



HAL
open science

Étude de la fiabilité de la capnographie nasale pré-hospitalière en Corse du Sud

Laura Davisseau

► **To cite this version:**

Laura Davisseau. Étude de la fiabilité de la capnographie nasale pré-hospitalière en Corse du Sud. Sciences du Vivant [q-bio]. 2022. dumas-03828498

HAL Id: dumas-03828498

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03828498v1>

Submitted on 25 Oct 2022

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

**Etude de la fiabilité de la capnographie nasale pré-hospitalière en Corse du
Sud**

T H E S E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

DE MARSEILLE

Le 17 Octobre 2022

Par Madame Laura DAVISSEAU

Née le 9 février 1994 à La Ciotat (13)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de MEDECINE D'URGENCE

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur GERBEAUX Patrick

Président

Monsieur le Professeur ROCH Antoine

Assesseur

Monsieur le Docteur CAJAT Benoit

Directeur

Madame le Docteur FEDERICI Laura

Assesseur

FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

Doyen	:	Pr. Georges LEONETTI
Vice-Doyen aux affaires générales	:	Pr. Patrick DESSI
Vice-Doyen aux professions paramédicales	:	Pr. Philippe BERBIS
Conseiller	:	Pr. Patrick VILLANI

Asseseurs :

➤ aux études	:	Pr. Kathia CHAUMOITRE
➤ à la recherche	:	Pr. Jean-Louis MEGE
➤ à l'unité mixte de formation continue en santé	:	Pr. Justin MICHEL
➤ pour le secteur NORD	:	Pr. Stéphane BERDAH
➤ Groupements Hospitaliers de territoire	:	Pr. Jean-Noël ARGENSON
➤ aux masters	:	Pr. Pascal ADALIAN

Chargés de mission :

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

ÉCOLE DE MEDECINE

Directeur	:	Pr. Jean-Michel VITON
------------------	---	------------------------------

Chargés de mission

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

ÉCOLE DE DE MAIEUTIQUE

Directrice : **Madame Carole ZAKARIAN**

Chargés de mission

- 1^{er} cycle : Madame Estelle BOISSIER
- 2^{ème} cycle : Madame Cécile NINA

ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION

Directeur : **Monsieur Philippe SAUVAGEON**

Chargés de mission

- Masso- kinésithérapie 1^{er} cycle : Madame Béatrice CAORS
- Masso-kinésithérapie 2^{ème} cycle : Madame Joannie HENRY
- Mutualisation des enseignements : Madame Géraldine DEPRES

ÉCOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

Directeur : **Monsieur Sébastien COLSON**

Chargés de mission

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

PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge	MM	DEVIN Robert
	ALDIGHERI René		DEVRED Philippe
	ALESSANDRINI Pierre		DJIANE Pierre
	ALLIEZ Bernard		DONNET Vincent
	AQUARON Robert		DUCASSOU Jacques
	ARGEME Maxime		DUFOUR Michel
	ASSADOURIAN Robert		DUMON Henri
	AUFFRAY Jean-Pierre		ENJALBERT Alain
	AUTILLO-TOUATI Amapola		FAUGERE Gérard
	AZORIN Jean-Michel		FAVRE Roger
	BAILLE Yves		FIECHI Marius
	BARDOT Jacques		FARNARIER Georges
	BARDOT André		FIGARELLA Jacques
	BERARD Pierre		FONTES Michel
	BERGOIN Maurice		FRANCES Yves
	BERLAND Yvon		FRANCOIS Georges
	BERNARD Dominique		FUENTES Pierre
	BERNARD Jean-Louis		GABRIEL Bernard
	BERNARD Jean-Paul		GALINIER Louis
	BERNARD Pierre-Marie		GALLAIS Hervé
	BERTRAND Edmond		GAMERRE Marc
	BISSET Jean-Pierre		GARCIN Michel
	BLANC Bernard		GARNIER Jean-Marc
	BLANC Jean-Louis		GAUTHIER André
	BOLLINI Gérard		GERARD Raymond
	BONGRAND Pierre		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BONNEAU Henri		GIUDICELLI Sébastien
	BONNOIT Jean		GOUDARD Alain
	BORY Michel		GOUIN François
	BOTTA Alain		GRILLO Jean-Marie
	BOTTA-FRIDLUND Danielle		GRIMAUD Jean-Charles
	BOUBLI Léon		GRISOLI François
	BOURGADE Augustin		GROULIER Pierre
	BOUVENOT Gilles		GUYS Jean-Michel
	BOUYALA Jean-Marie		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	BREMOND Georges		HASSOUN Jacques
	BRICOT René		HEIM Marc
	BRUNET Christian		HOUEL Jean
	BUREAU Henri		HUGUET Jean-François
	CAMBOULIVES Jean		JAQUET Philippe
	CANNONI Maurice		JAMMES Yves
	CARTOUZOU Guy		JOUVE Paulette
	CAU Pierre		JUHAN Claude
	CHABOT Jean-Michel		JUIN Pierre
	CHAMLIAN Albert		KAPHAN Gérard
	CHARPIN Denis		KASBARIAN Michel
	CHARREL Michel		KLEISBAUER Jean-Pierre
	CHAUVEL Patrick		LACHARD Jean
	CHOUX Maurice		LAFFARGUE Pierre
	CIANFARANI François		LAUGIER René
	CLAVERIE Jean-Michel		LE TREUT Yves
	CLEMENT Robert		LEGRE Régis
	COMBALBERT André		LEVY Samuel
	CONTE-DEVOLX Bernard		LOUCHET Edmond
	CORRIOL Jacques		LOUIS René
	COULANGE Christian		LUCIANI Jean-Marie
	CURVALE Georges		MAGALON Guy
	DALMAS Henri		MAGNAN Jacques
	DE MICO Philippe		MALLAN- MANCINI Josette

PROFESSEURS HONORAIRES

DELPERO Jean-Robert
DESSEIN Alain
DELARQUE Alain

MALMEJAC Claude
MARANINCHI Dominique
MARTIN Claude

PROFESSEURS HONORAIRES

MM MATTEI Jean François
MERCIER Claude
MICHOTEY Georges
MIRANDA François
MONFORT Gérard
MONGES André
MONGIN Maurice
MUNDLER Olivier
NAZARIAN Serge
NICOLI René
NOIRCLERC Michel
OLMER Michel
OREHEK Jean
PAPY Jean-Jacques
PAULIN Raymond
PELOUX Yves
PENAUD Antony
PENE Pierre
PIANA Lucien
PICAUD Robert
PIGNOL Fernand
POGGI Louis
POITOUT Dominique
PONCET Michel
POUGET Jean
PRIVAT Yvan
QUILICHINI Francis
RANQUE Jacques
RANQUE Philippe
RAOULT Didier
RICHAUD Christian
RIDINGS Bernard
ROCHAT Hervé
ROHNER Jean-Jacques
ROUX Hubert
ROUX Michel
RUFO Marcel
SAHEL José
SALAMON Georges
SALDUCCI Jacques
SAMBUC Roland
SAN MARCO Jean-Louis
SANKALE Marc
SARACCO Jacques
SARLES Jacques
SARLES - PHILIP Nicole
SASTRE Bernard
SCHIANO Alain
SCOTTO Jean-Claude
SEBAHOUN Gérard
SEITZ Jean-François
SERMENT Gérard
SOULAYROL René
TAMALET Jacques
TARANGER-CHARPIN Colette
THIRION Xavier
THOMASSIN Jean-Marc

UNAL Daniel
VAGUE Philippe
VAGUE/JUHAN Irène
VANUXEM Paul
VERVLOET Daniel
VIALETTES Bernard
WEILLER Pierre-Jean

EMERITAT

2008

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

2009

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

2010

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

2011

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

2012

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

2013

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

2014

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

2015

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

EMERITAT

2016

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

2017

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

2018

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

2019

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

2020

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

EMERITAT

M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2021
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2021
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2021
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2021

2021

M. le Professeur	BOUBLI Léon	31/08/2024
M. le Professeur	LEGRE Régis	31/08/2024
M. le Professeur	RAOULT Didier	31/08/2024
M. le Professeur	DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
M. le Professeur	GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
M. le Professeur	SAMBUC Roland	31/08/2023
M. le Professeur	SEITZ Jean-François	31/08/2023
M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2022
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2022
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2022
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2022
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2022
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2022
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2022

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 DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

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

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AMABILE Philippe	COLLART Frédéric	GUIS Sandrine
AMBROSI Pierre	COSTELLO Régis	GUYE Maxime
ANDRE Nicolas	COURBIERE Blandine	GUYOT Laurent
ARGENSON Jean-Noël	COWEN Didier	<i>GUY'S Jean-Michel Retraite le 24/09/2021</i>
ASTOUL Philippe	CRAVELLO Ludovic	HABIB Gilbert
ATTARIAN Shahram	CUISSET Thomas	HARDWIGSEN Jean
AUDOUIN Bertrand	DA FONSECA David	HARLE Jean-Robert
AUQUIER Pascal	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	HOUVENAEGHEL Gilles
AVIERINOS Jean-François	DANIEL Laurent	JACQUIER Alexis
AZULAY Jean-Philippe	DARMON Patrice	JOURDE-CHICHE Noémie
BAILLY Daniel	DAUMAS Aurélie	JOUVE Jean-Luc
BARLESI Fabrice	DAVID Thierry	KAPLANSKI Gilles
BARLIER-SETTI Anne	D'ERCOLE Claude	KARSENTY Gilles
BARLOGIS Vincent	D'JOURNO Xavier	<i>KERBAUL François détachement</i>
BARTHET Marc	DEHARO Jean-Claude	KRAHN Martin
BARTOLI Christophe	DELAPORTE Emmanuel	LAFFORGUE Pierre
BARTOLI Jean-Michel	DENIS Danièle	LAGIER Jean-Christophe
BARTOLI Michel	DISDIER Patrick	LAMBAUDIE Eric
BARTOLOMEI Fabrice	DODDOLI Christophe	LANCON Christophe
BASTIDE Cyrille	DRANCOURT Michel	LA SCOLA Bernard
BELIARD-LASSERRE Sophie	DUBUS Jean-Christophe	LAUNAY Franck
BENSOUSSAN Laurent	DUFFAUD Florence	LAVIEILLE Jean-Pierre
BERBIS Philippe	DUFOUR Henry	LE CORROLLER Thomas
BERBIS Julie	DURAND Jean-Marc	LECHEVALLIER Eric
BERDAH Stéphane	DUSSOL Bertrand	LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
BEROUD Christophe	EBBO Mikael	LEONE Marc
BERTRAND Baptiste	EUSEBIO Alexandre	LEONETTI Georges
BERTUCCI François	FABRE Alexandre	LEPIDI Hubert
BEYER-BERJOT Laura	FAKHRY Nicolas	LEVY Nicolas
BLAISE Didier	FAURE Alice	MACE Loïc
BLIN Olivier	FELICIAN Olivier	MAGNAN Pierre-Edouard
BLONDEL Benjamin	FENOLLAR Florence	MANCINI Julien
BOISSIER Romain	FIGARELLA/BRANGER Dominique	MEGE Jean-Louis
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FLECHER Xavier	MERROT Thierry
BONELLO Laurent	FOUILLOUX Virginie	METZLER/GUILLEMAIN Catherine
BONNET Jean-Louis	FOURNIER Pierre-Edouard	MEYER/DUTOUR Anne
BOUFI Mourad	FRANCESCHI Frédéric	MICCALEF/ROLL Joëlle
BOYER Laurent	FUENTES Stéphane	MICHEL Fabrice
BREGEON Fabienne	GABERT Jean	MICHEL Gérard
BRETELLE Florence	GABORIT Bénédicte	MICHEL Justin
BROUQUI Philippe	GAINNIER Marc	MICHELET Pierre
BRUDER Nicolas	GARCIA Stéphane	MILH Mathieu
BRUE Thierry	GARIBOLDI Vlad	MILLION Matthieu
BRUNET Philippe	GAUDART Jean	MOAL Valérie
BURTEY Stéphane	GAUDY-MARQUESTE Caroline	MORANGE Pierre-Emmanuel
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GENTILE Stéphanie	MOULIN Guy
CASANOVA Dominique	GERBEAUX Patrick	MOUTARDIER Vincent
CASTINETTI Frédéric	GEROLAMI/SANTANDREA René	NAUDIN Jean
CECCALDI Mathieu	GILBERT/ALESSI Marie-Christine	NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
CHAGNAUD Christophe	GIORGI Roch	NICOLLAS Richard
CHAMBOST Hervé	GIOVANNI Antoine	NGUYEN Karine
CHAMPSAUR Pierre	GIRARD Nadine	OLIVE Daniel
CHANEZ Pascal	GIRAUD/CHABROL Brigitte	OLLIVIER Matthieu
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GONCALVES Anthony	OUAFIK L'Houcine
CHARREL Rémi	GRANEL/REY Brigitte	OVAERT-REGGIO Caroline
CHAUMOITRE Kathia	GRANDVAL Philippe	PAGANELLI Franck
	GREILLIER Laurent	<i>PANUEL Michel Surnombre</i>

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

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

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

FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI-TEMPS

REVIS Joana

PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GENERALE

GENTILE Gaëtan

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à TEMPS PLEIN DES DISCIPLINES MEDICALES

BOUSSUGES Alain

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI-TEMPS DES DISCIPLINES MEDICALES

DUTAU Hervé

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

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

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

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

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic

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

BARGIER Jacques
FIERLING Thomas
FORTE Jenny
JANCZEWSKI Aurélie
NUSSLI Nicolas
ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle
THERY Didier

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS

BOURRIQUEN Maryline
EVANS-VIALLAT Catherine
LAZZAROTTO Sébastien
LUCAS Guillaume
MATHIEU Marion
MAYENS-RODRIGUES Sandrine
MELLINAS Marie
ROMAN Christophe
TRINQUET Laure

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

ANATOMIE 4201

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

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

THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203

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

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

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

ALBANESE Jacques (PU-PH) *Surnombre*
BRUDER Nicolas (PU-PH)
LEONE Marc (PU-PH)
MICHEL Fabrice (PU-PH)
VELLY Lionel (PU-PH)
ZIELEZKIEWICZ Laurent (PU-PH)

BOUSSEN Salah Michel (MCU-PH)
GUIDON Catherine (MCU-PH)

ANGLAIS 11

FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne (PRCE)

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

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

ANTHROPOLOGIE 20

ADALIAN Pascal (PR)

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

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501

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

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

CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)

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

BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401

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

BUFFAT Christophe (MCU-PH)
FROMNOT Julien (MCU-PH)
MARLINGE Marion (MCU-PH)
MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)
ROMANET Pauline (MCU-PH)
SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

BIOLOGIE CELLULAIRE 4403

ROLL Patrice (PU-PH)

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

BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301

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

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

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

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

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

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

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

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

CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)
 BLONDEL Benjamin (PU-PH)
 FLECHER Xavier (PU PH)
 OLLIVIER Matthieu (PU-PH)
 ROCHWERGER Richard (PU-PH)
 TROPIANO Patrick (PU-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)
 PADOVANI Laetitia (PH-PH)
 SALAS Sébastien (PU-PH)
 VIENS Patrice (PU-PH)

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

CARDIOLOGIE 5102

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

DEHARO Pierre (MCU PH)

CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE 5202

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

BEGE Thierry (MCU-PH)
 BIRNBAUM David (MCU-PH)
 DUCONSEIL Pauline (MCU-PH)
 GUERIN Carole (MCU PH)
 MEGE Diane (MCU-PH)

CHIRURGIE INFANTILE 5402

GUYS Jean-Michel (PU-PH) Retraite le 24/09/2021
 FAURE Alice (PU PH)
 JOUVE Jean-Luc (PU-PH)
 LAUNAY Franck (PU-PH)
 MERROT Thierry (PU-PH)
 PESENTI Sébastien (PU-PH)
 VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH) détachement

DARIEL Anne (MCU-PH)

CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503

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

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103

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

LENOIR Marien (MCU-PH)
 TROUSSE Delphine (MCU-PH)

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

BERTRAND Baptiste (PU-PH)
 CASANOVA Dominique (PU-PH)

HAUTIER Aurélie (MCU-PH)
 JALOUX Charlotte (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)

GAUDRY Marine (MCU PH)
 SOLER Raphael (MCU-PH)

GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201

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

HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202

LEPIDI Hubert (PU-PH)

PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

GENETIQUE 4704**DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

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

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

 ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

DUSI

COLSON Sébastien (MCF)

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

GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403

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

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

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

CUNY Thomas (MCU PH)

EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION

4601

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

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

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

IMMUNOLOGIE 4703I

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)
JARROT Pierre-André (MCU PH)
ROBERT Philippe (MCU-PH)
VELY Frédéric (MCU-PH)

MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503

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

ELDIN Carole (MCU-PH)

MEDECINE D'URGENCE 4805

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

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

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

HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701

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

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

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603

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

DELTEIL Clémence (MCU PH)
TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BERLAND 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)

SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

MEDECINE GENERALE 5303

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)

CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)

BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

FIERLING Thomas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

FORTE Jenny (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

JANCZEWSKI Aurélie (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

NUSSLI Nicolas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle

(MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

THERY Didier (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

(nomination au 1/10/2019)

NUTRITION 4404

BELIARD Sophie (PU-PH)

DARMON Patrice (PU-PH)

RACCAH Denis (PU-PH)

VALERO René (PU-PH)

ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)

CHABANNON Christian (PR) (66ème section)

SOBOL Hagay (PR) (65ème section)

OPHTALMOLOGIE 5502

DAVID Thierry (PU-PH)

DENIS Danièle (PU-PH)

OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501

DESSI Patrick (PU-PH)

FAKHRY Nicolas (PU-PH)

GIOVANNI Antoine (PU-PH)

LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH)

MICHEL Justin (PU-PH)

NICOLLAS Richard (PU-PH)

TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH) Surnombre

RADULESCO Thomas (MCU-PH)

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

NEPHROLOGIE 5203

BRUNET Philippe (PU-PH)

BURTEY Stéphanne (PU-PH)

DUSSOL Bertrand (PU-PH)

JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)

MOAL Valérie (PU-PH)

ROBERT Thomas (MCU-PH)

NEUROCHIRURGIE 4902

DUFOUR Henry (PU-PH)

FUENTES Stéphane (PU-PH)

REGIS Jean (PU-PH)

ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)

SCAVARDA Didier (PU-PH)

CARRON Romain (MCU PH)

GRAILLON Thomas (MCU PH)

TROUDE Lucas (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)

SUISSA Laurent (PU-PH)

MAAROUF Adil (MCU-PH)

PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904

DA FONSECA David (PU-PH)

POINSO François (PU-PH)

GUIVARCH Jokthan (MCU-PH)

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

BLIN Olivier (PU-PH)

MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)

SIMON Nicolas (PU-PH)

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

RANQUE Stéphane (PU-PH)

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)

MATHIEU Marion (MAST)

L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)

TOGA Isabelle (MCU-PH)

PEDIATRIE 5401

PHYSIOLOGIE 4402

ANDRE Nicolas (PU-PH)

BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)

BARLOGIS Vincent (PU-PH)

BREGEON Fabienne (PU-PH)

CHAMBOST Hervé (PU-PH)

GABORIT Bénédicte (PU-PH)

DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)

MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)

FABRE Alexandre (PU-PH)

TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)

BOUSSUGES Alain (PR associé à temps plein)

MICHEL Gérard (PU-PH)

BONINI Francesca (MCU-PH)

MILH Mathieu (PU-PH)

BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)

OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)

DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)

REYNAUD Rachel (PU-PH)

DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)

TOSELLO Barthélémy (PU-PH)

LAGARDE Stanislas (MCU-PH)

TSIMARATOS Michel (PU-PH)

LAMBERT Isabelle (MCU-PH)

COZE Carole (MCU-PH)

RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)

THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903

PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101

BAILLY Daniel (PU-PH)

ASTOUL Philippe (PU-PH)

LANCON Christophe (PU-PH)

BARLESI Fabrice (PU-PH)

NAUDIN Jean (PU-PH)

CHANEZ Pascal (PU-PH)

RICHERI Raphaëlle (PU-PH)

GREILLIER Laurent (PU PH)

CERMOLACCE Michel (MCU-PH)

REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)

**PSYCHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE,
PSYCHOLOGIE SOCIALE**

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

AGHABABIAN Valérie (PR)

DUTAU Hervé (Pr Associé des universités à 1/2 temps)

LAZZAROTTO Sébastien (MAST)

RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302

RHUMATOLOGIE 5001

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)

GUIS Sandrine (PU-PH)

CHAGNAUD Christophe (PU-PH)

LAFFORGUE Pierre (PU-PH)

CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)

PHAM Thao (PU-PH)

GIRARD Nadine (PU-PH)

ROUDIER Jean (PU-PH)

JACQUIER Alexis (PU-PH)

MOULIN Guy (PU-PH)

PANUEL Michel (PU-PH) surnombre

PETIT Philippe (PU-PH)

VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)

VIDAL Vincent (PU-PH)

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

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

AMBROSI Pierre (PU-PH)

DAUMAS Aurélie (PU-PH)

VILLANI Patrick (PU-PH)

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

HRAIECH Sami (MCU-PH)

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

Remerciements

Professeur Gerbeaux Patrick, merci de me faire l'honneur de présider mon jury de thèse, merci pour vos enseignements à la faculté et merci de m'avoir accompagné sur ma première garde d'interne seniorisée.

Professeur Roch Antoine, je vous remercie sincèrement pour votre présence au sein de ce jury, merci d'avoir répondu à mes interrogations sur mon désir de compléter ma formation en médecine intensive et réanimatoire, en espérant continuer cette collaboration.

Docteur Cajat Benoit, merci d'avoir dit oui quand je t'ai proposé ce sujet malgré tes réticences initiales quant à l'idée d'être de nouveau directeur de thèse, toi le papa bien occupé de 3 princesses et de tous les internes du SAMU 2A que tu chapotes si bien ! Je te suis vraiment reconnaissante d'avoir réfléchi avec moi au meilleur protocole pour montrer la fiabilité de ce dispositif tant aimé de la Corse du Sud et de m'avoir guider tout au long de ce travail !

Docteur Federici Laura, ma Lolo, tu sais déjà à quel point tu as été une rencontre importante pour moi, autant sur le plan professionnel que personnel. Merci pour tous ces fous rires, toutes ces confidences et toutes ces gardes que l'on a partagé. Ton parcours résonne en moi, ta vision humaine de la médecine, tes projets, je m'en inspire grandement pour la suite. Je souhaite le meilleur, pour toi, Julien, Elia et Anton.

C'était pas facile de mettre ça à l'écrit, pardon à ceux que j'oublie.

Merci à mes parents qui m'ont supporté pendant ces longues études et probablement avant ça. Je sais que je suis dure avec vous mais c'est à la hauteur de l'amour que je vous porte.

Merci à mes frères, Gael et Nicolas, leurs protection et gentillesse n'ont d'égal que leur stature, je vous aime les frates. Merci à Pierre et Kathy.

Merci à ma toune, t'es ma sœur depuis plus de 20ans, et au moins pour les 20 prochaines années. Merci à ta famille d'être présente aussi pour moi.

Merci à Léa, ma nine hypersensible, comme moi, on se ressemble et se soutient depuis plusieurs années, the show must go on.

Merci à Anaëlle, absente physiquement mais tellement présente dans mon cœur, je sais que tu liras ces lignes, alors même si on se voit moins, je serais toujours là ma vie.

Merci à mon Clément P., mon bibi, ma vivi, mon coup de foudre, ma beauté de chaque instant et j'en passe, tu sais déjà tout et ce que je peux rajouter c'est que c'est loin d'être fini. Sam et toi êtes deux êtres si exceptionnels et je chéris votre présence dans ma vie.

Merci à mon Clément C., tu resteras ad vitam aeternam mon meilleur ami. Je suis tellement contente que t'es rencontré ta personne car tu le mérites au plus haut point. Poursuit tes rêves d'écriture et de production, je serais toujours là pour t'encourager. Merci à toute l'équipe de tu m'as fait rencontrer, Nolwenn, Clément, Anais, Antoine, et tous les autres.

Merci à mon Max-Antoine, un mec du Nord qui est devenu un de mes meilleurs potes et co-interne préféré. Nos routes sont loin de se séparer. Je te souhaite le meilleur avec Marine.

Merci à mon mimi, Maxime Jacquet, je te dirais qu'une chose, allez l'OM.

Merci à Alix et Polo, Justine, Céline, Camille, Amine, Valérie et à tous les autres.

Merci à Stella, ma plus belle rencontre de l'internat devenue une de mes amies les plus proches, je te remercie de m'avoir accueilli sur ton île avec Camille, de m'avoir intégré auprès de vos familles et amis, Thomas, Tiffany, Pauline, Ange, Jean-Toussaint.

Merci à Clara, Aline, Léa, Louise, Clothilde, mes plus belles copines d'Ajaccio, les 400 coups c'est pas fini, je vous le promets. Mention spéciale pour Clara, j'attends le premier juin avec impatience, un rêve va se réaliser.

Merci à Lisandru, t'es un beau modele pour moi et je serais tellement honorée de travailler avec toi plus tard, merci pour ta gentillesse et ton intégrité qui font l'unanimité.

Merci au SAMU 2A, une véritable famille qui m'a accueillie, des ambulanciers, aux ARM et régulateurs en passant par les infirmiers et bien sûr les médecins, chacun de vous m'a apporté.

Merci aux urgences d'Ajaccio, Elodie, Nabila, Caroline, Raphaëlle, Georgina, Maryvonne, Alix, Olivia, Aurelia, Doumé, Caroline, Mathilde, Manon, Paola, Nicolas, Aurélie, Jean-Chri, Noel, Kevin, David, Christelle, et tous les autres. Une équipe tellement soudée qui affronte chaque journée et chaque malheur comme une famille, vous pouvez être fiers de vous, et n'importe quel médecin aurait de la chance de bosser avec vous.

Merci à la réanimation d'Ajaccio, merci à ce service au cœur tendre, tellement humain dans lequel chacun de vous a une place importante. Vous m'avez formé et donné l'envie de poursuivre dans cette voie et j'espère un jour revenir. Merci à Regis, Delphine, Fiu, Anne-so, Melissa, Elisa, Antoine, Sabine, Cloée, Jérémy, Clara, Graziella, Celine, Marina, Audrey, Juliette, Katell et tous les autres. Merci à Marie, Jeremy, Younes, Marc, Clara, Chloé, Jean-Loup, Paul-Henri, Jean-François et Laura. Et pour finir merci à Laurent Serpin, qui mène toutes ces belles personnes avec écoute, gentillesse et rigueur, tu peux être fier de ton équipe et tu feras partie de ces gens qui resteront dans les mémoires, pour sûr dans la mienne.

Merci à l'équipe du don d'organe d'Ajaccio, Marie-Do, Cécile, Marjorie et Younes, j'ai découvert un univers dans lequel je voulais m'investir, et je vous en remercie.

Merci à toutes les équipes des urgences de la Timone, service qui m'a vu débuté dans mes premiers pas d'internes et par lequel je finirais.

Merci à mes co-internes des soins intensifs cardio pour toutes ces journées à presser des fruits, c'était mon dernier stage d'interne et vous avez été meilleurs que ce que j'aurais pu espérer. Comme promis je vais écrire une petite phrase sur chacun de vous :

- Mon Titou, simplement, mon coup de cœur de la cardiologie.
- Mon Thomas, c'est carré à quel point je t'adore.
- Mon Louis, fédérateur, tu prônes l'élégance comme personne.

Merci à vous trois de m'avoir soutenu face mes doutes quotidiens. J'espère être dans vos remerciements respectifs par contre, sans pression.

Merci mes co-internes de cardio, à Nabil de m'avoir présenté l'homme du match, Massi, qui a réalisé toutes mes statistiques, encore merci.

Merci à Pauline de nous avoir supporter pendant ce semestre, sans toi c'a n'aurait pas été pareil et je suis bien contente que nos routes se suivent.

Merci à Jean-Philippe Mouret, Florent Arregle et Olivier Torras, nos chefs préférés, tous papa désormais. Et merci à Claire Lucas pour ses conseils !!

Enfin merci à toute l'équipe de cardiologie : ma Zoé, ma mimi, ma Vanessa, ma Marine, ma Chloé, Rémy, Thomas, Corinne, Benedicte, Lorenza, Delphine et tous les autres, chaque jour fut un plaisir.

Merci à toutes ces personnes que j'ai croisé dans mon cursus et m'ont impacté de quelques manières que ce soit.

Tables des Matières

Introduction

1. Rappels physiopathologiques.....	2
2. Le capnogramme.....	4
3. Etude de la disponibilité du capnographe nasal.....	7

Matériels et méthodes

1. Capnographie nasale : principes et références.....	8
2. Type d'étude.....	10
3. Critères d'inclusion.....	10
4. Analyse statistique.....	11

Résultats.....	12
-----------------------	-----------

Discussion

1. Autour de l'étude.....	18
2. Autour de la littérature.....	21

Conclusion.....	23
------------------------	-----------

Annexes.....	24
--------------	----

Bibliographie.....	26
--------------------	----

Résumé.....	28
-------------	----

Introduction

1. Rappels physiopathologiques

Le terme de capnographie est utilisé pour décrire la mesure continue de la pression partielle en dioxyde de carbone (CO₂) dans l'air inspiré et expiré ainsi que sa représentation graphique par le biais d'un capnogramme. La concentration télé-expiratoire de CO₂ est alors appelée EtCO₂.

La quantité de CO₂ expiré est régit par plusieurs mécanismes chacun soumis à des variations physiopathologiques.

Il existe 3 déterminants principaux : le métabolisme cellulaire, le système circulatoire et la ventilation correspondant respectivement à la production, le transport et l'élimination du CO₂.

Nous citons également le circuit de monitoring, objet de notre étude.

Le dioxyde de carbone correspond au produit de dégradation final du métabolisme cellulaire, sa production se fait au niveau mitochondrial. Cette dernière diminue en cas d'anesthésie, hypothermie ou curarisation, à l'inverse augmente en cas d'hyperthermie, convulsions, ou douleurs.

Le transport du CO₂ se fait ensuite via le système vasculaire, par conséquent une hémodynamique perturbée engendrera une diminution de la perfusion pulmonaire. Ainsi l'EtCO₂ diminuera devant une diminution du débit cardiaque, d'arrêt cardio-respiratoire, d'hypovolémie relative ou absolue, et d'embolie pulmonaire. A contrario une restauration du débit cardiaque permettra une augmentation de l'EtCO₂, élément favorable lors d'une réanimation cardiovasculaire.

Son transport se fait sous 3 formes : dissoute <10%, liée à l'hémoglobine ou carbamino-hémoglobine <10%, forme hydratée ou bicarbonatée >80%. Cette dernière étant un des moyens de régulation rapide de l'équilibre acido-basique.

L'élimination du CO₂ se fait finalement au moyen du système ventilatoire, via la membrane alvéolo-capillaire par laquelle le CO₂ dissous diffuse vers l'alvéole, où il se retrouve sous forme gazeuse puis expiré via l'arbre bronchique. A noter que son pouvoir diffusif est 20 fois plus élevé que celui de l'Oxygène. Une modification du calibre bronchique ou une altération de la commande neurologique sera donc source de variations.

Notons que les 3 formes de transport du CO₂ sont éliminées à travers la membrane : la forme dissoute diffuse librement, le CO₂ lié à l'hémoglobine est libéré devant la présence d'une pression partielle en CO₂ augmentée au contact de la membrane, et le CO₂ de la forme bicarbonatée est produit grâce à l'anhydrase carbonique.

Ces trois déterminants étant souvent le siège de défaillance rencontrées lors de la prise en charge du patient critique, la capnométrie se révèle donc être un outil de monitoring simple et informatif. (1)

Dans les circonstances normales c'est-à-dire sur poumons sains, l'EtCO₂ est plus basse que la PaCO₂, d'environ 0 à 5 mmHg. Cette différence s'explique par le gradient alvéolo-capillaire reflet de l'espace mort alvéolaire. Ce dernier correspond à un territoire ventilé mais non perfusé, ne participant pas aux échanges gazeux.

Ainsi toutes causes d'augmentation de l'espace mort, tels que l'âge, l'embolie pulmonaire, l'hypovolémie, ou l'emphysème conduiront à une augmentation de la différence entre EtCO₂ et PaCO₂. Et par conséquent toute perturbation du rapport ventilation/perfusion pourra être source de perturbation du gradient.

Le monitoring du CO₂ expiré se fait de manière systématique chez les patients intubés pour permettre la surveillance d'une activité circulatoire et le bon positionnement de la sonde.

Les utilisations actuelles du capnographe nasal se font essentiellement en anesthésie (2) afin de permettre de détecter une hypoventilation alvéolaire, son utilisation est rendue médico-légale.

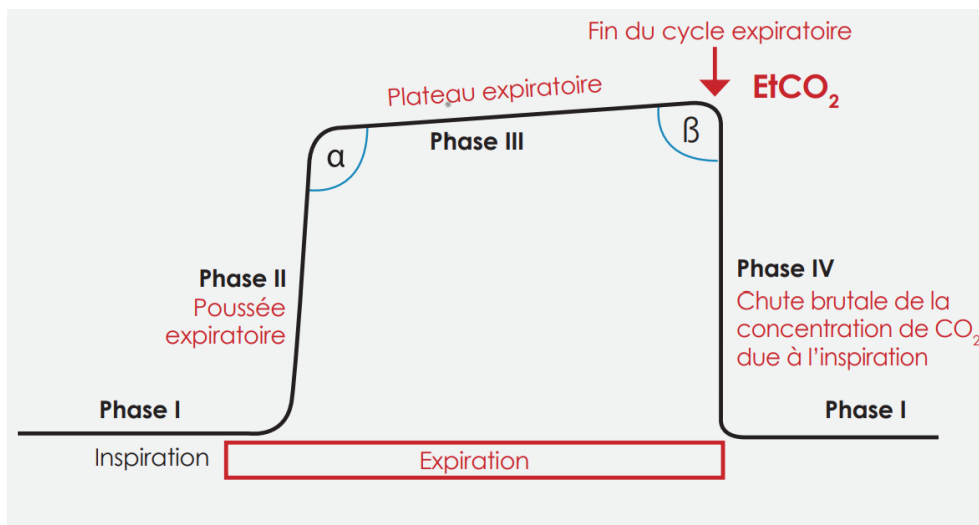
2. Le capnogramme (Figure 1)(2)

La valeur d'EtCO₂ mesurée grâce au capnographe doit être corrélée au capnogramme qui met en relation la concentration en CO₂ en fonction du temps. En effet la valeur retrouvée pourra être corrélée à la PaCO₂ si un plateau expiratoire est identifié. Plusieurs informations émanent de l'analyse du capnogramme : le rythme correspondant à la fréquence respiratoire, la régularité et ainsi la détection de pauses respiratoires, enfin la forme de la courbe orientant sur la physiopathologie suspectée.

Il est divisé en deux segments, inspiratoire et expiratoire.

Nous distinguons 4 phases (2)(3):

- **Phase I** : ligne de base inspiratoire, doit être stable à zéro
- **Phase II** : partie ascendante du capnogramme, correspond à l'apparition du CO₂, l'expiration débute un peu avant la phase II car le gaz expiré initialement est dépourvu de CO₂, n'ayant pas participé aux échanges gazeux (espace mort instrumental et anatomique)
- **Angle Alpha** : normale à 100°
- **Phase III** : plateau correspondant au gaz riche en CO₂, en provenance des alvéoles, la valeur de fin de plateau étant l'EtCO₂, plus la distribution des rapports ventilation alvéolaire/perfusion est homogène, plus le plateau est horizontal
- **Angle Beta** : normale à 90°
- **Phase IV** : descente de la concentration en CO₂, début de l'inspiration, à noter qu'une courbe qui ne revient pas à zéro à la fin de cette phase peut signifier une ré-inhalation de CO₂



Source : Manifold et al., 2013.

Figure 1 : Capnogramme normal

Usuellement utilisé chez les patients intubés, il permet de détecter une intubation œsophagienne ou sélective, et l'analyse de la courbe permet d'orienter vers le mécanisme physiopathologique mis en cause.

Chez le patient non-intubé, son analyse se limitera à l'aspect de la courbe et notamment une augmentation de l'angle alpha qui suggèrera un mécanisme broncho-obstructif (Figure 2)

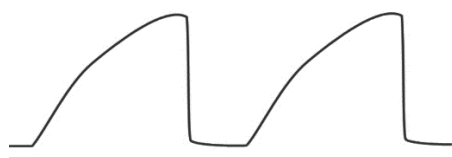


Figure 2 : Exemple de capnogramme chez un patient BPCO

Par ailleurs devant un chiffre d'EtCO₂ diminuant progressivement comme représenté dans la Figure 3, il faudra évoquer une baisse du débit cardiaque, une embolie pulmonaire ou encore une hémorragie.

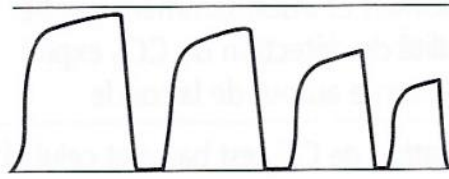


Figure 3 : Exemple de capnogramme avec diminution progressive de l'EtCO2

A contrario, devant un chiffre d'EtCO2 augmentant progressivement, il faudra évoquer une hypoventilation, une hyperthermie ou encore un apport de bicarbonates, Figure 4.

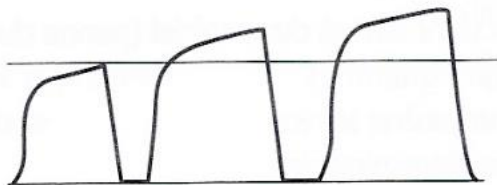


Figure 4 : Exemple de capnogramme avec augmentation progressive de l'EtCO2.

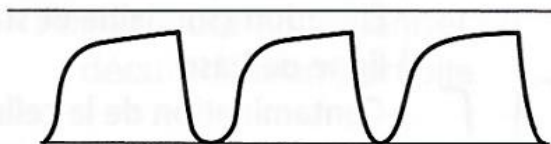


Figure 5 : Exemple de capnogramme avec hypocapnie

Situations d'hyperventilation, telles que l'hypothermie, la sédation, l'embolie pulmonaire.

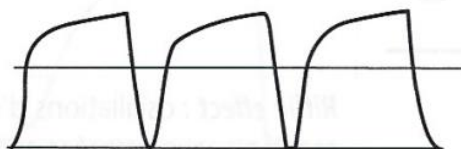


Figure 6 : Exemple de capnogramme avec hypercapnie

Situations d'hypoventilation, telles que l'hyperthermie et le surdosage en dépresseurs respiratoires.

3. Etude de la disponibilité

Après prise de contact auprès de chaque centre SMUR rattaché à l'université Aix-Marseille, lieux de stage disponibles pour les internes DESMU, nous constatons que seul le SAMU 83 dispose d'une capnographe nasal. Cependant peu utilisé en pratique d'après les équipes.

L'ensemble de la disponibilité est récapitulé dans le Tableau 1.

SAMU	Scopes	Capnographe nasal
13	Corpuls	absent
2A	Lifepak	Microstream
83	Lifepak	Microstream
84	Lifepak/Schiller	absent
05	Corpuls	absent

Tableau 1 : Disponibilité du capnographe nasal

Matériels et méthodes

1. Capnographe nasal : principe et référence

Le CO₂ des gaz respiratoires peut être mesuré par différentes méthodes, l'absorption par infrarouges (4) est actuellement la méthode la plus diffusée en France. Cette dernière permet l'analyse des modifications d'absorption par un système optique.

Selon l'emplacement de la cellule de mesure, on distingue deux types de capnographe (5) (Figure 6) :

- *Mainstream ou système non aspiratif* : temps de réponse bref, mesure directe sur le flux gazeux, sans interférence avec les sécrétions, augmentation de l'espace mort, nécessite un calibrage, inutilisable en ventilation spontanée
- *Sidestream conventionnel ou système aspiratif* : temps de réponse élevé, échantillon d'air expiré prélevé par aspiration, nécessite un prélèvement élevé donc peu adapté en pédiatrie, interférences avec les sécrétions, calibrations fréquentes, utilisable chez les patients intubés et non-intubés.
- *Microstream, système aspiratif (Figure 7)* : production d'un micro-rayon infrarouge correspondant à la longueur d'onde du CO₂, non parasité par d'autres gaz, échantillonnage plus faible, nécessite moins d'air prélevé donc adapté en pédiatrie, utilisable chez les patients intubés et non intubés

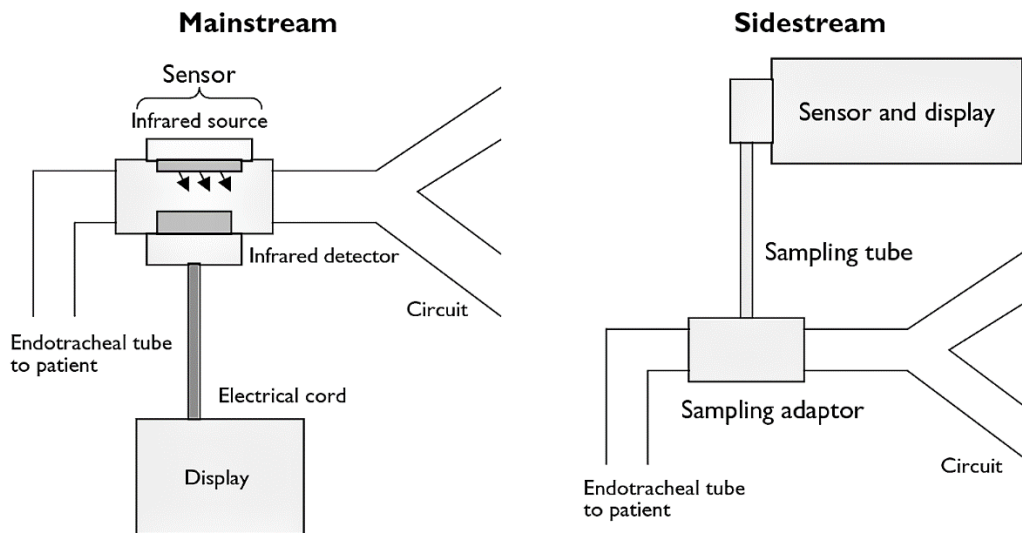


Figure 6 : Types de capnographie (6)

Nous avons utilisé pour cette étude un capnographe nasal, Microstream *Oridion 009822 Microstream Smart CapnoLine Plus O2 Adult/Intermediate CO2 Oral* (Annexes 1) Ce modèle permet par ailleurs une administration concomitante d'oxygène jusqu'à 6L, ainsi que l'utilisation d'une ventilation non invasive.

A noter qu'il existe des modèles au format pédiatrique.

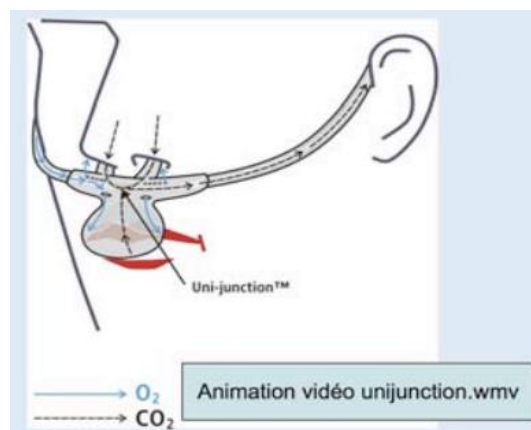


Figure 7 : Capnographie Microstream

2. Type d'étude

Il s'agit d'une étude prospective diagnostique monocentrique.

L'objectif principal de cette étude était de démontrer la fiabilité de l'EtCO₂ préhospitalière, ainsi nous avons décidé de comparer les chiffres d'EtCO₂ retrouvés en préhospitalier aux chiffres de paCO₂ sur les gazométries artérielles faites à l'arrivée au service d'accueil des urgences.

3. Critères d'inclusion

- patients âgés de plus de 18ans
- symptomatologie respiratoire
- 20 Janvier au 20 Juin 2022
- Corse du Sud : antennes SMUR Ajaccio, Sartène, Bonifacio, Porto-Vecchio

Ainsi tout patient présentant les critères d'inclusion était équipé du capnographe nasal, la valeur d'EtCO₂ était relevée à l'arrivée au SAU. Le scope utilisé était un Lifepak 15 (Physio-Control).

L'âge et le sexe étaient également relevés.

Par la suite, nous avons recueilli le diagnostic final retenu par le médecin urgentiste. Il était proposé une série de pathologies fréquemment rencontrées comprenant : décompensation d'une BPCO, œdème aigu du poumon, embolie pulmonaire, crise d'asthme, pneumopathie infectieuse, pneumothorax, intoxication au CO, intoxication médicamenteuse, décompensation acido-cétosique.

Une fiche protocole (Annexe 2) a été diffusée dans toutes les antennes SMUR du SAMU 2A (Ajaccio, Sartène, Bonifacio, Porto-Vecchio) avec explications auprès des équipes comprenant médecins, infirmiers, et ambulanciers.

L'ensemble des données ont été collectées sur un tableur Excel.

4. Analyse statistique

Nous avons réalisé une corrélation de Spearman permettant de mettre en évidence un lien entre deux valeurs, c'est-à-dire de déterminer la probabilité qu'une valeur augmente quand l'autre augmente et inversement. Cela au moyen d'un coefficient compris entre -1 et 1. Ce dernier s'approchant de 1 lorsque les deux variables varient dans le même sens.

Suivie d'une analyse selon la méthode de Bland et Altman afin de vérifier la concordance entre les deux mesures et ainsi établir la fiabilité. Elle permet de vérifier au moyen d'un diagramme si une nouvelle méthode de mesure peut remplacer l'examen de référence. Biais (écart entre les deux mesures) et limites de concordances (intervalle de confiance) évaluent respectivement la précision et la justesse du nouvel appareil testé.

Par la suite nous avons réalisé deux analyses en sous-groupes en utilisant une ANOVA (ANalysis Of VAriance) permettant de comparer les échantillons de notre population. Cette analyse permet de montrer que le fait d'appartenir à un sous-groupe de pathologie ou d'EtCO₂ n'a pas d'influence sur le gradient moyen, et donc de montrer que le capnographe nasal est performant peu importe la situation clinique.

Résultats

Au cours de la période d'inclusion, nous avons recueilli 28 fiches protocoles. La population était constituée de 13 femmes et 15 hommes, âgés de 55 à 97ans, avec un âge moyen de 76,3ans.

En ce qui concerne les diagnostics recueillis, 25 appartenait à ceux proposés. Deux d'entre eux était largement retrouvés : OAP (12 patients) et Pneumopathie infectieuse (8 patients). Les 3 patients recueillis avec diagnostic hors proposition étaient : tumeur ORL, arrêt cardio-respiratoire récupéré et bloc atrio-ventriculaire complet. La répartition finale des pathologies est représentée sur la Figure 8 .

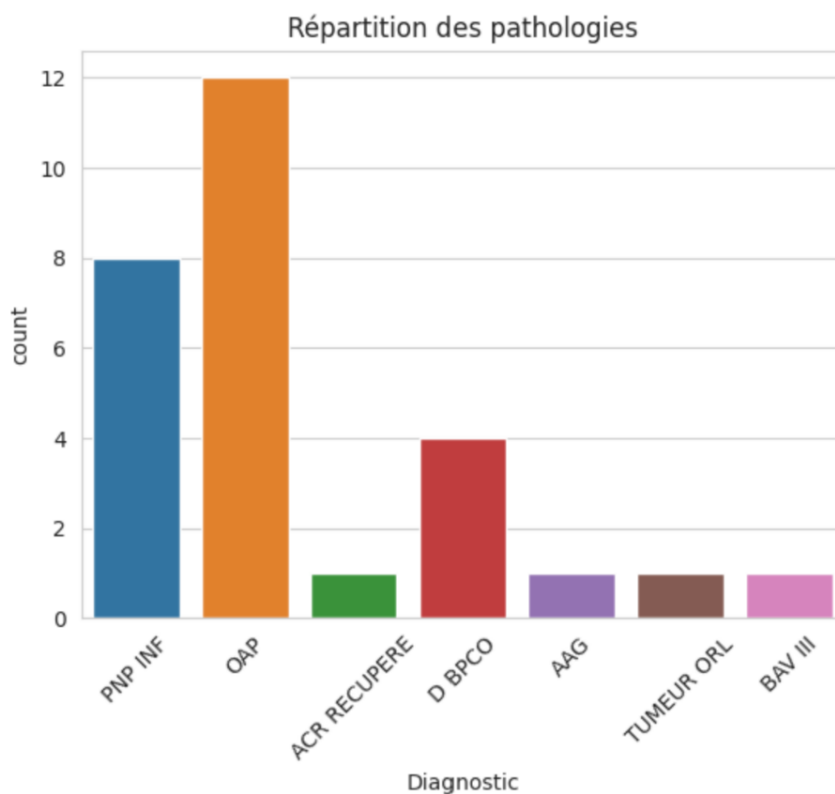


Figure 8 : Répartition des pathologies

Pneumopathie infectieuse ; n=8, Œdème aigu du poumon ; n=12

ACR récupéré ; n=1, Décompensation BPCO ; n=4

Asthme aigu grave ; n=1, Tumeur ORL ; n=1,

BAV III ; n=1

Les valeurs d'EtCO₂ étaient comprises entre 22 et 70mmHg avec une moyenne de 43,7mmHg. La majorité des patients appartenant au groupe hypocapnie (11 patients). La figure 9 montre la répartition en sous-groupe d'EtCO₂.

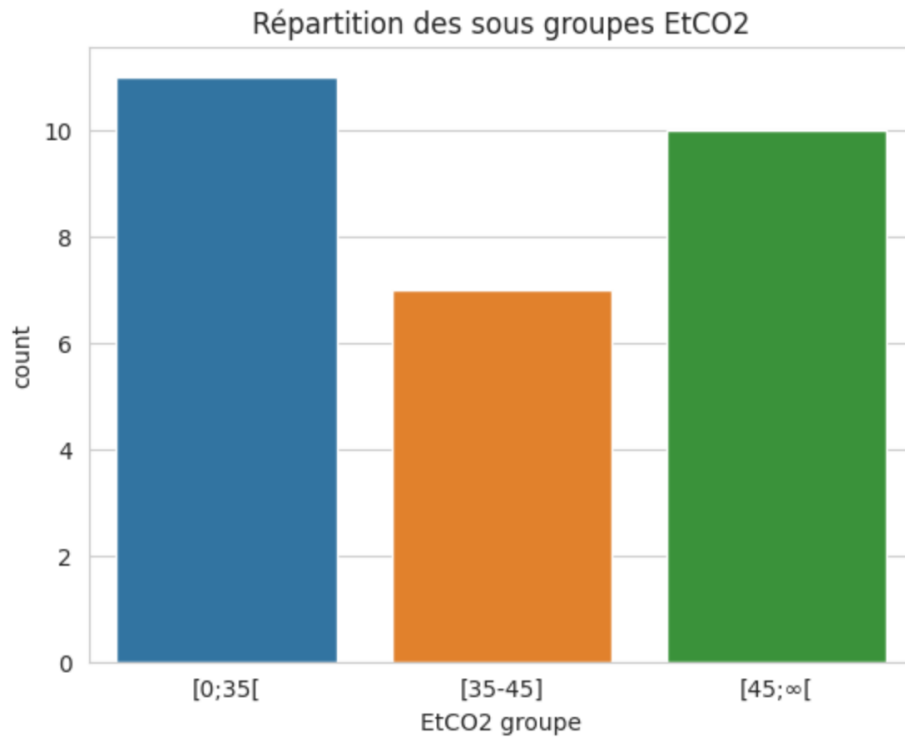


Figure 9 : Répartition des sous-groupe d'EtCO₂

EtCO₂ < 35mmHg ; n=11

35 < EtCO₂ < 45mmHg ; n=7

EtCO₂ > 45mmHg ; n=10

Les valeurs de PaCO₂ étaient compris entre 29, 2 et 87mmHg avec une moyenne de 50mmHg.

Le gradient moyen absolu (différence absolue entre les deux valeurs) était de 7,1mmHg. Le gradient médian (gradient séparant la moitié supérieure et inférieure de la population) était de 4,5mmHg [0,6 ; 9,5], la Figure 10 représente le box plot permettant de visualiser la dispersion du gradient.

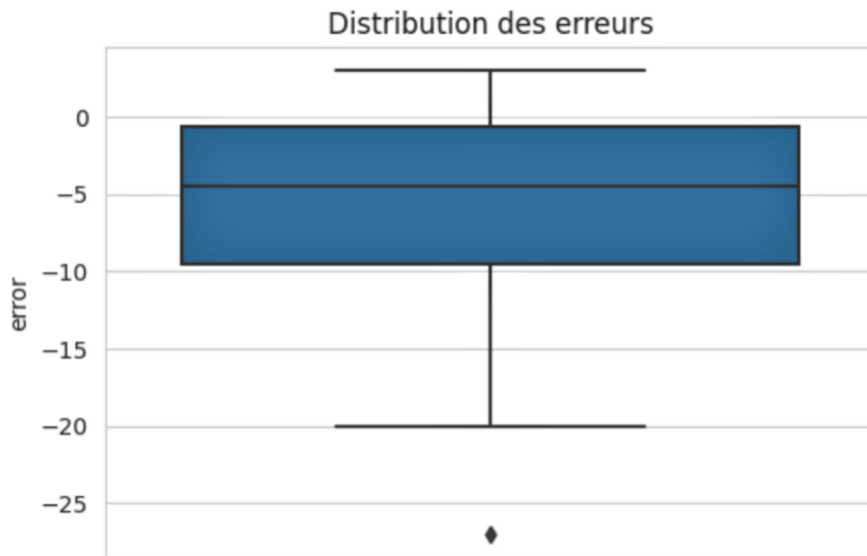


Figure 10 : Box Plot global

Afin de montrer le lien entre les deux mesures, nous avons premièrement réalisé une corrélation de Spearman retrouvant un coefficient à 0,92. S'approchant de 1, il permet d'affirmer que les valeurs d'EtCO₂ et PaCO₂ varient dans le même sens. La figure 11 met en évidence la relation linéaire qui unit les deux variables.

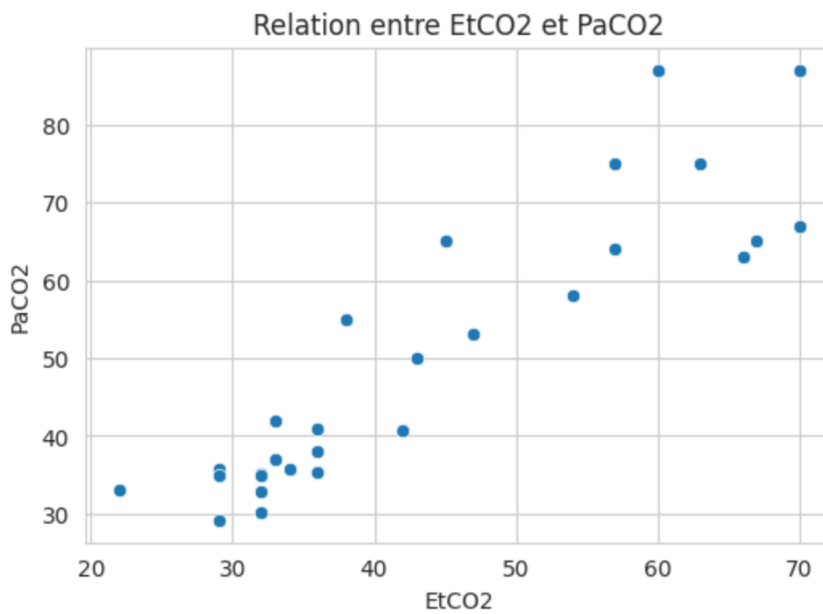


Figure 11 : Corrélation de Spearman : coefficient 0,92

Dans les suites, pour montrer la concordance entre les deux valeurs, nous avons utilisé la méthode de Bland et Altman avec un objectif de biais, représentatif du gradient, le plus bas possible. Rappelons que la mesure de la PaCO₂ sur la gazométrie artérielle représente la méthode de référence.

La Figure 12 met en représentation graphique les résultats de la méthode. Le biais moyen donc gradient moyen, est de 6,29mmHg avec un intervalle de confiance de [8,53 ; -21,1], par ailleurs on constate que le diagramme prend un aspect de V couché, relatant d'une méthode intéressante pour les valeurs basses. Plus les valeurs d'EtCO₂ sont hautes plus l'erreur est grande.

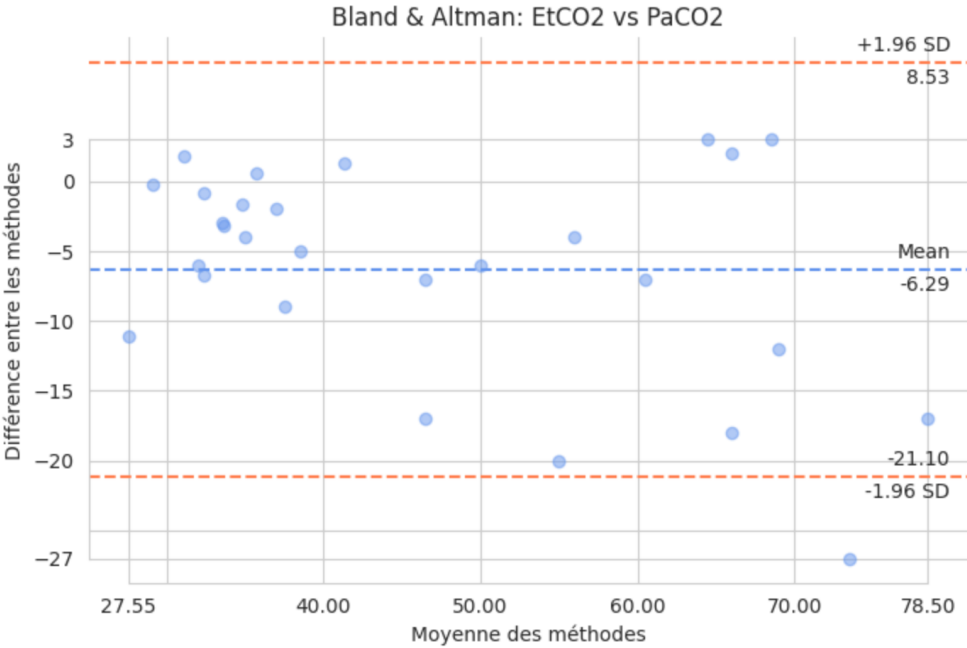


Figure 12 : Méthode de Bland et Altman

Par la suite, nous avons réalisé une analyse en sous-groupes :

- de pathologies
- d'EtCO₂ : hypocapnie, normocapnie, hypercapnie

La Figure 13 est le box plot montrant l'erreur médiane par pathologie avec leur dispersion. On constate que 2 gradients sont inférieurs à 5mmHg : 3,5mmHg pour « OAP » et 3,6mmHg pour « décompensation BPCO ». On observe une erreur plus élevée pour « pneumopathie infectieuse » à 10,5mmHg. Les autres pathologies sont indiquées mais ne contenant qu'une seule donnée par sous-groupe, cette dernière ne permet pas de déterminer une significativité.

Un test par ANOVA a permis de comparer chaque moyenne, en faisant l'hypothèse nulle (H₀) que tous les échantillons ont la même moyenne. Le résultat retrouve un p-value à 0,22 (>0,05) permettant d'accepter H₀, le capnographe nasal n'est pas plus performant pour une pathologie.

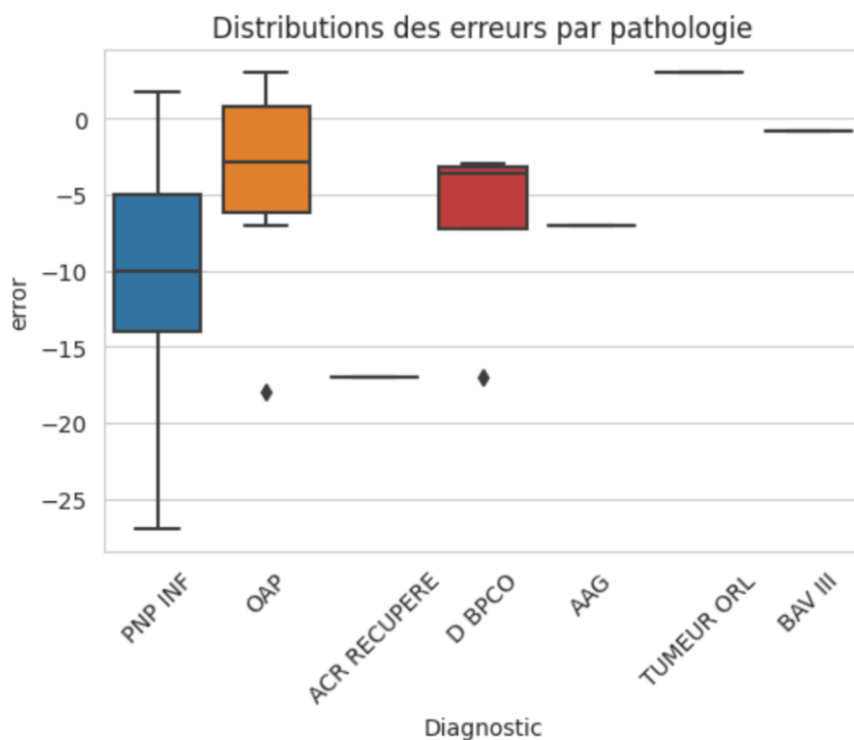


Figure 13 : Box plot en sous-groupes de pathologies

Erreurs médianes : Pneumopathie infectieuse 10,5mmHg, OAP 3,5mmHg, Décompensation BPCO 3,6mmHg

De la même manière, la Figure 14 montre l'erreur médiane par sous-groupe d'EtCO2 avec leur dispersion. On observe un gradient médian plus faible pour l'hypocapnie à 3,3mmHG avec augmentation à 5mmHG pour la normocapnie et jusqu'à 6,5mmHg pour l'hypercapnie. Une dispersion plus importante se dégage également plus l'EtCO2 augmente.

Le test par ANOVA faisait également l'hypothèse nulle (H0) que tous les échantillons ont la même moyenne. Le résultat retrouve un p-value à 0,43 (>0,05) permettant d'accepter H0, l'appareil n'est pas plus performant selon l'EtCO2.

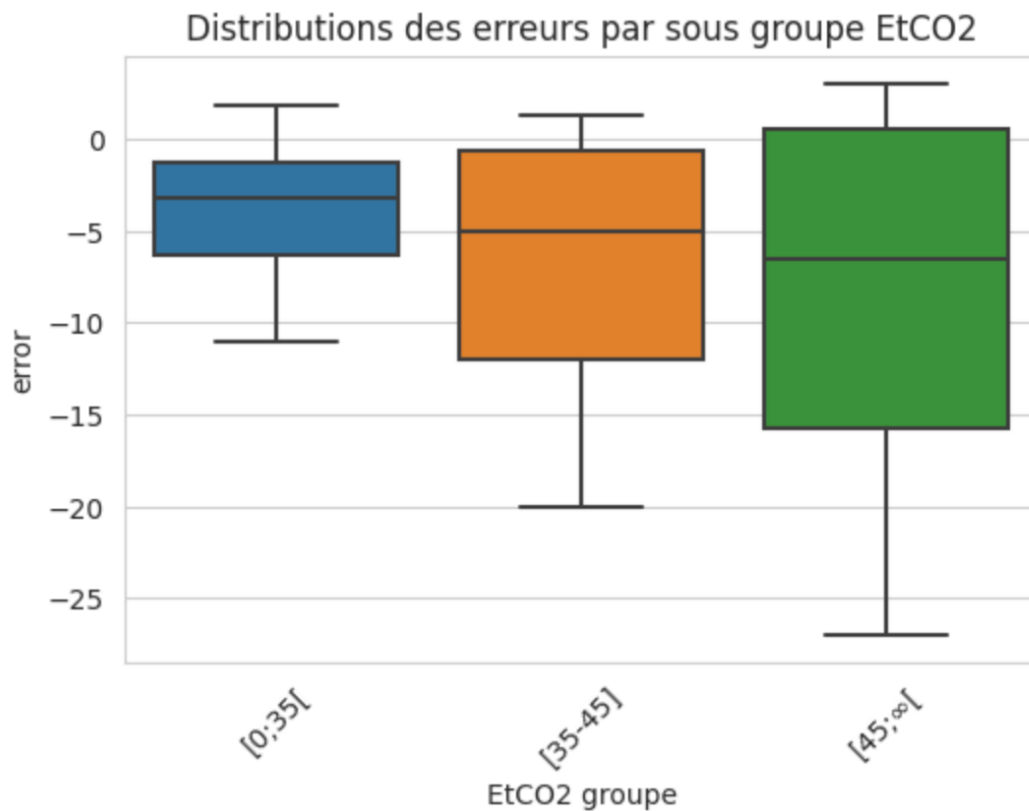


Figure 14 : Box Plot par sous-groupes d'EtCO2

Erreurs médianes : Hypocapnie 3,2mmHg, normocapnie 5mmHg, hypercapnie 6,5mmHg

Discussion

1. Autour de l'étude

Le diagnostic médical peut se révéler difficile en préhospitalier devant l'absence d'apport paraclinique, bien que certains appareils échographiques portatifs soient de nos jours disponibles. C'est l'examen clinique associé à l'anamnèse, apportée par le patient ou l'entourage qui représente le substrat disponible au diagnostic en SMUR. Cette étude avait à dessein de mettre en évidence un nouvel outil pour orienter la prise en charge et ainsi ajuster au mieux la thérapeutique. En démontrant la fiabilité par rapport à l'examen de référence qu'est la gazométrie artérielle était donc l'objectif principal de cette étude.

Cette dernière était monocentrique, siégeant au SAMU 2A, déjà adepte de ce dispositif. Cela a permis d'éviter de former les équipes au matériel. Les données ont été relevées par ces mêmes équipes composées d'infirmier et médecin exerçant en SMUR. Etudier ce dispositif sur plusieurs centres aurait pu permettre d'inclure plus de patients, limite principale de notre analyse.

Le choix de retenir la dernière valeur avant transfert aux urgences permettait de limiter le biais induit par les variations rapides d'EtCO₂. Ces dernières étant dues d'une part au mal-positionnement des lunettes pouvant survenir lors d'un transport terrestre ou aérien, et d'autre part aux variations physiologiques ou thérapeutiques, si introduites, telle qu'une ventilation non invasive. Un transport durant dans le temps induisant une possible correction de l'hypercapnie initiale et l'obtention d'une normocapnie aux urgences, faussant le gradient final.

Par ailleurs utilisant une technique Sidestream, donc un système aspiratif offrant une réponse plus longue qu'une technique Mainstream, le transport laissait le temps d'obtenir plusieurs capnogrammes donc un chiffre d'EtCO₂ potentiellement plus fiable.

En ce qui concerne les critères d'inclusion, nous avons inclus tous patients présentant des symptômes en lien avec le système ventilatoire, tels que la dyspnée au premier plan, la

désaturation, ou tout type d'anomalie auscultatoire. Ceci permettait de limiter le biais d'exclusion.

Une limite de l'étude est le manque de données cliniques relevées comme le profil hémodynamique du patient ou l'administration concomitante d'oxygène.

Citons ici l'effet Haldane (7), le CO₂ lié à l'hémoglobine est plus facilement libéré lorsque cette dernière est saturée en Oxygène. Il peut résulter une hypercapnie induite par l'oxygénothérapie concomitante, possible facteur confondant dans notre étude. Par ailleurs, des variations de débit cardiaque, occasionnées par un soutien aminergique ou remplissage peuvent faire varier l'EtCO₂.

La recherche de fiabilité du capnographe s'est faite au moyen de la méthode de Bland et Altman après avoir mis en évidence une corrélation positive entre les deux valeurs, variant de ce fait dans le même sens. Condition indispensable à son utilisation, elle permet de s'assurer de la tendance capnique du patient pris en charge et donc d'orienter le diagnostic. Sa fiabilité, appréciée par un gradient entre 0 et 5mmHg se révèle plus difficile à appréhender statistiquement sur cette population, de faible nombre.

Le gradient moyen absolu retrouvé était de 7,1mmHg, avec un gradient médian de 4,5mmHg s'approchant de 5mmHg, indiquant la tendance centrale de la population.

La Figure 10 représente graphiquement la méthode de Bland et Altman, rappelons que cette dernière permet de montrer la substituabilité entre deux méthodes de mesure (8), relatant de la fiabilité dans notre analyse. Nous constatons que le gradient moyen selon la méthode est de 6,29mmHg, offrant un résultat plus proche de 5mmHg. Mais le large intervalle de confiance [IC -21,1 ; 8,53] montre que les résultats discordent en fonction du chiffre d'EtCO₂, la méthode s'avère intéressante pour les patients hypocapniques. Tout comme le montre la Figure 12, avec gradient médian en cas d'hypocapnie qui est le plus faible à 3,2mmHg, augmentant avec l'EtCO₂.

La discordance se fait sur l'analyse par ANOVA, comparant les moyennes de chaque sous-groupe, retrouvant un résultat significatif avec un p-value > 0,05, estimant que le dispositif ne fonctionne pas mieux pour un sous-groupe. Ces différences peut être expliquées par le faible nombre de données.

De la même manière, l'analyse du gradient médian (Figure 11) par sous-groupe de pathologies montre que l'œdème aigu du poumon et que la décompensation de BPCO sont associés à des gradients inférieurs à 5mmHg, respectivement 3,5mmHg et 3,6mmHg alors que le groupe pneumopathie infectieuse est associé à un gradient de 10,5mmHg. L'analyse en ANOVA revient significative, l'appareil n'est pas plus performant pour une pathologie. Plus de données auraient pu équilibrer les gradients.

2. Autour de la littérature

La plupart des études actuelles étudient la capnographie chez les non-intubés aux urgences. L'utilisation en SMUR est peu voire pas retrouvée.

Cependant une étude du SAMU 94 menée par L. Jacob en 2008 (9) étudie la faisabilité et l'intérêt de la capnographie chez les patients non intubés en détresse respiratoire. La construction de l'étude se superpose à la nôtre, en effet tout patient majeur présentant une détresse respiratoire en préhospitalier était inclus, avec étude de la concordance entre l'EtCO₂ mesurée grâce au Microstream et PaCO₂ sur gaz du sang artériel au début de la prise en charge au SAU. Vingt-sept patients ont été inclus avec un gradient moyen de 12mmHg selon la même méthode d'analyse, et 19mmHg chez les patients hypercapniques.

Par ailleurs la même équipe a étudié l'intérêt de la capnographie chez les patients mis sous ventilation non invasive en préhospitalier (10). Dix patients ont été inclus avec mesure de l'EtCO₂ au moyen d'un capnostat Mainstream, comparée à la paCO₂ obtenue sur les gaz du sang artériel. De même que dans notre étude la méthode de Bland et Altman a été utilisée. Le gradient moyen était de 20mmHg pour tous les patients et de 31mmHG chez les patients hypercapniques. Il semblerait donc que peu importe le capnographe utilisé, l'hypercapnie soit source d'une augmentation du gradient EtCO₂-PaCO₂.

Tout comme le montre une étude datant de 1994 réalisée par Barton CW (11) dans un département d'urgence de Californie qui comparait l'EtCO₂ à la PaCO₂ chez les patients non-intubés. Les mesures étaient faites de manière concomitante, une gazométrie artérielle était prélevée lorsque le patient expirait au travers de lunettes ou d'une sonde d'intubation avec capnographe. Soixante-seize patients ont été enrôlés et les statistiques montraient une corrélation entre les deux valeurs, avec une concordance plus forte si le patient était en hypocapnie. La méthode statistique était une régression linéaire, modèle mathématique de prédiction d'une valeur par une autre. Tout comme dans notre étude, l'hypocapnie semble être un facteur de meilleure fiabilité. La différence avec notre étude est le contexte préhospitalier et le temps de latence entre le prélèvement artériel et le relevé de l'EtCO₂.

A contrario, une étude faite par R. Renault en 2008 au SAU de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière (12) étudiait la corrélation de la PaCO₂ avec l'EtCO₂ mesurée de façon non invasive chez des

patients dyspnéique en ventilation spontanée ne retrouvait pas une bonne concordance entre les deux mesures selon la méthode de Bland et Altman. Quarante-huit patients ont été inclus et le gradient moyen était de 8mmHg.

Un article de CA Manifold datant de 2013 (13) avait pour objectif de déterminer les situations aux urgences pour lesquelles un monitoring de l'EtCO₂ était bénéfique. Les conclusions montraient un apport diagnostique et un meilleur monitoring lors des sédations procédurales, des épisodes de bronchospasme, et des situations suivantes : acido-cétose diabétique, convulsions, embolie pulmonaire et hyperthermie maligne.

Enfin une étude datant de 1997 faite sur une population pédiatrique (14) étudiait la fiabilité de la capnographie nasale en situation d'anesthésie au bloc opératoire, avec de bons résultats pour détecter une hypoventilation alvéolaire et/ou des apnées au cours de situations à risque. Cela offre des pistes d'utilisations en préhospitalier, notamment au cours du monitoring des sédations sur les procédures de réduction orthopédique. Une étude comparative de ce monitoring, capnographe versus saturomètre pourrait mettre en lumière une nouvelle approche de surveillance telle qu'elle se fait en anesthésie.

D'une manière générale, on constate qu'il existe peu d'études récentes sur la capnographie nasale, avec des résultats discordants, bien que la concordance en cas d'hypocapnie est plus largement mise en évidence.

La méthode de Bland et Altman est celle retrouvée le plus fréquemment, expliquant son utilisation dans notre étude. Les groupes de populations étudiés sont de faible nombre, une étude de plus grande envergure pourrait révéler des conclusions différentes.

Conclusion

Le capnographe nasal semble être un appareil de monitoring intéressant lors d'une prise en charge préhospitalière, principalement sur des pathologies en rapport avec une détresse respiratoire. Il permet une orientation diagnostique au moyen d'un chiffre d'EtCO₂ dont nous avons montré la fiabilité à l'aide d'un gradient moyen à 6,29mmHg selon la méthode de Bland et Altman.

Il se dégage certaines limites à cette fiabilité, notamment en cas hypercapnie où le gradient alvéolo-capillaire peut s'avérer plus important. Nous retenons cependant l'intérêt de la tendance capnique qu'affiche l'appareil, fournissant ainsi au médecin un élément supplémentaire à sa réflexion diagnostique ainsi qu'à une possibilité d'ajustement thérapeutique.

Dans ce contexte un contrôle gazométrique à l'arrivée au SAU s'avère non substituable.

Une perspective d'utilisation serait le monitoring préhospitalier de la sédation procédurale ou de l'intoxication médicamenteuse.

Annexe 1



Annexe 2

Thèse : Etude de la fiabilité de la capnographie nasale pré-hospitalière en Corse du Sud

Critères d'inclusion :

- Patients âgés de plus de 18ans
- Indication : symptomatologie respiratoire
- Période : 20 janvier 2022 au 20 Juin 2022
- Lieu : Corse-du-Sud (SMUR Ajaccio, Sartène, Bonifacio, Porto-Vecchio)

1. Données administratives

- Date : / /
- Patient : Homme Femme
- Age :

Etiquette Patient

2. EtCO2 nasale pré-hospitalière :

3. pCO2 hospitalière :

4. Diagnostic :

Décompensation BPCO	
Oedème aigu du poumon	
Embolie pulmonaire	
Crise d'asthme	
Pneumopathie infectieuse	
Pneumothorax	
Intoxication CO	
Intoxication médicamenteuse	
Décompensation acido-cétosique	

Bibliographie

- (1) *Le monitoring du CO2 expiré : de la théorie à la pratique* F. Verschuren, N. Delveau, F. Thys
- (2) *Capnographie en anesthésie*, F. Capron, J-L. Bourgain. Service d'anesthésie, Institut Gustave Roussy, 94805 Villejuif Cedex, France.
- (3) *Outil de surveillance clinique de l'état respiratoire du patient en soins critiques.* Milhomme D, Beaulieu D, Diouville F. *La capnographie. Perspect Infirm.* 2017 Sep-Oct;14(4):53-58. French. PMID: 29144615.
- (4) *. Place de la capnographie dans le monitoring anesthésique [Role of capnography in the monitoring of anesthesia].* Krivosic-Horber R *Ann Fr Anesth Reanim.* 1989;8(3):175-81. French. doi: 10.1016/s0750-7658(89)80100-5. PMID: 2506778
- (5) *Physiologie et technique de la capnographie: ce qu'il faut savoir, Communication de M. Jean-Christophe Ozenne* *La Revue des SAMU - Médecine d'Urgence – 2012*
- (6) *Capnography.com*, Bhavani Shankar Kodali MD
- (7) *Hypercapnie induite par l'oxygénothérapie : mythe ou réalité ? Oxygen therapy-induced hypercapnia: fact or fiction?* M. Barbaz · A. Guillon
- (8) *Concordance entre deux méthodes de mesure d'une même variable : diagramme de Bland et Altman* *Agreement between Two Methods of Measurement: Bland and Altman Plot* Y. Freund
- (9) *Faisabilité et intérêt de la capnographie chez les patients non intubés en détresse respiratoire* L. Jacob, P. Jabre, H. Auger, C. Chollet-Xémard, B. Leroux, A. Margenet, J. Marty, X. Combes *Samu Smur 94, hôpital Henri-Mondor, Créteil, France*
- (10) *Intérêt de la capnographie chez les patients mis sous ventilation non invasive en préhospitalier* L. Jacob *, P. Jabre, M. Barghout, H. Auger, C. Chollet-Xémard, A. Margenet, J. Marty, X. Combes *SAMU-SMUR 94, CHU Henri-Mondor, Créteil, France*
- (11) *Correlation of end-tidal CO2 measurements to arterial PaCO2 in nonintubated patients.* Barton CW, Wang ES. *Ann Emerg Med.* 1994 Mar;23(3):560-3. doi: 10.1016/s0196-0644(94)70078-8. PMID: 8135434.

- (12) *Corrélation entre la PaCO₂ et l'EtCO₂ mesurée de façon non invasive chez des patients dyspnéiques, en ventilation spontanée* R. Renault, S. Delerme, Y. Freund, V. Montout, B. Riou, P. Ray SAU, groupe hospitalier de la Pitié-Salpêtrière, université Paris-VI, Paris, France
- (13) *Capnography for the nonintubated patient in the emergency setting.* Manifold CA, Davids N, Villers LC, Wampler. *J Emerg Med.* 2013 Oct;45(4):626-32. doi: 10.1016/j.jemermed.2013.05.012. Epub 2013 Jul 18. PMID: 23871325
- (14) *La capnographie nasale est-elle fiable chez l'enfant?* Baujard C, Gall O, Murat I SAR Armand Trousseau, 75571 Paris Cedex 12
- (15) *From Admission in Adult Intensive Care Unit to Discharge: a Review about Daily Use of Expired CO₂ Monitoring Use of Expired CO₂ in Adult Intensive Care Unit* A. Modrin · M.-L. Gilbert
- (16) *Gradients de PCO₂: un reflet fiable de la perfusion macroet microcirculatoire.* Vallée, F., Mateo, J., Vallet, B. et al. *Réanimation* **20**, 87–94 (2011).
- (17) *Microstream capnography improves patient monitoring during moderate sedation: a randomized, controlled trial.* Lightdale JR, Goldmann DA, Feldman HA, Newburg AR, DiNardo JA, Fox VL. *Pediatrics.* 2006 Jun;117(6):e1170-8. doi: 10.1542/peds.2005-1709. Epub 2006 May 15. PMID: 16702250.

Résumé

Introduction : Le concentration télé-expiratoire en CO₂ appelée EtCO₂ varie en fonction du métabolisme, de l'hémodynamique et de la ventilation pour finalement être mesurée au moyen d'un capnographe avec représentation sous forme d'une capnogramme. Il existe un gradient alvéolo-capillaire EtCO₂-PaCO₂ entre 0 et 5mmHg. Nous avons cherché à montrer la fiabilité de la capnographie nasale sur une population préhospitalière présentant une symptomatologie respiratoire.

Matériels et méthodes : Nous avons utilisé un capnographe nasal de technologie Microstream. L'étude était prospective, diagnostique et monocentrique. Nous avons recueillis les chiffres d'EtCO₂ et de PaCO₂ à l'arrivée au SAU, établissant premièrement une corrélation de Spearman, suivi d'une analyse selon la méthode de Bland et Altman, puis d'une analyse en sous-groupe de pathologie et d'EtCO₂ selon une ANOVA.

Résultats : Vingt-huit patients ont été inclus, l'âge moyen été de 76,3ans. La corrélation de Spearman retrouve un coefficient à 0,92 montrant que les valeurs varient dans le même sens. Le gradient moyen EtCO₂-PaCO₂ était de 6,29mmHg [IC -21,1 ; 8,5] selon la méthode de Bland et Altman, avec une représentation graphique retrouvant un aspect en V couché montrant une meilleure concordance plus les valeurs d'EtCO₂ sont basses. L'analyse en sous-groupe montre que l'appareil n'est pas plus performant pour une pathologie ou une valeur d'EtCO₂.

Discussion : Le principal biais de l'étude est le faible nombre de patients inclus donnant des résultats discordants selon les méthodes d'analyse. D'une manière générale, l'hypocapnie est associée à un plus faible gradient donc une meilleure fiabilité, comme cela est retrouvé dans la littérature.

Conclusion : Le capnographe est un outil simple d'utilisation s'avérant utile pour déterminer la tendance capnique du patient en ventilation spontanée lors d'une prise en charge préhospitalière. Une perspective de monitoring des procédures de sédation reste à étudier.

Mots-clés : capnographe nasal, EtCO₂, préhospitalier

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.

