le reste de ma vie.

À Mehdi, avec qui tout a commencé.

À Vincent, parce qu'en traversant ma vie, tu l'as changé.

À Coline, c'est basique, simple, simple, basique : sans toi j'ai pas les bases.

À Anaïs et Elsa, les toutes premières et celles qui restent.

À Chloé, la plus écossaise de toutes les réunionnaises, comme je suis chanceuse de t'avoir dans ma vie.

À ma Chanou Gordon, ma douce Caro, ma Julie coach et ma Léna gro madam, parce qu'une telle histoire d'amitié, ça traverse les océans.

A tous les colocs de ma vie, Julian argentin de mon coeur, Seb guru de mon karma et la fine équipe d'Aix, pour tout ce qu'on a partagé.

Aux yogi dans ma vie, qui connaissent de moi ce que je ne partage avec personne.

À Édimbourg et tous ceux qui y sont, en chair et par le cœur, je vous ai dans la peau.

À Greg, et ces 24 premières heures qui m'ont bouleversée.

Sommaire

PREMIÈRE PARTIE : GÉNÉRALITÉS.....	3
I. PRÉMATURITÉ : QUELQUES DONNÉES.....	4
II. DÉSAVANTAGE SOCIAL ET CONSÉQUENCES SUR LA SANTÉ.....	6
III. RÉSEAU DE SUIVI DES ENFANTS NÉS PRÉMATURÉS.....	10
DEUXIÈME PARTIE : INFLUENCE DE L'ENVIRONNEMENT SOCIO-ÉCONOMIQUE SUR LE RISQUE DE RÉ-HOSPITALISATION POUR INFECTION DANS UNE COHORTE D'ENFANTS NÉS PRÉMATURÉS ET SUIVIS DANS LE RÉSEAU NAÎTRE ET DEVENIR – MÉDITERRANÉE.....	11
I. RÉSUMÉ.....	12
II. INTRODUCTION.....	13
III. MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	14
1. Sélection de la population et recueil de données.....	14
2. Mesure du statut socio-économique.....	15
3. Données périnatales.....	16
4. Analyses statistiques.....	17
IV. RÉSULTATS.....	18
1. Description de l'échantillon.....	18
2. Caractéristiques socio-économiques.....	24
3. Facteurs associés à l'hospitalisation pour infection.....	28
V. DISCUSSION.....	35
VI. CONCLUSION.....	39

TROISIÈME PARTIE : ARTICLE ORIGINAL	40
I. ABSTRACT	42
II. INTRODUCTION	43
III. METHODS	44
1. Design and participants.....	44
2. Measure of socioeconomic status.....	45
3. Covariate data.....	46
4. Statistical Analysis.....	47
IV. RESULTS	48
1. Studied population.....	48
2. Population characteristics and socioeconomic context.....	49
3. Factors associated with hospital admission for infectious diseases.....	49
V. DISCUSSION	50
VI. TABLES AND FIGURES	55
VII. SUPPLEMENTARY DATA	60
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	62

PREMIÈRE PARTIE : GÉNÉRALITÉS

I. PRÉMATURITÉ : QUELQUES DONNÉES

La prématurité (naissance avant 37 semaines d'aménorrhée – SA – révolues) concerne environ 15 millions d'enfants par an dans le monde – soit 11 % des naissances vivantes –, dont 60 000 en France – soit 8% des naissances vivantes. 85% d'entre eux relèvent de la prématurité modérée (32–33 SA) ou tardive (34–36 SA), 10 % de la grande prématurité (28–31 SA) et 5 % de la très grande prématurité (< 28 SA). Les extrêmes prématurés (nés avant 26 SA) constituent une population à risque particulièrement élevé [1].

Bien qu'en diminution, la mortalité néonatale reste élevée et dépend fortement de l'âge gestationnel à la naissance. L'étude française EPIPAGE 2 (étude épidémiologique sur les petits âges gestationnels) réalisée en 2011 objective des taux de survie proche de 60% pour les nouveau-nés d'âge gestationnel égal à 25 SA [2]. La morbidité néonatale sévère et les séquelles à plus long terme sont également fréquentes et concernent, à des degrés divers, tous les âges gestationnels. Plusieurs types de complications peuvent survenir lors de l'hospitalisation initiale des grands prématurés : complications neurologiques (hémorragie intraventriculaire et/ou intraparenchymateuse, leucomalacie, hydrocéphalie), respiratoires (maladie des membranes hyalines, dysplasie bronchopulmonaire), digestives (entérocolite ulcéronécrosante), infectieuses, ou encore ophtalmologiques (rétinopathie du prématuré).

Le haut risque de morbidité se poursuit après la sortie du service de néonatalogie. Les études publiées sur le sujet se sont surtout focalisées sur le devenir neuro-cognitif, avec des risques de séquelles à type de troubles moteurs (notamment des paralysies cérébrales), de troubles cognitifs et du langage et de déficits sensoriels (visuels ou auditifs), avec des prévalences d'autant plus importantes que l'âge gestationnel de naissance est faible. À cet égard, la cohorte EPIPAGE 2 de 2011 a montré une amélioration du devenir neuro-cognitif des enfants prématurés nés avant 34 SA par rapport aux données de la première cohorte EPIPAGE de 1997, en lien avec les progrès accomplis ces dernières années en obstétrique et en néonatalogie [3]. Mais les enfants nés prématurés sont également à risque de maladies respiratoires (risque majoré d'asthme, d'infections respiratoires, d'obstruction bronchique aggravée par le tabagisme et d'hyperréactivité bronchique non atopique) [4] et cardiovasculaires et métaboliques (risque majoré d'hypertension artérielle, d'intolérance glucidique, de diabète, de dyslipidémie et d'obésité) [5]. Les enfants nés prématurés sont particulièrement vulnérables durant les 2 premières années de vie avec un risque d'hospitalisation 2 à 3 fois plus élevé que celui des enfants nés à terme [2]. Les infections sont une des principales causes d'hospitalisation [6]. Il est à noter que les hospitalisations pour cause infectieuse majorent le sur-risque cardiovasculaire inhérent à la prématurité [7]. Il apparaît ainsi que les enfants nés prématurés ont un risque plus élevé de développer une infection pendant les premières années de vie et que ces infections augmentent la morbidité et mortalité à long terme de ces enfants déjà vulnérables. Ces effets à long terme soulignent l'importance d'un suivi prolongé des enfants nés prématurés.

II. DÉSAVANTAGE SOCIAL ET CONSÉQUENCES SUR LA SANTÉ

L'environnement social détermine des inégalités de santé dans la population. Le concept d'inégalité sociale de santé renvoie à des différences d'état de santé observées entre les groupes sociaux : l'état de santé sera d'autant moins bon que l'on se trouve dans une catégorie sociale défavorisée, cette distribution se faisant de façon graduée tout au long de la hiérarchie sociale [8]. Les problèmes de santé observés parmi les plus précaires représentent la « partie émergée de l'iceberg ». Les inégalités de santé traversent l'ensemble des groupes sociaux selon un gradient et elles concernent donc la société dans son ensemble.

Le lien entre précarité sociale et état de santé des populations est un fait bien établi. De nombreux travaux scientifiques ont été publiés sur le sujet dans la population générale, sur des critères variés de morbidité et de mortalité. Dans la population adulte, la défavorisation socio-économique est associée à la survenue de maladies chroniques [9], notamment de maladies cardiovasculaires [10] et de cancers [11], et à une surmortalité [12]. Dans les populations pédiatriques, elle est notamment associée au risque de naissance prématurée [13], d'hospitalisation dans l'enfance [14], de maladies respiratoires et d'infections [15], et à une surmortalité [16]. Les effets sur la santé de l'enfant né prématuré sont par contre peu connus alors que cette population est particulièrement suivie sur le plan médical et bénéficie d'une couverture sociale élargie. Les mécanismes en jeu dans l'action des déterminants sociaux sont complexes et mal connus. Ils font intervenir

l'environnement général – conditions économiques, culturelles et environnementales d'ensemble de la société – les conditions de vie quotidienne des individus (emploi, logement, accès aux soins...) et les comportements et styles de vie (consommation d'alcool et de tabac, nutrition, exercice physique...).

La mesure des inégalités sociales de santé consiste à mettre en lien les caractéristiques socio-économiques des individus et les caractéristiques de santé. Ce lien peut être évalué au niveau individuel (prestations sociales, revenus, chômage, logement...). Lorsque les données personnelles sont manquantes ou parfois difficilement accessibles, une approche géographique peut être utilisée. Cette approche nécessite des indices de désavantage social (IDS) pertinents construits à partir de plusieurs indicateurs socio-économiques territoriaux. Un IDS est censé rendre compte d'« un état de désavantage observable et démontrable relatif à la communauté locale ou plus largement à la société à laquelle appartient une personne, une famille ou un groupe » [17]. Il est construit par agrégation, à une échelle géographique donnée, d'informations disponibles à partir du recensement. Utilisés pour caractériser les zones géographiques, il a été montré que ces indicateurs peuvent servir de « proxy » pour évaluer la position socio-économique des personnes vivant dans ces zones [18].

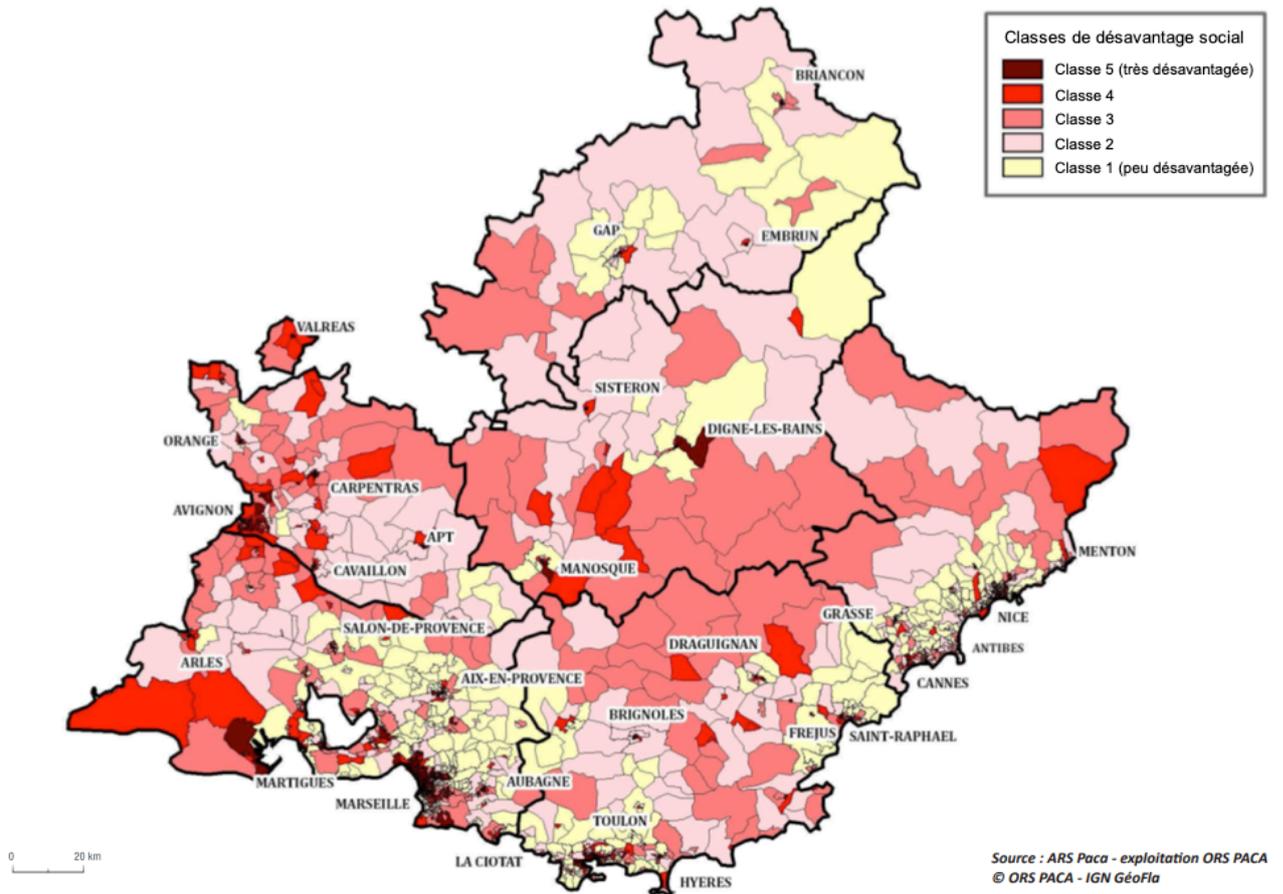
L'échelle géographique la plus fine retenue est l'Îlot Regroupé pour l'Information Statistique (IRIS), conçu par l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE). La commune est la plus petite subdivision administrative française. Lorsqu'elle est assez grande, la commune est découpée en IRIS qui incluent environ 2 000 personnes et sont construits de façon à être le plus homogène

possible en termes de caractéristiques sociales. Ce découpage est la plus petite unité géographique au niveau de laquelle sont disponibles les données du recensement.

Les indices géographiques de désavantage social sont largement développés et utilisés dans les pays anglo-saxons. En Grande-Bretagne, le Townsend index est l'outil de mesure le plus connu, utilisant le taux de chômage, la proportion de foyers sans voiture, de foyers non propriétaires de leur logement et la proportion de maisons avec une densité supérieure à une personne par pièce. En France, ces indices géographiques sont moins utilisés. A titre d'exemple, on peut citer l'index de privation FDep99, développé par Rey et coll. [19] sur le modèle des indices britanniques et validé en termes de prédiction de mortalité. Quatre variables ont été retenues : le revenu médian par unité de consommation dans le ménage, le pourcentage de bacheliers dans la population de plus de 15 ans, le pourcentage d'ouvriers dans la population active et le taux de chômage.

A partir de 5 indicateurs sociaux reconnus d'intérêt majeur en santé publique – revenu médian, part de résidences principales en location, taux de chômage, part de non-diplômés chez les plus de 15 ans et part des familles monoparentales – l'Agence Régionale de la Santé (ARS) de la région Provence-Alpes-Côte-D'Azur (PACA) a produit un indice synthétique résumant le niveau de désavantage social des populations domiciliées dans chaque IRIS de la région PACA [20]. Ces territoires ont ensuite été classés du moins (IDS 1) au plus défavorisé (IDS 5). C'est cet indice que nous avons utilisé dans notre étude.

Figure 1. Indice de désavantage social en région PACA (2012) [20]. La carte ci-dessous révèle que les territoires les plus défavorisés sont situés dans le Vaucluse, à Marseille et dans le Nord-Ouest du département des Bouches-du-Rhône.



III. RÉSEAU DE SUIVI DES ENFANTS NÉS PRÉMATURÉS

Les données relatives à la morbidité des enfants nés prématurés de notre étude sont issues de la base de données du réseau de santé Naître et Devenir-Méditerranée (réseau NaDeM).

Le réseau NaDeM est un réseau ville-hôpital créé en 2006 dont l'objectif est le suivi, le dépistage et l'amélioration de la prise en charge des difficultés que peuvent rencontrer les enfants nés prématurés [21]. L'inclusion dans le réseau est proposée systématiquement aux parents de tous les enfants nés avant 33 SA dans la région PACA Ouest (qui concentre trois-quart des naissances prématurées de la région PACA). Elle est effective après accord et consentement éclairé des parents. Plus de 95 % des enfants éligibles sont inclus.

Sept consultations de dépistage et de suivi sont proposées jusqu'à l'âge de 2 ans d'âge corrigé (36–41 semaines, 3 mois, 6 mois, 9 mois, 12 mois, 18 mois, 24 mois) puis une visite annuelle jusqu'à l'âge de 7 ans. Néanmoins, le rythme des consultations est adapté à la pathologie de l'enfant. Les pédiatres (hospitaliers, libéraux, de la Protection maternelle et infantile et du Centre d'aide médicosociale précoce) participant à ce réseau ont reçu une formation spécifique sur le dépistage précoce des anomalies du développement neurocognitif et moteur de l'enfant.

Les données périnatales et celles issues du suivi notamment concernant les hospitalisations sont enregistrées dans une base de données inscrite auprès de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL) sous le numéro 1460797.

**DEUXIÈME PARTIE : INFLUENCE DE L'ENVIRONNEMENT
SOCIO-ÉCONOMIQUE SUR LE RISQUE DE RÉ-
HOSPITALISATION POUR INFECTION DANS UNE COHORTE
D'ENFANTS NÉS PRÉMATURÉS ET SUIVIS DANS LE
RÉSEAU NAÎTRE ET DEVENIR – MÉDITERRANÉE**

I. RÉSUMÉ

Introduction. Les enfants nés prématurés ont un risque accru d'infection durant l'enfance. Il existe peu de données sur les facteurs qui influencent ce risque et en particulier, l'environnement socio-économique. Or, les infections précoces sont un enjeu de santé publique ; elles majorent le risque de décès et prédisposent à la survenue à long terme de maladies cardiovasculaires et métaboliques.

Objectif. Étudier l'impact de l'environnement socio-économique sur le risque d'hospitalisation pour infection dans la première année de vie d'une cohorte d'enfants nés prématurés avant 33 semaines d'aménorrhée (SA) et suivis dans le réseau médical Naître et Devenir-Méditerranée (réseau NaDeM).

Matériel et méthodes. Il s'est agi d'une étude observationnelle descriptive d'une cohorte d'enfants nés entre 23⁺⁰ SA et 32⁺⁶ SA, dans la région Provence-Alpes-Côte-D'Azur (PACA) Ouest, entre septembre 2006 et août 2014. Les données concernant la morbidité néonatale et les hospitalisations ainsi que leurs causes pendant la première année de vie ont été recueillies. Le contexte socio-économique a été estimé à l'aide d'un indice de désavantage social (IDS). L'association entre l'environnement socio-économique et l'hospitalisation pour cause infectieuse a été analysée par régression logistique.

Résultats. Pendant la période de suivi d'un an, 2 540 enfants ont été inclus et 390 (15,3 %) enfants ont été hospitalisés pour infection. Les infections des voies respiratoires en étaient la cause principale (59,3 %). Après ajustement à divers facteurs, dont l'âge gestationnel (AG), le sexe, la fratrie, la saison de naissance et la dysplasie bronchopulmonaire (DBP), le fait de vivre dans les zones les plus défavorisées était associé à la réadmission pour infection (odds ratio [OR] = 1,92 ; intervalle de confiance [IC] à 95 %, 1,31-2,82 ; $p < 0,001$) ; en référence aux zones les moins défavorisées. L'immatunité ($p < 0,01$) et la présence d'une fratrie ($p < 0,01$) étaient des facteurs à risque, tandis que le sexe féminin constituait un facteur protecteur ($p < 0,001$).

Conclusion. Les enfants vivant dans les zones les plus défavorisées présentaient un risque plus élevé d'hospitalisation pour infection. Cet effet était significatif malgré l'organisation des soins et le système de couverture sociale proposés en France. L'environnement socio-économique devrait être pris en compte dans le suivi de routine des enfants. Les mécanismes étiopathogéniques à l'origine de ce phénomène sont complexes et doivent faire l'objet d'études complémentaires.

II. INTRODUCTION

La survie des nouveau-nés grands prématurés s'est améliorée au cours des trois dernières décennies grâce aux progrès des pratiques d'obstétrique et de néonatalogie. Cependant, ces enfants restent exposés à un grand risque de problèmes de santé à court et long terme. La naissance prématurée est un facteur de risque de mortalité [22], de recours aux services d'urgence et de réadmission à l'hôpital [23]. Elle apparaît également comme un facteur de risque d'hospitalisation pour infection durant l'enfance, particulièrement pendant les deux premières années de vie [6,23]. L'identification des facteurs de risque associés aux hospitalisations pour infection au sein de cette population vulnérable est un enjeu de santé publique. En effet, les infections sont un facteur de risque majeur de morbidité infantile sévère et de séquelles à plus long terme, notamment neurologiques [6]. Elles sont également associées à un risque accru de maladies cardiovasculaires et métaboliques à l'âge adulte [5,7,24] qui, chez les enfants nés prématurés, se cumule avec le risque cardiovasculaire lié à la prématurité [25-27]. La prévention précoce des maladies infectieuses dans l'enfance apparaît comme un levier prometteur dans la lutte contre la morbidité à court et long terme des enfants nés prématurés.

Le lien entre statut socio-économique (SSE) et état de santé est un fait bien établi dans la population pédiatrique générale. Les enfants de familles de faible niveau socio-économique sont en moins bonne santé : ils présentent notamment un risque plus élevé d'infections et de maladies respiratoires, d'hospitalisation et de mortalité [14,28,29]. Ces effets adverses persistent même dans des pays à haut niveau de revenu et offrant une couverture sociale étendue, comme la France qui offre une couverture maladie universelle aux populations les plus vulnérables. Chez les

enfants nés prématurés, peu d'études ont montré un tel effet adverse après ajustement sur les caractéristiques néonatales (âge gestationnel – AG, sexe masculin) et la morbidité néonatale (dysplasie broncho-pulmonaire – DBP) [30-33]. À notre connaissance, aucune n'a étudié l'effet des inégalités sociales sur les maladies infectieuses dans cette population vulnérable.

L'étude des déterminants sociaux des maladies infectieuses chez les enfants nés prématurés est un préalable essentiel à la mise en place d'interventions de prévention ciblées dans cette population à haut risque pour lutter contre les inégalités sociales de santé. Nous avons utilisé la base de données du réseau de suivi périnatal de la région Provence-Alpes-Côte-D'Azur (PACA) Ouest afin d'étudier l'influence de l'environnement socio-économique sur le risque d'hospitalisation pour infection chez les enfants nés prématurés inclus dans le réseau.

III. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Sélection de la population et recueil de données

Il s'est agi d'une étude observationnelle descriptive d'une cohorte d'enfants nés prématurés entre 23⁺⁰ SA et 32⁺⁶ semaines d'aménorrhée (SA) entre septembre 2006 et août 2014 et suivis dans le réseau *Naître et Devenir-Méditerranée* (réseau NaDeM) après leur sortie du service de néonatalogie. Le réseau NaDeM est un réseau régional de suivi médical des enfants nés prématurés dans les 26 maternités de la région PACA Ouest, dont 2 centres de niveau III disposant d'une réanimation

néonatale. Les enfants du réseau NaDeM bénéficient de visites de suivi médical régulières auprès de pédiatres formés, jusqu'à l'âge de 6 ans [33]. Ils reçoivent une immunoprophylaxie contre le virus respiratoire syncytial (palizivumab), prise en charge par l'assurance maladie et administrée au début de la période épidémique, conformément aux recommandations nationales françaises [34].

Les informations cliniques du suivi, incluant les examens physiques, les évaluations neuro-cognitives ainsi que les données sur les hospitalisations, ont été recueillies de manière prospective lors de chacune de ces visites dans la base de données du réseau NaDeM. Les données concernant les hospitalisations ont été recueillies dans le carnet de santé des enfants et confirmées à l'aide des dossiers hospitaliers.

L'inclusion des enfants dans le réseau NaDeM nécessitait le consentement éclairé des parents. Une déclaration a été effectuée à la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL n°1460797) et un avis favorable a été obtenu auprès du comité d'éthique local. Les analyses statistiques ont été réalisées sur une base de données anonymisée.

2. Mesure du statut socio-économique

Le SSE a été évalué à l'aide d'un indice de désavantage social (IDS) géographique élaboré par l'ARS PACA en 2012. Cet indice, construit par analyse en composantes principales (ACP) à partir de 16 variables, regroupe 5 indicateurs permettant de synthétiser au mieux les disparités sociales territoriales tout en limitant les biais liés aux modes de vie spécifiques à l'environnement urbain ou rural : les

revenus médians, la part de résidences principales en location, le taux de chômage, la part de non-diplômés chez les plus de 15 ans et la part des familles monoparentales [20]. Il comprend ainsi cinq thèmes susceptibles de déterminer le désavantage social : les revenus, l'habitat, l'emploi, le niveau de formation et la situation familiale. Les informations socio-économiques ont été obtenues à partir des recensements menés en 2008 et 2012 par l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE). Le lien entre les familles et la commune de recensement à laquelle elles sont affiliées a été établi sur la base de l'adresse du domicile. Afin de pallier l'hétérogénéité des données, les petites communes ont été regroupées en unités plus homogènes de 2 000 à 6 000 habitants. L'IDS a ainsi permis de classer les territoires en quintiles, de IDS 1 (zones les moins défavorisées) à IDS 5 (zones les plus défavorisées). Les communes ont aussi été classées en fonction de leur urbanité : rurales (< 9 999 habitants), intermédiaires (10 000 à 99 999 habitants) et urbaines ($\geq 100\ 000$ habitants).

3. Données périnatales

Les données périnatales recueillies incluaient le sexe, l'âge gestationnel, le poids à la naissance (et le Z-score), le caractère unique ou multiple de la grossesse, la présence d'une fratrie, la saison de naissance ainsi que l'allaitement maternel à la sortie de l'hôpital et à 3 mois de vie. Les enfants ont été classés en 3 groupes selon l'âge gestationnel : $\leq 27^{+6}$ SA ; $28-29^{+6}$ SA ; $30-32^{+6}$ SA. Le petit poids pour l'âge gestationnel (PAG) était défini par un poids inférieur au 10^e percentile à l'aide des courbes de croissance de Fenton. Les saisons de naissance étaient définies comme suit : (1) hiver, de janvier à mars ; (2) printemps, d'avril à juin ; (3) été, de juillet à

septembre ; (4) automne, d'octobre à décembre. Nous avons également colligé la présence : d'une dysplasie bronchopulmonaire (DBP) définie par un support ventilatoire ou une oxygénothérapie à 36 SA d'âge corrigé pour un objectif de saturation au-dessus de 90%, de lésions cérébrales sévères (hémorragie intraventriculaire sévère de grades III–IV d'après la classification de Papile, hémorragie intra-parenchymateuse, leucomalacie périventriculaire et hydrocéphalie) et d'une entérocolite ulcéro-nécrosante (ECUN) de stade II-III d'après la classification de Bell. Les enfants présentant des anomalies congénitales sévères et les enfants décédés ont été exclus.

Le critère de jugement principal était l'hospitalisation pour cause infectieuse durant les 12 mois après la sortie du service de néonatalogie. Les types d'infection ont été documentés selon les codes de la version 10 de la classification internationale des maladies (CIM-10). Les infections ont été classées comme suit : infections des voies respiratoires (IR), divisés en IR supérieures (incluant rhinopharyngite, laryngite et otite moyenne aiguë) et IR inférieures (incluant bronchiolite et pneumopathie) ; infections gastro-intestinales ; infections des voies urinaires ; fièvre isolée et autres infections virales ; autres causes (incluant méningite et méningo-encéphalite, ostéo-arthrite, infection cutanée et autres infections). Une bronchiolite sans agent pathogène identifié et associée à un diagnostic d'asthme n'était pas considérée comme une infection.

4. Analyses statistiques

Les variables qualitatives ont été décrites en pourcentages avec les effectifs correspondants et les variables quantitatives en moyennes et médianes. Les analyses comparatives des variables qualitatives ont été réalisées avec le test du

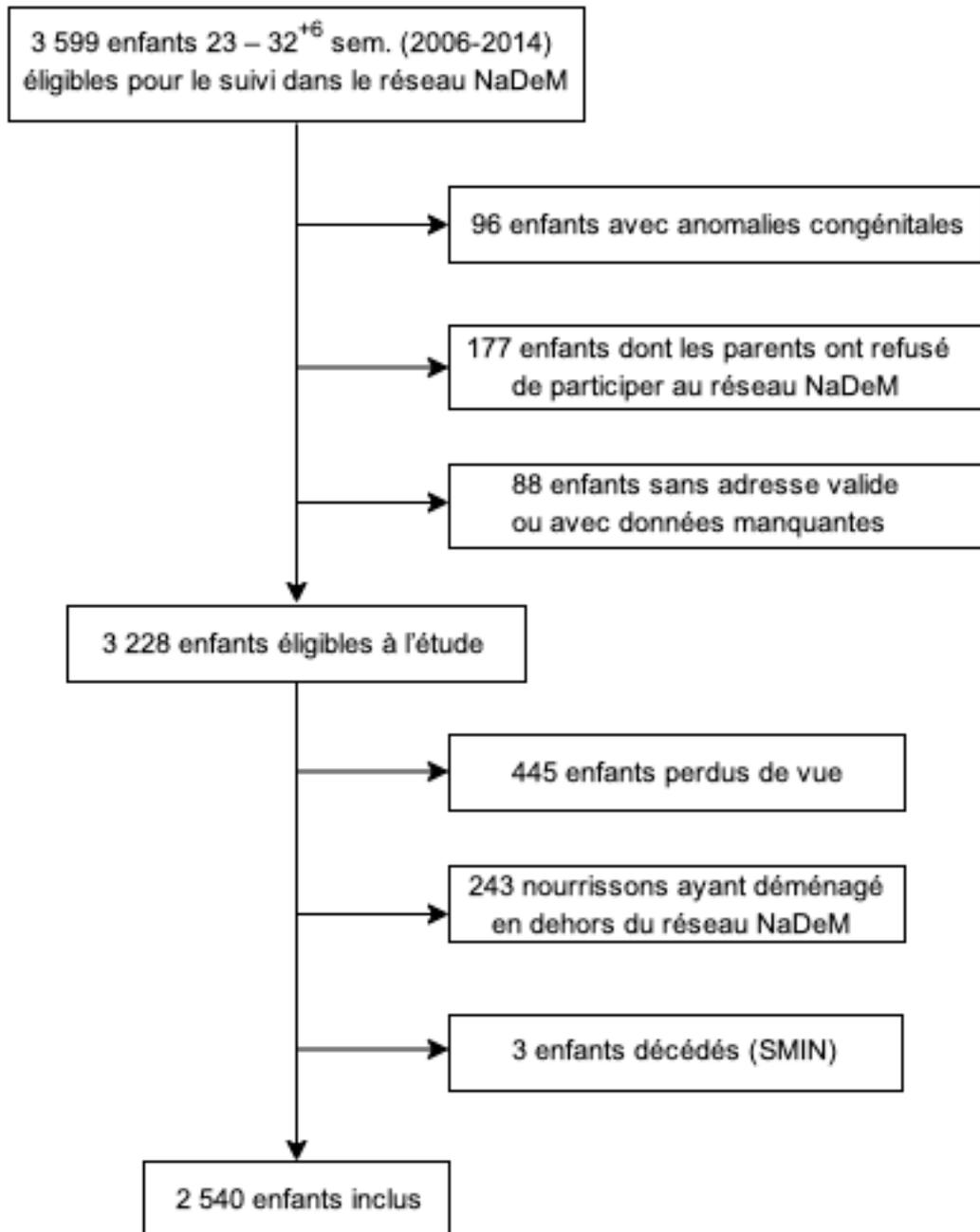
Chi² de Pearson ou le test de Fisher pour les petits effectifs. Les variables quantitatives ont été comparées avec le test « t » de Student. Le seuil de significativité retenu était $p < 0,05$. Une analyse multivariée, dans un modèle de régression logistique, a été réalisée afin de déterminer les facteurs indépendants associés à l'hospitalisation pour cause infectieuse. Les variables retenues dans l'analyse multivariée étaient les variables dont le seuil de significativité p était $< 0,20$ lors des analyses univariées. Les résultats ont été exprimés sous forme d'odds ratios bruts et ajustés avec intervalle de confiance à 95 % (IC 95 %). Toutes les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel IBM SPSS 20.0 pour Windows (IBM Inc., New York, USA).

IV. RÉSULTATS

1. Description de l'échantillon

Pendant la période de l'étude, 3 599 enfants nés prématurés avant 33 SA et dont les parents résidaient en région PACA Ouest ont survécu à la période néonatale. Parmi eux, 361 ont été exclus en raison d'anomalies congénitales ($n = 96$), du refus des parents de participer au réseau NaDeM ($n = 177$) ou d'une erreur d'adresse ou de données manquantes ($n = 88$). Parmi les 3 228 enfants éligibles à l'étude, 445 ont été perdus de vue (13,7 %), 243 ont déménagé hors du secteur du réseau et 3 sont décédés (syndrome de mort inattendue du nourrisson, SMIN). La cohorte finale comptait 2 540 enfants (**Figure 1**).

Figure 1. Diagramme de flux.



SMIN, syndrome de mort inattendue du nourrisson.

La comparaison entre les enfants inclus et exclus a montré que les enfants exclus étaient moins immatures (AG < 28 SA 12,2 % vs 17,1 %, $p < 0,01$), présentaient moins de morbidités néonatales, en particulier de DBP (10,3 % vs 16,4 %, $p < 0,001$), et vivaient dans des zones plus défavorisées socio-économiquement (55,8 % vs 49,5 %, $p < 0,001$ pour un IDS de 4 et 5) (**Tableau 1**).

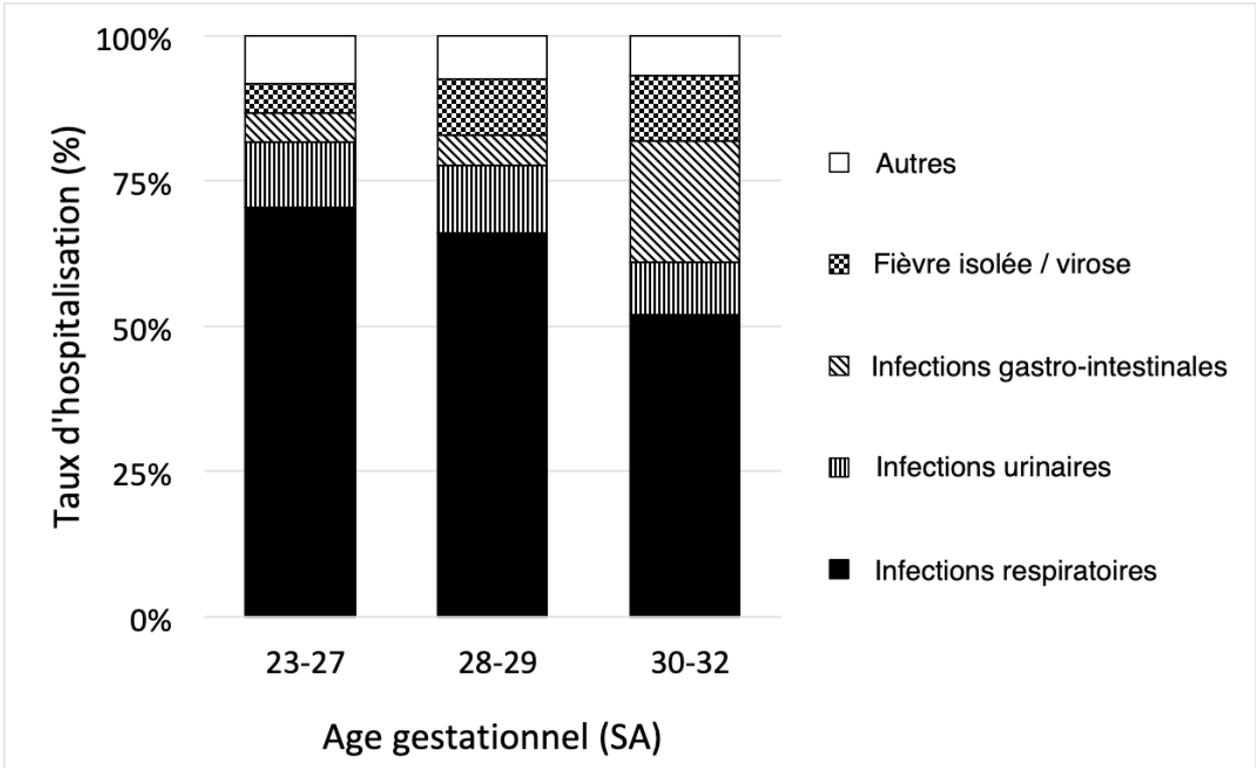
Tableau 1. Caractéristiques de la population de l'étude.

Caractéristiques	Population incluse (n = 2 540)	Population exclue (n = 688)	p
Âge gestationnel (SA), n (%)			
30-32	1 545 (60,8)	428 (62,2)	0,50
28-29	560 (22,1)	176 (25,6)	0,05
23-27	435 (17,1)	84 (12,2)	< 0,01
Poids de naissance (g), moyenne (écart type)	1 224 (407)	1 343 (392)	< 0,001
Z-score, médiane (Q 25 % ; Q 75 %)	0,16 (-0,5 ; 0,7)	0,18 (-0,4 ; 0,8)	0,19
PAG, n (%)	214 (8,4)	51 (7,4)	0,39
Sexe féminin, n (%)	1 209 (47,6)	330 (48)	0,86
Grossesses multiples, n (%)	736 (29)	223 (32,4)	0,08
Fratrie, n (%)	1 107 (43,6)	351 (51,8)	< 0,001
Saison de naissance, n (%)			
Hiver	601 (23,7)	173 (25,1)	0,42
Printemps	660 (26)	159 (23,1)	0,12
Été	654 (25,7)	167 (24,3)	0,43
Automne	625 (24,6)	189 (29)	0,12
DBP, n (%)	417 (16,4)	71 (10,3)	< 0,001
Lésions cérébrales, n (%)	131 (5,2)	30 (4,5)	0,39
ECUN, n (%)	95 (3,7)	19 (2,7)	0,21
Allaitement			
à la sortie, n (%)	830 (32,7)	185 (26,9)	< 0,001
à 3 mois d'AC, n (%)	343 (13,5)	-	
Urbanicité, n (%)			
Rural	573 (22,5)	109 (15,9)	< 0,001
Intermédiaire	939 (37)	251 (39,5)	0,81
Urbain	1 028 (40,5)	328 (47,7)	< 0,001
IDS, n (%)			
1 (le moins défavorisé)	351 (13,8)	59 (8,6)	< 0,001
2	402 (15,8)	114 (16,5)	0,63
3	530 (20,9)	131 (19)	0,29
4	485 (19,1)	152 (22,1)	0,08
5 (le plus défavorisé)	772 (30,4)	232 (33,7)	0,09

AC, âge corrigé ; DBP, dysplasie bronchopulmonaire ; ECUN, entérocolite ulcéro-nécrosante ; IDS, indice de désavantage social ; PAG, petit poids pour l'âge gestationnel ; SA, semaines d'aménorrhée.

Pendant la période de suivi d'un an, 567 enfants (22,3 % de l'ensemble de la population) ont été hospitalisés et 390 (70 %) ont été hospitalisés au moins une fois pour cause infectieuse (15,3 %). Le taux d'hospitalisations multiples était de 11,5 %, soit un total de 425 hospitalisations. Les infections des voies respiratoires ont été la cause la plus fréquente d'hospitalisation (n = 252 ; 59,3 % dont les IR inférieures 52,5 %), suivies des infections gastro-intestinales (n = 59 ; 13,9 %), des infections des voies urinaires (n = 43 ; 10,1 %), des fièvres isolées et autres infections virales (n = 40 ; 9,4 %) et des autres causes (n = 31 ; 7,3 %). La répartition des types d'infection selon l'âge gestationnel est présentée dans la **Figure 2**. Le taux d'hospitalisation pour cause respiratoire passait de 51.9 % chez les enfants les plus matures d'AG compris entre 30 SA et 32 SA à 70.4 % pour les enfants nés extrêmes prématurés (AG < 28 SA) ($p < 0.05$).

Figure 2. Types d'infections selon l'âge gestationnel.



SA, semaines d'aménorrhée.

2. Caractéristiques socio-économiques

Le **Tableau 2** présente les caractéristiques périnatales et socio-économiques de la population en fonction du niveau de l'IDS. Environ 50 % de la population étudiée vivait dans des zones défavorisées (IDS de niveau 4 et 5). Les taux d'hospitalisation pour infection augmentaient progressivement avec le niveau d'IDS variant de 11,1 % pour les zones les moins défavorisées (IDS de niveau 1) à 20,3 % pour les zones les plus défavorisées (IDS de niveau 5) ($p < 0,001$). Le taux d'hospitalisation a atteint 31,2% chez les très grands prématurés de moins de 28 SA vivant dans les zones les plus défavorisées. Les enfants vivant dans ces zones défavorisées avaient aussi plus de frères et sœurs ($p < 0,001$), étaient plus immatures ($p < 0,05$) et moins souvent allaités (26,7 % vs 42,5 % pour IDS 5 vs 1, $p < 0,001$). Il n'existait pas de différences sur la répartition des types d'infection selon le niveau de l'IDS ; les causes respiratoires restaient la principale cause d'hospitalisation quel que soit le niveau de l'IDS (**Figure 3A et 3B**).

Tableau 2. Caractéristiques périnatales et socio-économiques par niveaux d'IDS.

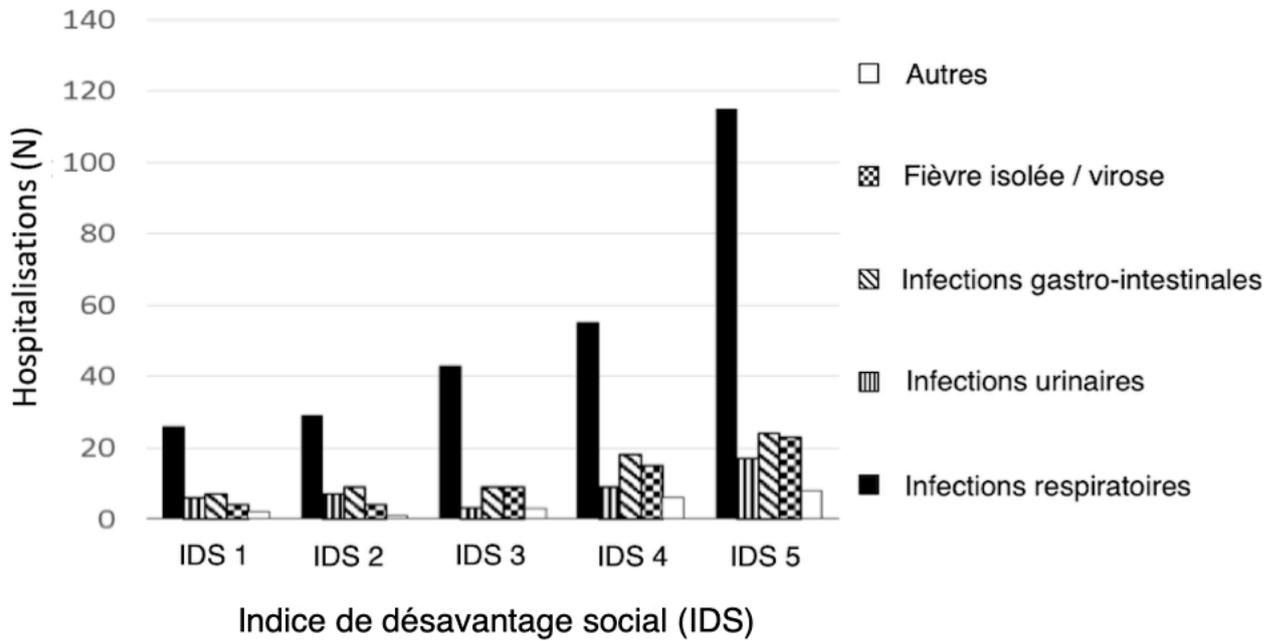
Caractéristiques	Indice de désavantage social (IDS)					p
	1 (le moins défavorisé) (n = 351)	2 (n = 402)	3 (n = 530)	4 (n = 485)	5 (le plus défavorisé) (n = 772)	
Âge gestationnel (SA), n (%)						
30-32	237 (67,5)	231 (57,5)	328 (61,9)	293 (60,4)	456 (59,1)	0,04
28-29	67 (19,1)	101 (25,1)	118 (22,3)	99 (20,4)	175 (22,7)	0,29
23-27	47 (13,4)	70 (17,4)	84 (15,8)	93 (19,2)	141 (18,3)	0,18
Poids de naissance (g), moyenne (écart-type)	1269 (431)	1183 (388)	1189 (407)	1249 (411)	1227 (401)	0,31
Z-score, médiane (Q 25 %, Q 75 %)	0,22 (-0,54, 0,74)	0,22 (-0,39, 0,73)	0,12 (-0,51, 0,71)	0,08 (-0,51, 0,71)	0,18 (-0,49, 0,74)	0,68
PAG, n (%)	35 (10)	27 (6,7)	42 (7,9)	39 (8,0)	71 (9,2)	0,48
Sexe féminin, n (%)	151 (43,0)	201 (50,0)	278 (52,5)	203 (41,9)	376 (48,7)	< 0,01
Grossesses multiples, n (%)	120 (34,2)	111 (27,6)	179 (33,8)	152 (31,3)	173 (22,4)	< 0,001
Fratrie, n (%)	141 (40,2)	170 (42,3)	200 (37,7)	191 (39,4)	405 (52,5)	< 0,001
Saison de naissance, n (%)						
Hiver	77 (21,9)	100 (24,9)	126 (23,8)	104 (21,4)	194 (25,1)	0,53
Printemps	96 (27,4)	111 (27,6)	150 (28,3)	127 (26,2)	176 (22,8)	0,17

Été	97 (27,6)	92 (22,9)	138 (26,0)	114 (23,5)	213 (27,6)	0,28
Automne	81 (23,1)	99 (24,6)	116 (21,9)	140 (28,9)	189 (24,5)	0,12
DBP, n (%)	48 (13,7)	66 (16,4)	91 (17,2)	83 (17,1)	129 (16,7)	0,67
Lésions cérébrales, n (%)	23 (6,6)	21 (5,2)	23 (4,3)	20 (4,1)	44 (5,7)	0,46
ECUN, n (%)	10 (2,8)	10 (2,5)	19 (3,6)	18 (3,7)	38 (4,9)	0,23
Allaitement, n (%)						
à la sortie	149 (42,5)	162 (40,3)	170 (32,1)	143 (29,5)	206 (26,7)	< 0,001
à 3 mois d'AC	70 (19,9)	77 (19,2)	69 (13,0)	57 (11,8)	69 (8,9)	< 0,001
Urbanicité, n (%)						
Rural	139 (39,6)	167 (41,5)	188 (35,5)	70 (14,4)	9 (1,2)	< 0,001
Intermédiaire	125 (35,6)	148 (36,8)	193 (36,4)	217 (44,7)	256 (33,2)	< 0,01
Urbain	87 (24,8)	87 (21,6)	149 (28,1)	198 (40,8)	507 (65,7)	< 0,001
Hospitalisation pour infection, n (%)	39 (11,1)	45 (11,2)	60 (11,3)	89 (18,4)	157 (20,3)	< 0,001
Type d'infection, n (%)	N=45	N=45	N=65	N=98	N=172	
Infections respiratoires	28 (62,2)	28 (62,2)	42 (64,6)	49 (50,0)	105 (61,0)	0,31
Infections gastro-intestinales	6 (13,3)	7 (15,6)	9 (13,8)	17 (17,3)	20 (11,6)	0,77
Infections des voies urinaires	6 (13,3)	6 (13,3)	3 (4,6)	11 (11,2)	17 (9,9)	0,50
Fièvre isolée et autres infections virales	4 (8,9)	3 (6,7)	6 (9,2)	11 (11,2)	16 (9,3)	0,94
Autres causes	1 (2,2)	1 (2,2)	5 (7,7)	10 (10,2)	14 (8,1)	0,30

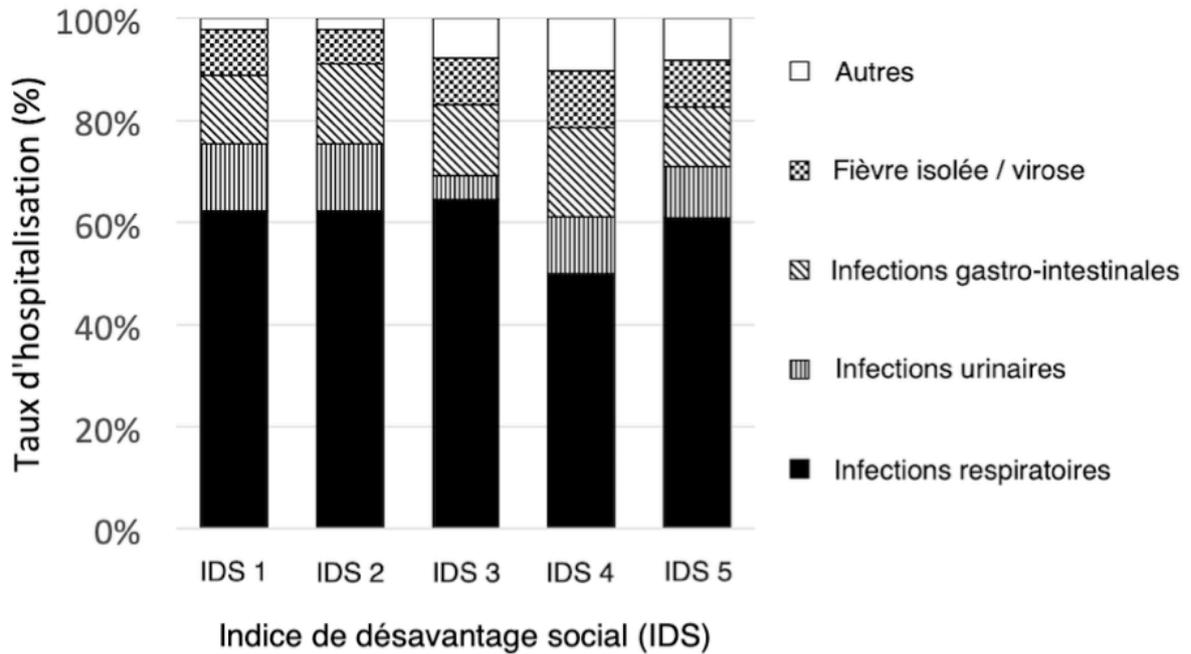
AC, âge corrigé ; DBP, dysplasie bronchopulmonaire ; ECUN, entérocolite ulcéro-nécrosante ; IDS, indice de désavantage social ; PAG, petit poids pour l'âge gestationnel ; SA, semaines d'aménorrhée.

Figure 3. Types d'infection selon le statut socio-économique.

A.



B.



3. Facteurs associés à l'hospitalisation pour infection

Le **Tableau 3** présente une comparaison des caractéristiques périnatales et socio-économiques entre les enfants hospitalisés et non hospitalisés pour infection. Les enfants hospitalisés étaient plus immatures ($p < 0,001$), plus souvent de sexe masculin ($p < 0,01$), présentaient plus de DBP ($p < 0,001$) et avaient plus de frères et sœurs ($p < 0,001$). Ils vivaient plus souvent dans les zones les plus défavorisées (IDS de niveau 5 : 40,3 % vs 28,6 %, $p < 0,001$). Les enfants non hospitalisés étaient plus souvent nés au printemps ($p < 0,001$).

Tableau 3. Comparaison des caractéristiques périnatales et socio-économiques entre les enfants hospitalisés et non hospitalisés.

Caractéristiques	Population totale (n = 2 540)	Enfants hospitalisés (n = 390)	Enfants non hospitalisés (n = 2 150)	<i>p</i>
Âge gestationnel (SA), n (%)				
30-32	1 545 (60,8)	210 (53,8)	1 335 (62)	< 0,01
28-29	560 (22,1)	88 (22,6)	472 (22)	0,79
23-27	435 (17,1)	92 (23,6)	343 (16)	< 0,001
Poids de naissance (g), moyenne (écart-type)	1 224 (407)	1 183 (411)	1 290 (390)	< 0,001
Z-score, médiane (Q 25 %, Q 75 %)	0,16 (-0,5, -0,7)	0,1 (-0,6, -0,7)	0,18 (-0,4, -0,7)	0,19
PAG, n (%)	214 (8,4)	32 (8,2)	182 (8,5)	0,86
Sexe féminin, n (%)	1 209 (47,6)	161 (41,3)	1 048 (48,7)	< 0,01
Grossesses multiples, n (%)	736 (29)	111 (28,5)	625 (29)	0,81
Fratrie, n (%)	1 107 (43,6)	202 (51,8)	905 (42)	< 0,001
Saison de naissance, n (%)				
Hiver	601 (23,7)	96 (24,6)	505 (23,5)	0,63
Printemps	660 (26)	81 (20,8)	579 (27)	0,01

Été	654 (25,7)	111 (28,5)	543 (25,3)	0,18
Automne	625 (24,6)	102 (26,2)	523 (24,3)	0,44
DBP, n (%)	417 (16,4)	86 (22)	331 (15,4)	< 0,001
Lésions cérébrales, n (%)	131 (5,2)	24 (6,2)	107 (5)	0,33
ECUN, n (%)	95 (3,7)	15 (3,8)	80 (3,7)	0,90
Allaitement				
à la sortie, n (%)	830 (32,7)	115 (29,5)	715 (33,3)	0,14
à 3 mois d'AC, n (%)	343 (13,5)	47 (12,1)	296 (13,8)	0,36
Urbanicité, n (%)				
Rural	573 (22,5)	76 (19,5)	497 (23,1)	0,11
Intermédiaire	939 (37)	154 (39,5)	785 (36,5)	0,26
Urbain	1 028 (40,5)	160 (41)	868 (40,4)	0,81
IDS, n (%)				
1 (le moins défavorisé)	351 (13,8)	39 (10)	312 (14,5)	0,02
2	402 (15,8)	45 (11,5)	357 (16,6)	0,01
3	530 (20,9)	60 (15,4)	470 (21,9)	< 0,01
4	485 (19,1)	89 (22,8)	396 (18,4)	0,04
5 (le plus défavorisé)	772 (30,4)	157 (40,3)	615 (28,6)	< 0,001

AC, âge corrigé ; DBP, dysplasie bronchopulmonaire ; ECUN, entérocolite ulcéro-nécrosante ; IDS, indice de désavantage social ; PAG, petit poids pour l'âge gestationnel ; SA, semaines d'aménorrhée.

En analyse multivariée, après ajustement sur l'âge gestationnel, le Z-score du poids de naissance, le sexe, l'allaitement, la DBP et la saison de naissance, l'IDS restait significativement associé à une hospitalisation pour infection avec un effet de gradient ; les enfants vivant dans les zones les plus défavorisées (IDS de niveau 5) avaient un risque double de réadmission pour infection comparativement aux enfants vivant dans les zones les moins défavorisées (IDS de niveau 1) (OR = 1,92, IC 95% 1,31 - 2,82, $p < 0,001$) (**Tableau 4**).

Tableau 4. Facteurs de risque associés à l'hospitalisation pour infection (analyse univariée et multivariée).

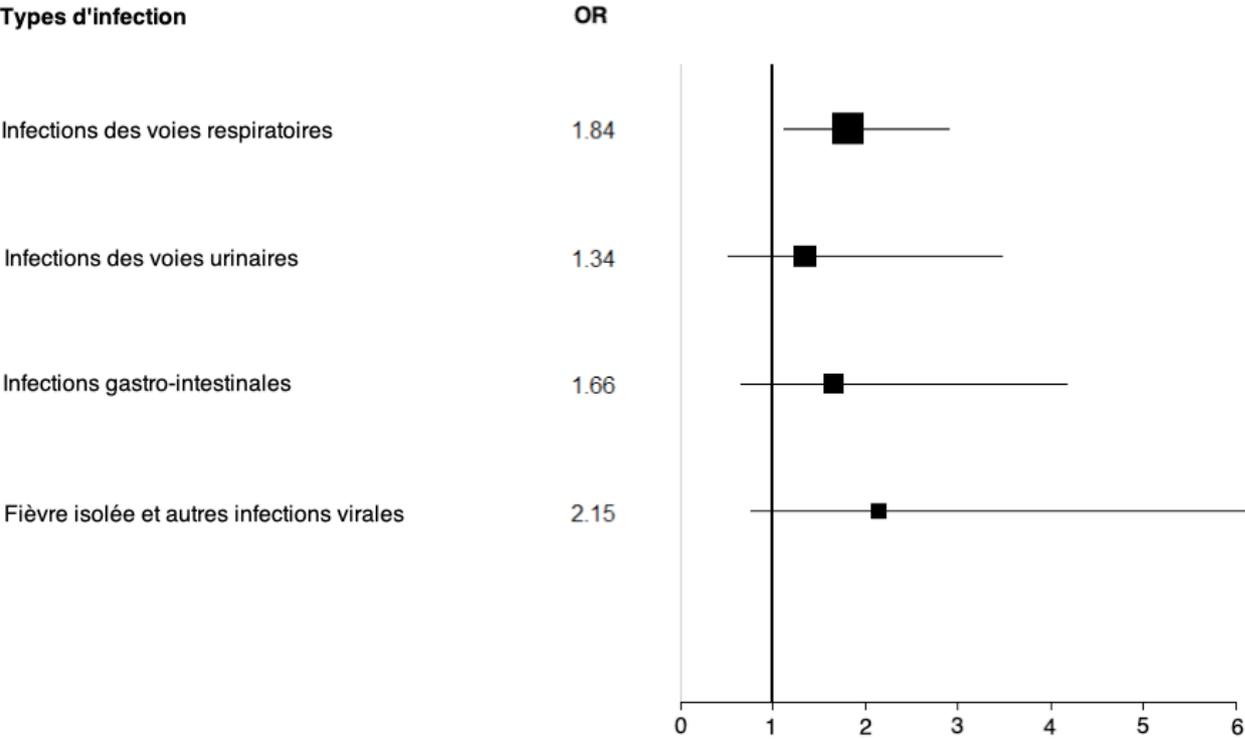
Facteurs de risque	Enfants hospitalisés pour infection, n = 390	
	Analyse univariée	Analyse multivariée
	OR (IC 95%)	OR ajustés (IC 95%)
Âge gestationnel (SA)		
30-32	1 [Référence]	1 [Référence]
28-29	1,44 (1,04 - 1,99) *	1,39 (0,98, 1,96)
23-27	1,71 (1,30 - 2,24) ‡	1,55 (1,11 - 2,16) †
Z-score	0,92 (0,82 - 1,04)°	0,89 (0,79, 1,01)
Sexe féminin	0,74 (0,59 - 0,92) †	0,74 (0,59 - 0,92) †
Fratrie	1,43 (1,15 - 1,78) ‡	1,37 (1,10 - 1,71) †
Saison de naissance		
Hiver	1 [Référence]	1 [Référence]
Printemps	0,74 (0,54, 1,01)	1,03 (0,62, 1,70)
Été	1,08 (0,80, 1,45)	1,11 (0,63, 1,95)
Automne	1,03 (0,76, 1,39)	0,90 (0,55, 1,45)
DBP	1,56 (1,19 - 2,03) †	1,20 (0,87, 1,66)
Allaitement à la sortie	0,84 (0,66, 1,06)	0,91 (0,71, 1,16)
IDS		
1 (le moins défavorisé)	1 [Référence]	1 [Référence]
2	1,01 (0,64, 1,59)	0,98 (0,62, 1,56)
3	1,02 (0,67, 1,57)	1,04 (0,68, 1,60)
4	1,80 (1,20 - 2,70) †	1,70 (1,13 - 2,57) †
5 (le plus défavorisé)	2,04 (1,40 - 2,98) ‡	1,92 (1,31 - 2,82) ‡

DBP, dysplasie bronchopulmonaire ; IDS, indice de désavantage social ; SA, semaines d'aménorrhée.

° $p = 0,07$, * $p < 0,05$, † $p < 0,01$, ‡ $p < 0,001$.

Les enfants vivant dans les zones les plus défavorisées avaient également un risque plus élevé d'être hospitalisés pour infection respiratoire (OR = 1,80, IC 95% 1,12-2,90, $p < 0,01$) (**Figure 4**). L'immatunité ($p < 0,01$) et la présence d'une fratrie ($p < 0,01$) étaient des facteurs favorisant, alors que le sexe féminin constituait un facteur protecteur, avec un OR ajusté de 0,74 (IC 95% 0,59-0,92, $p < 0,001$). L'analyse a montré une tendance à un effet protecteur d'un Z-score élevé, mais cet effet n'a pas atteint la significativité statistique ($p = 0,07$).

Figure 4. Graphique en forêt des odds ratio (OR) ajustés relatifs aux hospitalisations pour infection selon les types d'infection pour la catégorie indice de désavantage social (IDS) 5.



V. DISCUSSION

Nos résultats montrent qu'un environnement socio-économique défavorable augmente le risque d'hospitalisation pour cause infectieuse chez les enfants nés prématurés pendant la première année de vie. En effet, les enfants vivant dans les zones les plus défavorisées avaient un risque d'hospitalisation presque deux fois plus élevé que celui des enfants vivant dans les zones les moins défavorisées. Cette association est restée significative après ajustement sur des facteurs de risque connus d'hospitalisation incluant l'âge gestationnel, le sexe, l'allaitement, la DBP et la saison de naissance. Nous avons constaté que toutes les catégories d'âge gestationnel étaient affectées par le SSE, avec des taux d'hospitalisation plus élevés parmi les enfants nés extrêmes prématurés vivant dans les zones défavorisées.

L'influence du SSE sur la santé des enfants nés prématurés est mal connue et peu étudiée, alors que la littérature abonde chez l'adulte et dans la population pédiatrique générale. Ainsi, les études menées chez les enfants nés à terme montrent qu'un faible statut socio-économique, déterminé individuellement ou géographiquement, augmente le risque d'un large éventail d'infections, notamment respiratoires [35-38], gastro-intestinales [39,40] et bactériennes sévères [41-43]. Il existe encore plus de travaux sur la population adulte, à la fois sur des infections signatures de vulnérabilité socio-économique comme la tuberculose ou le VIH [44] et sur un large panel d'autres infections comme les hépatites virales [45], les infections gynécologiques [46] ou encore les infections cutanées [47]. Notre étude montre que cet effet adverse de l'environnement socio-économique sur la morbidité infectieuse s'applique aussi à la population pédiatrique vulnérable des enfants nés très prématurés.

Divers mécanismes pourraient sous-tendre l'association entre le fait de vivre dans une zone défavorisée et l'augmentation du risque de maladies infectieuses chez les enfants nés prématurés. Ces mécanismes intriqués relèvent à la fois (1) de facteurs matériels – les personnes avec des revenus élevés peuvent acquérir une nourriture de meilleure qualité, des habitats de meilleure qualité, vivre dans des environnements plus sûrs et avoir un meilleur accès aux soins, (2) de facteurs comportementaux – tels que le tabagisme, l'alimentation, la consommation d'alcool, l'activité physique et l'utilisation pertinente des soins, (3) de facteurs psychosociaux – l'exposition au stress notamment, et (4) de processus biologiques. Une première hypothèse a trait à l'accès aux soins. L'absence de barrière financière, garantie par les systèmes de protection sociale et d'assurance maladie, ne suffit pas à garantir un accès aux soins et un suivi médical pertinents et égaux ; cet accès aux « bons » soins peut être limité en milieu rural et dans les zones les plus défavorisées. Les soins tendent par ailleurs à être utilisés de façon inégale. Les familles socio-économiquement défavorisées utilisent couramment les services d'urgence comme principale source de services de santé [48]. Or, des visites répétées aux urgences entraînent une surexposition des enfants à des agents infectieux, ce qui peut renforcer le risque de maladies infectieuses dans cette population vulnérable. D'autres facteurs matériels, notamment des logements surpeuplés et des conditions d'hygiène médiocres, peuvent aussi être mis en cause [49]. Les enfants vivants dans les zones défavorisées combinent à la fois une surexposition aux agents infectieux et une plus grande sensibilité à développer des infections sévères. Cette sensibilité pourrait être liée à divers facteurs tels que : une malnutrition du nourrisson et/ou de la mère (en cas d'allaitement maternel), une surexposition au tabagisme parental ou à une pollution de l'air du fait entre autres de logements situés à proximité du trafic urbain, et une exposition au stress chronique en lien aux conditions de vie difficiles dans ces zones [50]. Ces facteurs sociaux et matériels ont des effets délétères sur

l'organisme et perturbent différents systèmes biologiques, en particulier le système immunitaire. L'exposition de la mère au stress et à l'anxiété affecte l'axe glucocorticoïde et les réponses immunitaires du nourrisson par des modifications épigénétiques [51-55]. D'autres études ont montré une augmentation des concentrations sanguines des cytokines pro-inflammatoires dans les premiers jours de vie chez des enfants prématurés nés de mères vivant dans les zones défavorisées [56,57]. Toutes ces altérations biologiques peuvent débuter tôt pendant le développement et pourraient prédisposer les enfants aux maladies infectieuses en modifiant de manière pérenne la réponse immunitaire aux agents infectieux. Nos résultats, associés aux données publiées dans la littérature, suggèrent la nécessité d'études complémentaires des mécanismes qui sous-tendent le lien entre désavantage social et susceptibilité aux infections chez les enfants nés prématurés ; ces études devront porter sur la période postnatale et prénatale.

Nos résultats apportent des données supplémentaires sur les facteurs de risque d'hospitalisation pour infection chez les enfants nés prématurés. Dans une vaste étude de population menée en Australie, portant sur une population de patients ayant jusqu'à 18 ans, Miller JE *et al.* ont constaté une augmentation de 12 % des taux d'hospitalisation pour infection pour chaque semaine d'âge gestationnel en moins [6]. Cette susceptibilité persistait jusqu'à l'adolescence. Notre étude apporte des éléments supplémentaires en révélant d'autres facteurs de risque dans cette population d'enfants prématurés comme l'extrême prématurité, le sexe masculin et la présence d'une fratrie, tandis que l'impact de la morbidité néonatale était faible. Ces facteurs de risques ont d'ailleurs été retrouvés dans la population générale [23,58,59]. Nous avons également observé que les enfants nés extrêmes prématurés sont plus souvent hospitalisés pour causes respiratoires. La sensibilité particulière de cette population à ce type d'infection pourrait résulter de l'intrication d'un

développement pulmonaire altéré et de certaines morbidités néonatales, incluant les infections néonatales secondaires, la ventilation mécanique prolongée et la DBP [60].

Notre étude de cohorte observationnelle présente des limites intrinsèques. Nous n'avons, par exemple, pas pu évaluer les facteurs en lien avec la prise de décision du médecin d'hospitaliser les enfants. Or, les médecins pourraient être plus enclins à hospitaliser les enfants vivant dans des zones défavorisées, jugeant l'accès aux soins trop précaire pour un retour à domicile. D'autres facteurs de risque pertinents, comme l'exposition au tabac, la durée de l'allaitement maternel, la prise d'antibiotiques ou de corticoïdes n'ont pu être étudiés. Par ailleurs, l'hétérogénéité des pratiques des différents services d'urgence en matière d'examens microbiologiques rend difficile l'étude des liens entre les caractéristiques des agents infectieux et l'environnement socio-économique. Enfin, la base de données ne contient pas d'informations sur les maladies infectieuses courantes moins graves qui donnent recours à des consultations ambulatoires ou des consultations aux urgences pédiatriques sans hospitalisation ; toutefois, l'hospitalisation peut être considérée comme un marqueur robuste de la sévérité de la maladie infectieuse.

Cette étude de cohorte multicentrique est intéressante dans la mesure où elle fournit des données « de vie réelle » qui reflètent la pratique clinique de routine. Le suivi organisé par le réseau NaDeM s'articule en effet autour de professionnels des secteurs public et privé et fait participer des centres hospitaliers universitaires et généraux. Nous estimons que la population étudiée est représentative de la population générale des enfants nés prématurés, avec un biais de sélection limité puisque la population exclue présentait un risque plus faible d'hospitalisation. Le cadre de notre étude est celui du système français offrant une couverture sociale et médicale assez étendue. Cependant, nous pensons que nos résultats pourraient être

généralisés à d'autres pays, dans la mesure où l'impact négatif du faible niveau socio-économique sur les taux d'hospitalisation chez l'enfant, présentant également une vulnérabilité médicale, a été mis en évidence dans des pays disposant de systèmes de santé différents [28,30,48]. D'autres études devraient être réalisées sur la population des enfants nés prématurés au sein d'autres systèmes de santé afin de confirmer ces résultats.

VI. CONCLUSION

Notre étude a montré que les enfants nés prématurés vivant dans des zones socio-économiquement défavorisées couraient un plus grand risque d'hospitalisation pour infection – particulièrement pour infection respiratoire – au cours de la première année suivant leur sortie du service de néonatalogie. L'environnement socio-économique doit être pris en compte dans le suivi de routine des enfants nés prématurés – au même titre que d'autres facteurs de risque incluant l'immatunité et la présence d'une fratrie – afin de prévenir la morbidité liée aux infections et l'utilisation des services hospitaliers. D'autres études sont nécessaires afin de déterminer les processus étiopathogéniques qui sous-tendent cet effet adverse et sont autant de cibles potentielles pour élaborer des stratégies de prévention précoce ciblées sur cette population vulnérable. De telles actions de prévention pourraient avoir un impact considérable sur la réduction de la morbidité à court et long terme dans cette population exposée à un risque élevé de maladies non transmissibles.

TROISIÈME PARTIE : ARTICLE ORIGINAL

Title: Social determinants of infection-related hospital admissions for infants born very preterm: a regional French cohort-based study

Running title: SES and infection in very preterm infants

Berland M¹, Boucekine M², Fayol L¹, Tardieu S³, Neauleau S⁴, Garcia P¹, Boubred F¹

¹ APHM, AMU, University Hospital La Conception, Neonatal Unit, C2VN, Marseille, France

² AMU, EA 3279: CEReSS - Health Service Research and Quality of Life Center, Marseille, France

³ APHM, Public Health and Medical Information Department, Marseille, France

⁴ Regional Health Agency, Provence-Alpes-Côte-d'Azur, France

Key Points: Children born preterm living in socioeconomically deprived neighborhoods are at higher risk of hospitalization for infection.

Key words: preterm infants, bronchiolitis, socioeconomic status, bronchopulmonary dysplasia, gastrointestinal infection

I. ABSTRACT

Background: Little is known about how social inequalities affect the health of children born preterm. We aimed to evaluate the impact of socioeconomic factors on the risk of infection-related hospitalization in a cohort of preterm infants followed up in a French medical network.

Methods: We included all living children born before 33 weeks of gestation, between September 2006 and August 2014. Participants were followed up in our West-PACA regional medical network up to age 1 y. Data on neonatal morbidity and hospitalizations were obtained. Socioeconomic context was estimated with a neighborhood-based socioeconomic deprivation index. We analyzed the association between risk factors and hospital admission with logistic regression analyses.

Results: During the one-year follow-up period, 2540 infants were included. Of these, 390 (15.3%) infants were hospitalized for infection, primarily respiratory tract infections (59.3%). After adjusting for various factors, including gestational age, sex, siblings, season of birth, and bronchopulmonary dysplasia, we found that residing in the most deprived neighborhoods was associated with hospital admission for infection (odds ratio: 1.92; 95% confidence interval: 1.31-2.82; $p < .001$); a socioeconomic deprivation index of 1 (least deprived) was used as the reference. Immaturity ($p < .01$) and siblings ($p < .01$) were associated with hospitalization, and female sex was a protective factor ($p < 0.001$).

Conclusions: Infants living in the most deprived neighborhoods were at high risk of hospitalization for infection. These results suggested that routine infant follow-up care should take into account the socioeconomic environment. The mechanisms that might give rise to this increased risk are complex and require further investigation.

II. INTRODUCTION

Survival after very preterm birth has improved over the last three decades with modern neonatal care. However, preterm infants remain highly susceptible to adverse early and long-term health outcomes. Preterm birth is a risk factor for mortality [22], emergency department visits, hospital admission during childhood [23], and cardiovascular and metabolic diseases later in life [5,7,24]. The risk of being hospitalized, particularly for infectious diseases, is very high during the first two years after a neonatal unit discharge [6,23]. However, little is known about factors associated with infection-related hospital admissions in this vulnerable population. Investigating these risk factors is a public health concern. Infectious diseases can have serious consequences, both short- and long-term, such as death, neurologic disabilities, and the development of non-communicable chronic diseases [6,7]. Infection-related hospitalization in childhood has been linked to adverse metabolic and cardiovascular alterations in adulthood [25-27] and might mediate the development of these diseases associated with preterm birth [7]. Limiting infectious diseases early in life should aid in preserving both short- and long-term health outcomes.

Social inequalities are known to affect the health of children in the general population; however, less is known about the impact on children born preterm. Children living in low socioeconomic status, whether determined individually or ecologically, have worse health outcomes. They have higher rates of infections, respiratory diseases, hospital admissions, and mortality [14,28,29]. These adverse effects persist in both welfare states and high-income countries, like France, where

universal health care coverage has been proposed for the most vulnerable population. In children born preterm, few studies have shown adverse effects, even after adjusting for biomarkers, like gestational age (GA) or male sex, and neonatal morbidity (e.g., BPD) [30-33]. How social health inequalities influence infectious diseases in this vulnerable population remains unknown.

Studying social determinants of infectious diseases in children born preterm is essential for identifying the high-risk population and tailoring preventive interventions to promote equitable health outcomes. We analyzed data from a population-based database of a French regional medical follow-up network to evaluate whether the socioeconomic context influenced infection-related hospital admissions of children born preterm.

III. METHODS

1. Design and participants

This observational cohort study included all surviving preterm children born before 33 weeks of gestation, between September 2006 and August 2014. All participants were followed up in the *Naître et Devenir-Méditerranée Network* (NaDeM Network), after discharge from a neonatal unit. The NaDeM Network is a regional medical follow-up network that serves preterm infants born in 26 maternity centers, including 2 level III perinatal centers, in the western French region of the Provence-

Alpes-Côte-d'Azur (West-PACA). Children of the NaDeM Network attend regular medical follow-up visits with trained pediatricians, up to age 6. At each of these visits, clinical data, including physical and neurocognitive assessments and hospital admissions, were prospectively recorded in the NaDeM Network database. Hospital admissions were collected from infant health records and confirmed with hospital records. The detailed follow-up protocol was published previously [33]. Immune prophylaxis for respiratory syncytial virus infection (palizivumab) was covered by medical health insurance and was given at the beginning of the epidemic period, according to French national guidelines [34].

Appropriate approvals were obtained from the French data protection agency (Commission nationale de l'informatique et des libertés, CNIL No. 1460797) and the local institutional Ethics Committee. Parental informed consent was required for infants to be included in the NaDeM network. All analyses were performed with a totally anonymized dataset.

2. Measure of socioeconomic status

Socioeconomic status was evaluated with a geographic socioeconomic deprivation index (SDI). Socioeconomic information was obtained from the 2008 and 2012 French Census studies (French National Institute of Statistics and Economic Studies, Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques, INSEE), and calculations were performed for each small census unit. Based on the results from a principal component analysis (PCA), five key variables were included in the SDI: median household income, unemployment rate, the proportion of individuals aged 15

years or older without a high school diploma, the proportion of single parents, and the proportion of rental homes [20]. The SDI ranked each census unit in quintiles, from SDI Level 1 (the least deprived) to SDI Level 5 (the most deprived) areas. The families were linked to their affiliated census municipality by their home address. To control for heterogeneity in the data set, small municipalities were grouped into more homogeneous units of 2000-6000 residents. Urbanicity of the municipalities was categorized as rural or almost rural (<9999 residents), almost urban (10 000-99 999 residents), or urban ($\geq 100\ 000$ residents).

3. Covariate data

Neonatal data included sex, GA, birth weight (and its z-score), multiple or singleton gestation, presence of siblings, season of birth, and breastfeeding at discharge and at 3 months corrected age. GA was divided into 3 groups: $\leq 27^{+6}$ weeks (where $^{+6}$ indicates the number of days in partial weeks), 28-29 $^{+6}$ weeks, and 30-32 $^{+6}$ weeks. A small-for-GA newborn was defined with Fenton growth charts. Season of birth was categorized as: (1) winter: January to March, (2) spring: April to June, (3) summer: July to September, and (4) autumn: October to December. We also collected data on severe neonatal morbidities, including: bronchopulmonary dysplasia (BPD), cerebral injury (severe intraventricular hemorrhage, grades III–IV, intra-parenchymal hemorrhage, periventricular leukomalacia, and hydrocephalus), and Bell stages II-III necrotizing enterocolitis (NEC). BPD was defined as the need for oxygen supplementation or respiratory support at 36 weeks postmenstrual age. Children were excluded when they had severe congenital anomalies or died.

The primary outcome was hospital admission for infectious disease. The types of infection were documented according to the International Classification of Disease Version 10 codes. They were classified as follows: respiratory tract infections (RTI), divided into upper RTI (URTI, including rhinopharyngitis, laryngitis, otitis media infection) and lower RTI (LRTI, including bronchiolitis and pneumonia); gastrointestinal infections; urinary tract infections (UTI); isolated fever and other viral infections; and other causes (including meningitis and meningoencephalitis, osteoarthritis, cutaneous infection, and other infections). Bronchiolitis without viral or bacterial identification, but associated with the asthma diagnosis code, was not considered an infection.

4. Statistical Analysis

We performed univariate analyses, with chi-square tests for categorical variables and Student's t-tests for numerical variables, to identify medical and social characteristics as risk factors for admission for infectious diseases. A multivariate logistic regression model was used to assess independent predictors of hospital admission for infectious diseases and for different types of infection. Variables with strong statistical associations in the univariate analysis ($p < .2$) were included in the final multivariable logistic regression model. Results are expressed as crude odds ratios (OR) or adjusted ORs (aORs) with a 95% confidence interval (95%CI). All data handling and statistical analyses were performed with SPSS version 20.0 (IBM, Armonk, New York). P-values $< .05$ were considered significant.

IV. RESULTS

1. Studied population

During the study period, 3599 preterm infants were born to parents that lived in the west PACA region. All were born at less than 33 weeks GA and survived to the neonatal period. Of these, 361 infants were excluded, due to congenital anomalies (n = 96), parental refusal to participate in the NaDeM network (n = 177), or missing data, including inadequate residential addresses (n = 88). Of the 3228 infants eligible for the study, 445 were lost to follow-up (13.7%), 243 moved outside the network, and 3 died (sudden infant death syndrome). The final cohort included 2540 infants. A comparison between the studied and excluded infants showed that the excluded infants were less immature (GA <28 weeks 12.2% vs. 17.1%; $p < .01$), had fewer neonatal morbidities, particularly BPD (10.3% vs. 16.4%; $p < .001$), and lived in more socioeconomically deprived neighborhoods (55.8% vs. 49.5%; $p < .001$ for SDI Levels 4 and 5; Supplementary Table S1).

During the one-year follow-up period, 567 (22.3%) infants were hospitalized. Of those, 390 (70%) infants had at least one admission for infectious diseases (15.3% of the entire population). The rate of multiple hospital admissions was 11.5%, and the total was 425 hospital admissions. The most common cause of hospitalization was a respiratory tract infection (n = 252, 59.3%; including lower RTIs = 52.5%); followed by gastrointestinal infections (n = 59; 13.9%), UTIs (n = 43; 10.1%), isolated fever and other viral infections (n = 40; 9.4%), and others (n = 31; 7.3%). The respiratory tract infections were more common among extremely premature infants: the hospitalization rate increased from 51.9 % for infants with GA 30 – 32 wks to 70.4 % for extremely preterm infants (GA < 28 wks) ($p < 0.05$).

2. Population characteristics and socioeconomic context

Table 1 shows the different population characteristics, according to the SDI level. About 50% of the studied population lived in deprived neighborhoods (SDI Levels 4 and 5). The hospitalization rates increased gradually with the SDI levels, reaching 20.3% in the most deprived neighborhoods (SDI Level 5), compared to 11.1% in neighborhoods classified as SDI Level 1 ($p < .001$). The hospitalization rates increased up to 31.2 % among extremely preterm infants that lived in the most deprived neighborhoods. Infants living in the deprived areas had more siblings ($p < .001$), were more immature ($p < .05$), and were less often breastfed (SDI Level 5: 26.7% vs. SDI Level 1: 42.5%; $p < .001$). The types of infection did not differ between SDI categories.

3. Factors associated with hospital admission for infectious diseases

Table 2 provides a comparison of clinical and socioeconomic characteristics between hospitalized and non-hospitalized children. Compared to non-hospitalized children, hospitalized children were more likely to be immature at birth ($p < .001$), male ($p < .01$), be affected by BPD ($p < .001$), have siblings ($p < .001$), and live in the most deprived neighborhoods (SDI Level 5: 40.3% vs. 28.6%, $p < .001$). Compared to hospitalized children, non-hospitalized children were more often born in the spring season ($p < .001$). In the multivariate analysis, after adjusting for GA, birth weight z-score, sex, breastfeeding, BPD, and birth season, SDI remained significantly associated with infection-related hospital admissions. Indeed, a gradient effect was apparent; infants living in the most deprived neighborhoods (SDI Level 5) had a 2-

fold higher risk of readmission for infection compared to those living in the least deprived areas (SDI Level 1; adjusted OR = 1.92, 95%CI: 1.31 - 2.82; $p < .001$; Table 3). This association was more significant for respiratory infections (aOR = 1.84, 95% CI: 1.12-2.90; $p < .01$) (Supplementary Table S2). Hospital admission was associated with immaturity ($p < .01$) and siblings ($p < .01$). The female sex was a protective factor (aOR = 0.74, 95%CI: 0.59-0.92; $p < 0.001$). We found that a high birth-weight Z-score tended to have a protective effect, but this effect did not reach statistical significance ($p = 0.07$).

V. DISCUSSION

In this population-based cohort study of very preterm infants, we found an association between socioeconomic status (SES) and hospital admission rates for infectious diseases within the first year of life. Infants living in the most deprived neighborhoods were nearly twice as likely to be hospitalized compared to those living in the least deprived neighborhoods. This association remained significant after adjusting for known risk factors, including GA, gender, breastfeeding, BPD, and birth season.

Currently, little is known about the impact of SES on the risk of infection in preterm born infants, even though extensive studies have investigated the impact on adults and the general pediatric population. Among children born at full-term, low SES, determined individually or geographically, was found to increase the risk of a

wide array of bacterial and viral infectious diseases, including respiratory infections [35-38], gastrointestinal infections [39,40] and overall bacterial infections [41-43]. The present cohort study provided further insight on the adverse influence of low SES on the more vulnerable pediatric population of very preterm infants. This adverse effect was observed among infants that were followed up in a medical network and lived in a welfare state and a high-income country. Moreover, we observed that extremely preterm infants were particularly affected by socioeconomic status. Our findings suggested that SES impacts infectious diseases in infants born very preterm. Other studies conducted in other medical health organizations are needed to confirm our results.

A variety of mechanisms might give rise to the increased risk of infectious diseases among infants born preterm that live in deprived neighborhoods. These mechanisms could include social and material factors, as well as biological processes. Families living in deprived neighborhoods have limited access to health care services. Indeed, although the French welfare system has blunted the financial barrier to health care by providing universal health care to the most vulnerable population, access to health care could be limited in rural communities and deprived areas. Moreover, socioeconomically deprived families commonly use emergency departments as the main source of health care [48]. Repeated emergency visits overexpose children to infectious agents, which might enhance the risk of infectious diseases in this vulnerable population. Other factors could include overcrowded homes and poor hygiene habits [49]. In addition to overexposure to infectious agents, children living in deprived neighborhoods are also more susceptible to infection due to various causes, including inadequate infant and maternal nutrition (in breastfeeding conditions), exposure to parental smoking, or high-stress conditions

[50]. Disturbances in biological processes have also been demonstrated, particularly in the immune system. Maternal exposure to stress and anxiety affect the glucocorticoid axis and the immune responses in offspring, through epigenetic changes [51-55]. Other studies have shown that pro-inflammatory cytokine concentrations were elevated in the blood of preterm infants with mothers that lived in deprived neighborhoods [56,57]. All these biological alterations can begin early during development and could predispose children to infectious diseases. Our findings, taken together with the literature, have provided a basis for further investigations on how living in deprived neighborhoods might enhance the susceptibility to infection in children born preterm. Future investigations should focus on both pre- and postnatal periods.

Our results provided further insight into the risk factors associated with infection-related hospital admissions in preterm infants. Previously, in a large population-based study in Australia that included a population of children up to 18 years old, Miller et al. found a 12% increase in the rate of infection-related hospital admissions for each week of prematurity (i.e., 1-week reductions in GA) [6]. Focusing on the very preterm infants, we found that immaturity, male gender, and the presence of siblings were strong risk factors for hospitalizations due to infection [23,58,59], but neonatal morbidity had a weak impact. We also found a gradient effect of GA: extremely preterm infants were at the highest risk of hospitalization, especially for respiratory infections. The particular susceptibility of extremely preterm infants to respiratory infections might be due to impaired pulmonary development and increased neonatal morbidities, including late onset sepsis, prolonged invasive ventilation and BPD [60].

This study had some limitations. First, the population-based observational analysis had some intrinsic limitations. For example, we could not evaluate the physician's decision to hospitalize infants. Physicians might be more prone to hospitalizing infants that live in deprived areas with limited access to health care. Alternatively, they might judge that parents with limited resources cannot take sufficient care of their sick children. Other relevant risk factors, such as parental smoking habits, duration of breastfeeding, outpatient medical visits, or use of antibiotics could not be analyzed. Differences in microbiology testing between emergency departments and hospitals made it difficult to make accurate associations between the characteristics of infectious agents and socioeconomic environments. Finally, data were lacking on less severe and less common infectious diseases in the database; however, hospital admissions is typically considered a robust marker of infectious disease severity.

The main strength of this regional population-based study was that it provided "real-world data", which reflected outcomes in routine clinical practice. All the preterm-born children in this study had received follow-up examinations in the large medical NaDeM network, with various professionals, from both private and public medical care practices and from local and university hospitals. Thus, our studied population was representative of the general population of preterm infants. We introduced limited selection bias, based on the fact that the excluded population was at lower risk of hospitalization than the included cohort. Moreover, our findings are likely to be generalizable to other countries, even though our study was conducted in a welfare state, because socioeconomic determinants in childhood hospitalizations have also been found in other studies conducted in other countries with different health care systems [28,30,48].

In conclusion, we showed that preterm children living in socioeconomically deprived neighborhoods were at greater risk of being hospitalized for infections in the first year after discharge from the neonatal unit. Respiratory infections were the leading cause of hospital admissions. Routine follow-ups for infants born preterm should take into account the socioeconomic environment – as well as other factors including the level of immaturity, male gender, and siblings – to prevent infection-related morbidity and hospital utilization. Further investigations are needed to determine pathophysiological pathways related to the susceptibility to infections in preterm infants living in socioeconomically deprived neighborhoods. Infection prevention strategies are likely to have considerable effects on short- and long-term health outcomes in this vulnerable population, which is at elevated risk of non-communicable diseases.

VI. TABLES AND FIGURES

Table 1. Medical and socioeconomic characteristics of preterm infants, sorted by levels of socioeconomic deprivation

Risk factors	Socioeconomic Deprivation Indexes (SDI)					p value
	1 (least deprived) (n = 351)	2 (n = 402)	3 (n = 530)	4 (n = 485)	5 (most deprived) (n = 772)	
GA (wk), n (%)						
30-32	237 (67.5)	231 (57.5)	328 (61.9)	293 (60.4)	456 (59.1)	0.04
28-29	67 (19.1)	101 (25.1)	118 (22.3)	99 (20.4)	175 (22.7)	0.29
23-27	47 (13.4)	70 (17.4)	84 (15.8)	93 (19.2)	141 (18.3)	0.18
Birth weight (g), mean (SD)	1269 (431)	1183 (388)	1189 (407)	1249 (411)	1227 (401)	0.31
Birth weight Z-score, median	0.22	0.22	0.12	0.08	0.18	
(Q25%, Q75%)	(-0.54, 0.74)	(-0.39, 0.73)	(-0.51, 0.71)	(-0.51, 0.71)	(-0.49, 0.74)	0.68
SGA, n (%)	35 (10)	27 (6.7)	42 (7.9)	39 (8.0)	71 (9.2)	0.48
Female sex, n (%)	151 (43.0)	201 (50.0)	278 (52.5)	203 (41.9)	376 (48.7)	< .01
Multiple pregnancies, n (%)	120 (34.2)	111 (27.6)	179 (33.8)	152 (31.3)	173 (22.4)	< .001
Siblings, n (%)	141 (40.2)	170 (42.3)	200 (37.7)	191 (39.4)	405 (52.5)	< .001
Season of birth, n (%)						
Winter	77 (21.9)	100 (24.9)	126 (23.8)	104 (21.4)	194 (25.1)	0.53
Spring	96 (27.4)	111 (27.6)	150 (28.3)	127 (26.2)	176 (22.8)	0.17

Summer	97 (27.6)	92 (22.9)	138 (26.0)	114 (23.5)	213 (27.6)	0.28
Autumn	81 (23.1)	99 (24.6)	116 (21.9)	140 (28.9)	189 (24.5)	0.12
BPD, n (%)	48 (13.7)	66 (16.4)	91 (17.2)	83 (17.1)	129 (16.7)	0.67
Cerebral injury, n (%)	23 (6.6)	21 (5.2)	23 (4.3)	20 (4.1)	44 (5.7)	0.46
NEC, n (%)	10 (2.8)	10 (2.5)	19 (3.6)	18 (3.7)	38 (4.9)	0.23
Breastfeeding, n (%)						
at discharge	149 (42.5)	162 (40.3)	170 (32.1)	143 (29.5)	206 (26.7)	< .001
at 3 months CA	70 (19.9)	77 (19.2)	69 (13.0)	57 (11.8)	69 (8.9)	< .001
Urbanicity, n (%)						
Rural-almost rural	139 (39.6)	167 (41.5)	188 (35.5)	70 (14.4)	9 (1.2)	< .001
Almost urban	125 (35.6)	148 (36.8)	193 (36.4)	217 (44.7)	256 (33.2)	< .01
Urban	87 (24.8)	87 (21.6)	149 (28.1)	198 (40.8)	507 (65.7)	< .001
Hospitalization for infection, n (%)	39 (11.1)	45 (11.2)	60 (11.3)	89 (18.4)	157 (20.3)	< .001
Type of infection, n (%)	N=45	N=45	N=65	N=98	N=172	
Respiratory tract infections	28 (62.2)	28 (62.2)	42 (64.6)	49 (50.0)	105 (61.0)	0.31
Gastrointestinal infections	6 (13.3)	7 (15.6)	9 (13.8)	17 (17.3)	20 (11.6)	0.77
Urinary tract infections	6 (13.3)	6 (13.3)	3 (4.6)	11 (11.2)	17 (9.9)	0.50
Isolated fever and other viral infections	4 (8.9)	3 (6.7)	6 (9.2)	11 (11.2)	16 (9.3)	0.94
Others	1 (2.2)	1 (2.2)	5 (7.7)	10 (10.2)	14 (8.1)	0.30

BPD: bronchopulmonary dysplasia; CA: corrected age; GA: gestational age; NEC: necrotizing enterocolitis; SDI: socioeconomic deprivation index; SGA: Small for GA.

Table 2. Comparison of medical and socioeconomic characteristics between hospitalized and non-hospitalized children born premature

Characteristics	Study population (n = 2540)	Hospitalized for infections (n = 390)	Not hospitalized for infections (n = 2150)	p value
GA (wk), n (%)				
30-32	1545 (60.8)	210 (53.8)	1335 (62)	<.01
28-29	560 (22.1)	88 (22.6)	472 (22)	0.79
23-27	435 (17.1)	92 (23.6)	343 (16)	<.001
Birth weight (g), mean (SD)	1224 (407)	1183 (411)	1290 (390)	<.001
Birth weight Z-score, median (Q25%,Q75%)	0.16 (-0.5,-0.7)	0.1 (-0.6,-0.7)	0.18 (-0.4,-0.7)	0.19
SGA, n (%)	214 (8.4)	32 (8.2)	182 (8.5)	0.86
Female sex, n (%)	1209 (47.6)	161 (41.3)	1048 (48.7)	<.01
Multiple pregnancies, n (%)	736 (29)	111 (28.5)	625 (29)	0.81
Siblings, n (%)	1107 (43.6)	202 (51.8)	905 (42)	<.001
Season of birth, n (%)				
Winter	601 (23.7)	96 (24.6)	505 (23.5)	0.63
Spring	660 (26)	81 (20.8)	579 (27)	0.01
Summer	654 (25.7)	111 (28.5)	543 (25.3)	0.18
Autumn	625 (24.6)	102 (26.2)	523 (24.3)	0.44

BPD, n (%)	417 (16.4)	86 (22)	331 (15.4)	<.001
Cerebral injury, n (%)	131 (5.2)	24 (6.2)	107 (5)	0.33
NEC, n (%)	95 (3.7)	15 (3.8)	80 (3.7)	0.90
Breastfeeding				
at discharge, n (%)	830 (32.7)	115 (29.5)	715 (33.3)	0.14
at 3 months CA, n (%)	343 (13.5)	47 (12.1)	296 (13.8)	0.36
Urbanicity, n (%)				
Rural-almost rural	573 (22.5)	76 (19.5)	497 (23.1)	0.11
Almost urban	939 (37)	154 (39.5)	785 (36.5)	0.26
Urban	1028 (40.5)	160 (41)	868 (40.4)	0.81
SDI (levels), n (%)				
1 (least deprived)	351 (13.8)	39 (10)	312 (14.5)	0.02
2	402 (15.8)	45 (11.5)	357 (16.6)	0.01
3	530 (20.9)	60 (15.4)	470 (21.9)	<.01
4	485 (19.1)	89 (22.8)	396 (18.4)	0.04
5 (most deprived)	772 (30.4)	157 (40.3)	615 (28.6)	<.001

BPD: bronchopulmonary dysplasia; CA: corrected age; GA: gestational age; NEC: necrotizing enterocolitis; SDI: socioeconomic deprivation index; SGA: Small for GA.

Table 3. Risk factors associated with infection-related hospital admissions for premature infants

Risk factors	Children hospitalized for infectious diseases, n = 390	
	Univariate analysis	Multivariate analysis
	OR (95% CI)	aOR (95% CI)
GA (wk)		
30-32	1 [Reference]	1 [Reference]
28-29	1.44 (1.04 - 1.99) *	1.39 (0.98 - 1.96)
23-27	1.71 (1.30 - 2.24) ‡	1.55 (1.11 - 2.16) †
Birth weight Z-score	0.92 (0.82 - 1.04)°	0.89 (0.79 - 1.01)
Female sex	0.74 (0.59 - 0.92) †	0.74 (0.59 - 0.92) †
Siblings	1.43 (1.15 - 1.78) ‡	1.37 (1.10 - 1.71) †
Season of birth		
Winter	1 [Reference]	1 [Reference]
Spring	0.74 (0.54 - 1.01)	1.03 (0.62 - 1.70)
Summer	1.08 (0.80 - 1.45)	1.11 (0.63 - 1.95)
Autumn	1.03 (0.76 - 1.39)	0.90 (0.55 - 1.45)
BPD	1.56 (1.19 - 2.03) †	1.20 (0.87 - 1.66)
Breastfeeding at discharge	0.84 (0.66 - 1.06)	0.91 (0.71 - 1.16)
SDI (Levels)		
1 (least deprived)	1 [Reference]	1 [Reference]
2	1.01 (0.64 - 1.59)	0.98 (0.62 - 1.56)
3	1.02 (0.67 - 1.57)	1.04 (0.68 - 1.60)
4	1.80 (1.20 - 2.70) †	1.70 (1.13 - 2.57) †
5 (most deprived)	2.04 (1.40 - 2.98) ‡	1.92 (1.31 - 2.82) ‡

BPD: bronchopulmonary dysplasia; GA: gestational age; SDI: socioeconomic deprivation index; °p=0.07, *p<0.05, †p<0.01, ‡p<0.001.

VII. SUPPLEMENTARY DATA

Supplementary Table S1. Characteristics of the study population

Characteristics	Study population (n = 2540)	Excluded population (n = 688)	p value
GA (wk), n (%)			
30-32	1545 (60.8)	428 (62.2)	0.50
28-29	560 (22.1)	176 (25.6)	0.05
23-27	435 (17.1)	84 (12.2)	< .01
Birth weight, mean (SD)	1224 (407)	1343 (392)	< .001
Birth weight Z-score, median (Q25%, Q75%)	0.16 (-0.5, 0.7)	0.18 (-0.4, 0.8)	0.19
SGA, n (%)	214 (8.4)	51 (7.4)	0.39
Female sex, n (%)	1209 (47.6)	330 (48)	0.86
Multiple pregnancies, n (%)	736 (29)	223 (32.4)	0.08
Siblings, n (%)	1107 (43.6)	351 (51.8)	< .001
Season of birth, n (%)			
Winter	601 (23.7)	173 (25.1)	0.42
Spring	660 (26)	159 (23.1)	0.12
Summer	654 (25.7)	167 (24.3)	0.43
Autumn	625 (24.6)	189 (29)	0.12
BPD, n (%)	417 (16.4)	71 (10.3)	< .001
Cerebral injury, n (%)	131 (5.2)	30 (4.5)	0.39
NEC, n (%)	95 (3.7)	19 (2.7)	0.21
Breastfeeding			
at discharge, n (%)	830 (32.7)	185 (26.9)	< .001
at 3 months CA, n (%)	343 (13.5)	-	
Urbanicity, n (%)			
Rural-almost rural	573 (22.5)	109 (15.9)	< .001
Almost urban	939 (37)	251 (39.5)	0.81
Urban	1028 (40.5)	328 (47.7)	< .001
SDI (levels), n (%)			
1 (least deprived)	351 (13.8)	59 (8.6)	< .001
2	402 (15.8)	114 (16.5)	0.63
3	530 (20.9)	131 (19)	0.29
4	485 (19.1)	152 (22.1)	0.08
5 (most deprived)	772 (30.4)	232 (33.7)	0.09

BPD: bronchopulmonary dysplasia; CA: corrected age; GA: gestational age; NEC: necrotizing enterocolitis; SDI: socioeconomic deprivation index; SGA: Small for GA.

Supplementary Table S2. Adjusted odds ratios for infection-related hospital admissions of premature infants, according to the types of infection and SDI Levels

SDI Levels	RTI	UTI	GI	Fever and other viral infections
	aOR (95% CI)	aOR (95% CI)	aOR (95% CI)	aOR (95% CI)
1 (least deprived)	1 [Reference]	1 [Reference]	1 [Reference]	1 [Reference]
2	1.01 (0.57 - 1.81)	0.87 (0.28 - 1.75)	0.13 (0.37 - 3.40)	0.33 (0.06 - 1.75)
3	1.10 (0.64 - 1.91)	0.34 (0.08 - 1.38)	1.04 (0.37 - 3.96)	1.21 (0.39 - 3.65)
4	1.26 (0.73 - 2.15)	1.38 (0.50 - 3.81)	2.38 (0.93 - 6.07)	2.21 (0.77 - 6.34)
5 (most deprived)	1.84 (1.12 - 2.90)*	1.34 (0.52 - 3.47)	1.66 (0.66 - 4.17)	2.15 (0.75 - 6.12)

GI: gastro-intestinal infections; RTI: respiratory tract infections; SDI: socioeconomic deprivation index; UTI: urinary tract infections; * p < .01.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Torchin H, Ancel PY, Jarreau PH, Goffinet F. Épidémiologie de la prématurité : prévalence, évolution, devenir des enfants. *J Gynecol Obstet Biol Reprod*. 2015;44(8):723–731. doi:10.1016/j.jgyn.2015.06.010
2. Ancel PY, Goffinet F, EPIPAGE-2 Writing Group. Survival and morbidity of preterm children born at 22 through 34 weeks' gestation in France in 2011: results of the EPIPAGE-2 cohort study. *JAMA Pediatrics*. 2015;169(3):230-238. doi: 10.1001/jamapediatrics.2014.3351
3. Pierrat V, Marchand-Martin L, Arnaud C, Kaminski M, Resche-Rigon M, Lebeaux C, et al. Neurodevelopmental outcome at 2 years for preterm children born at 22 to 34 weeks' gestation in France in 2011: EPIPAGE-2 cohort study. *BMJ*. 2017;358:j3448. doi: 10.1136/bmj.j3448
4. Gasior N, David M, Millet V, Reynaud-Gaubert M, Dubus JC. Devenir respiratoire à l'âge adulte de la prématurité et de la dysplasie bronchopulmonaire. *Rev Mal Respir*. 2011;28(10):1329-39. doi: 10.1016/j.rmr.2011.05.015
5. Sipola-Leppänen M, Vääräsmäki M, Tikanmäki M, Matinolli HM, Miettola S, Hovi P, Wehkalampi K. Cardiometabolic risk factors in young adults who were born preterm. *Am J Epidemiol*. 2015;181(11):861-73. doi: 10.1093/aje/kwu443
6. Miller JE, Hammond GC, Strunk T, Moore HC, Leonard H, Carter KW, et al. Association of gestational age and growth measures at birth with infection-related admissions to hospital throughout childhood: a population-based, data-linkage study from Western Australia. *Lancet Infect Dis*. 2016;16(8):952-61. doi: 10.1016/S1473-3099(16)00150-X

7. Bekkering S, Miller JE, Burgner DP. Childhood infection may mediate the relationship between suboptimal intrauterine growth, preterm birth, and adult cardiovascular disease. *Eur Heart J*. 2019. doi: 10.1093/eurheartj/ehz438
8. Lang T, Badeyan G, Cases C, Chauvin P, Duriez M, Gremy I, et al. Les inégalités sociales de santé: sortir de la fatalité. La Documentation française (coll. Avis et rapports, Haut conseil de la santé publique). 2009;103
9. Bartley M, Plewis I. Accumulated labour market disadvantage and limiting long-term illness. *International Journal of Epidemiology*. *Int J Epidemiol*. 2002;31:336–341. doi:10.1093/ije/31.2.336
10. Mackenbach JP, Cavelaars AE, Kunst AE, et al. Socioeconomic inequalities in cardiovascular disease mortality; an international study. *Eur Heart J*. 2000;21:1141–51. doi:10.1053/euhj.1999.1990
11. Hastert TA, Beresford SA, Sheppard L, White E. Disparities in cancer incidence and mortality by area-level socioeconomic status: a multilevel analysis. *J Epidemiol Community Health*. 2015;69(2):168-76. doi: 10.1136/jech-2014-204417
12. GBD 2015 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016;388(10053):1459-1544. doi: 10.1016/S0140-6736(16)31012-1
13. Mehra R, Shebl FM, Cunningham SD, Magriples U, Barrette E, Herrera C, et al. Area-level deprivation and preterm birth: results from a national, commercially-insured population. *BMC Public Health*. 2019;19(1):236. doi: 10.1186/s12889-019-6533-7
14. Petrou S, Kupek E. Socioeconomic differences in childhood hospital inpatient service utilisation and costs: prospective cohort study. *J Epidemiol Community Health*. 2005;59(7):591-7. doi:10.1136/jech.2004.025395

15. Barry MS, Auger N, Burrows S. Portrait of socio-economic inequality in childhood morbidity and mortality over time, Québec, 1990-2005. *J Paediatr Child Health*. 2012;48(6):496-505. doi: 10.1111/j.1440-1754.2011.02224.x
16. Ko YJ, Shin SH, Park SM, Kim HS, Lee JY, Kim KH. Effects of employment and education on preterm and full-term infant mortality in Korea. *Public Health*. 2014;128(3):254-61. doi: 10.1016/j.puhe.2013.12.010
17. Townsend P. Deprivation. *J Soc Pol*. 1987;16:125-146
18. Domínguez-berjón F, Borrell C, Rodríguez-Sanz M, Pastor V. The usefulness of area-based socioeconomic measures to monitor social inequalities in health in Southern Europe. *Eur J Public Health*. 2006; 16:54-61
19. Rey G, Jouglu E, Fouillet A, Hemon D. Ecological association between a deprivation index and mortality in France over the period 1997–2001: variations with spatial scale, degree of urbanicity, age, gender and cause of death. *BMC Public Health*. 2009;9:33. doi: 10.1186/1471-2458-9-33
20. Système D'information Régional En Santé De L'observatoire Régional De La Santé Provence-Alpes-Côte D'azur. <http://www.sirsepaca.org>. Accessed August 2019.
21. Delmas O, Garcia P, Bernard V, Fabre M, Vialet R, Boubred F, et al. Devenir à l'âge de 3 ans d'une cohorte d'enfants nés à moins de 26 semaines d'aménorrhée. *Arch Ped*. 2016; 23(9):927-34. doi: 10.1016/j.arcped.2016.06.004
22. Srinivasjois R, Nembhard W, Wong K, Bourke J, Pereira G, Leonard H. Risk of Mortality into Adulthood According to Gestational Age at Birth. *J Pediatr*. 2017;190:185-191.e1. doi: 10.1016/j.jpeds.2017.07.051
23. Srinivasjois R, Slimings C, Einarsdóttir K, Burgner D, Leonard H. Association of gestational age at birth with reasons for subsequent hospitalization: 18 years of follow-up in a Western Australian population study. *PLoS One*. 2015;10(6):e0130535. doi:10.1371/journal.pone.0130535

24. Chehade H, Simeoni U, Boubred F. Preterm Birth: Long Term Cardiovascular and Renal Consequences. *Curr Pediatr Rev.* 2018;14(4):219-226. doi:10.2174/1573396314666180813121652
25. Burgner DP, Sabin MA, Magnussen CG, Cheung M, Kähönen M, Lehtimäki T, et al. Infection-related hospitalization in childhood and adult metabolic outcomes. *Pediatrics.* 2015;136(3):11. doi:10.1542/peds.2015-0825
26. Liu RS, Burgner DP, Sabin MA, Magnussen CG, Cheung M, Hutri-Kähönen N, et al. Childhood infections, socioeconomic status, and adult cardiometabolic risk. *Pediatrics.* 2016;137(6). doi: 10.1542/peds.2016-0236
27. Qanitha A, de Mol BA, Pabittei DR, Mappangara I, van der Graaf Y, Dalmeijer GW, et al. Infections in early life and premature acute coronary syndrome: A case-control study. *Eur J Prev Cardiol.* 2016;23(15):1640-8. doi:10.1177/2047487316640656
28. Brokamp C, Beck AF, Goyal NK, Ryan P, Greenberg JM, Hall ES. Material community deprivation and hospital utilization during the first year of life: an urban population-based cohort study. *Ann Epidemiol.* 2019;30:37-43. doi:10.1016/j.annepidem.2018.11.008
29. Tan B, Wong JJ, Sultana R, Koh JCJW, Jit M, Mok YH, et al. Global case-fatality rates in pediatric severe sepsis and septic shock: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatr.* 2019;173(4):352-362. doi:10.1001/jamapediatrics.2018.4839
30. Morris BH, Gard CC, Kennedy K. Rehospitalization of extremely low birth weight (ELBW) infants: are there racial/ethnic disparities? *J Perinatol.* 2005;25(10):656-63. doi:10.1038/sj.jp.7211361
31. Ambalavanan N, Carlo WA, McDonald SA, Yao Q, Das A, Higgins RD. Identification of extremely premature infants at high risk of rehospitalization. *Pediatrics.* 2011;128(5):1216-25. doi:10.1542/peds.2011-1142

32. Ralser E, Mueller W, Haberland C, Fink FM, Gutenberger KH, Strobi R, et al. Rehospitalization in the first 2 years of life in children born preterm. *Acta Paediatr.* 2012;101(1):1-5. doi:10.1111/j.1651-2227.2011.02404.x
33. Laugier O, Garcia P, Boucékine M, Daguzan A, Tardieu S, Sambus R, et al. Influence of socioeconomic context on the rehospitalization rates of infants born preterm. *J Pediatr.* 2017;190:174-9.e1. doi:10.1016/j.jpeds.2017.08.001
34. Haute Autorité de Santé. French guidelines for prevention of VRS infection. <http://www.has-sante.fr>. Accessed August 2019.
35. Geyer S, Peter R, Siegrist J. Socioeconomic differences in children's and adolescents' hospital admissions in Germany: a report based on health insurance data on selected diagnostic categories. *J Epidemiol Community Health.* 2002;56(2):109-14. doi:10.1136/jech.56.2.109
36. Bulkow LR, Singleton RJ, DeByle C, Miernyk K, Redding G, Hummel KB, et al. Risk factors for hospitalization with lower respiratory tract infections in children in rural Alaska. *Pediatrics.* 2012;129(5):1220-27. doi:10.1542/peds.2011-1943
37. Cheung CR, Smith H, Thurland K, Duncan H, Semple MG. Population variation in admission rates and duration of inpatient stay for bronchiolitis in England. *Arch Dis Child.* 2013;98(1):57-9. doi:10.1136/archdischild-2012-302277
38. Beck AF, Florin TA, Campanella S, Shah SS. Geographic Variation in hospitalization for lower respiratory tract infections across one county. *JAMA Pediatr.* 2015;169(9):846. doi:10.1001/jamapediatrics.2015.1148
39. Adams N.L., Rose T.C. Relationship between socioeconomic status and gastrointestinal infections in developed countries: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2018;13:e0191633. doi:10.1371/journal.pone.0191633

40. Lind J, Schollin Ask L, Juarez S, Hjern A. Hospital care for viral gastroenteritis in socio-economic and geographical context in Sweden 2006-2013. *Acta Paediatr.* 2018;107(11):2011-8. doi:10.1111/apa.14429
41. Yaeger JP, Moore KA, Melly SJ, Lovasi GS. Associations of neighborhood-level social determinants of health with bacterial infections in young, febrile infants. *J Pediatr.* 2018;203:336-44.e1. doi:10.1016/j.jpeds.2018.08.020
42. Heyderman RS, Ben-Shlomo Y, Brennan CA, Somerset M. The incidence and mortality for meningococcal disease associated with area deprivation: an ecological study of hospital episode statistics. *Arch Dis Child.* 2004;89(11):1064-8. doi:10.1136/adc.2003.036004
43. Lim A, Rumball-Smith J, Jones R, Kawachi I. The rise and fall of hospitalizations for skin infections in New Zealand, 2004-2014: trends by ethnicity and socioeconomic deprivation. *Epidemiol Infect.* 2017;145(4):678-84. doi:10.1017/S0950268816002685
44. Semenza JC, Suk JE, Tsoлова S. Social determinants of infectious diseases: a public health priority. *Euro Surveill.* 2010;15(27):2-4. doi:10.2807/ese.15.27.19608-en
45. McQuillan GM, Kruszon-Moran D, Kottiri BJ, Curtin LR, Lucas JW, Kington RS. Racial and ethnic differences in the seroprevalence of 6 infectious diseases in the United States: data from NHANES III, 1988–1994. *Am J Public Health.* 2004;94(11):1952-8. doi:10.2105/AJPH.94.11.1952
46. Olowokure B, Hawker JI, Harcourt S, Warburton F, Weinberg J, Wilson RC. Influence of material deprivation on hospital admissions for gynaecologic infections. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2004;23(7):535-8. doi:10.1007/s10096-004-1158-9
47. See I, Wesson P, Gualandi N, Dumyati G, Harrison LH, Lesher L, et al. Socioeconomic factors explain racial disparities in invasive community-

- associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* disease rates. *Clin Infect Dis*. 2017;64(5):597-604. doi:10.1093/cid/ciw808
48. Stewart M, Werneke U, MacFaul R, Taylor-Meek J, Smith HE, Smith IJ. Medical and social factors associated with the admission and discharge of acutely ill children. *Arch Dis Child*. 1998;79(3):219-24. doi:10.1136/adc.79.3.219
49. Gray A. Definitions of crowding and the effects of crowding on health: a literature review. Wellington, N.Z.: Ministry of Social Policy; 2001. <http://www.mosp.govt.nz>. Accessed August 2019.
50. Cohen S, Doyle WJ, Turner RB, Alper CM, Skoner DP. Childhood Socioeconomic Status and Host Resistance to Infectious Illness in Adulthood. *Psychosom Med*. 2004;66(4):553-8. doi:10.1097/01.psy.0000126200.05189.d3
51. O'Connor TG, Winter MA, Hunn J, Carnahan J, Pressman EK, Glover V, et al. Prenatal maternal anxiety predicts reduced adaptive immunity in infants. *Brain Behav Immun*. 2013;32:21-8. doi:10.1016/j.bbi.2013.02.002
52. Snyder-Mackler N, Sanz J, Kohn JN, Brinkworth JF, Morrow S, Shaver AO, et al. Social status alters immune regulation and response to infection in macaques. *Science*. 2016;354(6315):1041-5. doi:10.1126/science.aah3580
53. Field T. Prenatal anxiety effects: A review. *Infant Behav Dev*. 2017;49:120-8. doi: 10.1016/j.infbeh.2017.08.008
54. Blane D, Kelly-Irving M, d'Errico A, Bartley M, Montgomery S. Social-biological transitions: how does the social become biological?. *Longit Life Course Stud*. 2013;4(2):136-46. doi:10.14301/llcs.v4i2.236
55. Snyder-Mackler N, Sanz J, Kohn JN, Voyles T, Pique-Regi R, Wilson ME, et al. Social status alters chromatin accessibility and the gene regulatory response to glucocorticoid stimulation in rhesus macaques. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2019;116(4):1219-28. doi:10.1073/pnas.1811758115

56. Gilman SE, Hornig M, Ghassabian A, Hahn J, Cherkerzian S, Albert PS, et al. Socioeconomic disadvantage, gestational immune activity, and neurodevelopment in early childhood. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2017;114(26):6728-33. doi:10.1073/pnas.1617698114
57. Leviton A, Allred EN, Dammann O, Joseph RM, Fichorova RN, O'Shea TM, et al. Socioeconomic status and early blood concentrations of inflammation-related and neurotrophic proteins among extremely preterm newborns. *PLoS One*. 2019;14(3):e0214154. doi:10.1371/journal.pone.0214154
58. Thrane N, Søndergaard C, Schønheyder HC, Sørensen HT. Socioeconomic factors and risk of hospitalization with infectious diseases in 0- to 2-year-old Danish children. *Eur J Epidemiol*. 2005;20(5):467-74. doi:10.1007/s10654-005-0719-2
59. Underwood MA, Danielsen B, Gilbert WM. Cost, causes and rates of rehospitalization of preterm infants. *J Perinatol*. 2007;27(10):614-9. doi:10.1038/sj.jp.7211801
60. Paes B, Fauroux B, Figueras-Aloy J, Bont L, Checcia PA, Simões EAF, et al. Defining the risk and associated morbidity and mortality of severe respiratory syncytial virus infection among infants with chronic lung disease. *J Infect Dis Ther*. 2016;5(4):453-71. doi:10.1007/s40121-016-0137-7

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.