



**HAL**  
open science

# Étude de faisabilité de l'oxygénothérapie à haut débit nasal en préhospitalier

François Mouraire

► **To cite this version:**

François Mouraire. Étude de faisabilité de l'oxygénothérapie à haut débit nasal en préhospitalier. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03480736

**HAL Id: dumas-03480736**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03480736>**

Submitted on 14 Dec 2021

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

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



Faculté des sciences  
médicales et paramédicales  
Aix-Marseille Université

**Etude de faisabilité de l'oxygénothérapie à haut débit nasal en  
préhospitalier**

# **T H E S E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES  
DE MARSEILLE**

**Le 13 Décembre 2021**

**Par Monsieur François MOURAIRE**

**Né le 7 février 1993 à Digne-Les-Bains (04)**

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

**D.E.S. de MEDECINE D'URGENCE**

**Membres du Jury de la Thèse :**

**Monsieur le Professeur MICHELET Pierre**

**Madame le Docteur CHAMPENOIS Anne**

**Monsieur le Docteur ARNAUD Frédérick**

**Président**

**Assesseur**

**Directeur**

## FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

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

### **Assesseurs :**

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

### **Chargés de mission :**

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

## ÉCOLE DE MEDECINE

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

### **Chargés de mission**

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

## ÉCOLE DE DE MAIEUTIQUE

**Directrice** : **Madame Carole ZAKARIAN**

**Chargés de mission**

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

## ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION

**Directeur** : **Monsieur Philippe SAUVAGEON**

**Chargés de mission**

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

## ÉCOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

**Directeur** : **Monsieur Sébastien COLSON**

**Chargés de mission**

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

## PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge	MM	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	UNAL Daniel
	MERCIER Claude	VAGUE Philippe
	MICHOTEY Georges	VAGUE/JUHAN Irène
	MIRANDA François	VANUXEM Paul
	MONFORT Gérard	VERVLOET Daniel
	MONGES André	VIALETTES Bernard
	MONGIN Maurice	WEILLER Pierre-Jean
	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	

## 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

<b>1967</b>	
MM. les Professeurs	DADI (Italie) CID DOS SANTOS (Portugal)
<b>1974</b>	
MM. les Professeurs	MAC ILWAIN (Grande-Bretagne) T.A. LAMBO (Suisse)
<b>1975</b>	
MM. les Professeurs	O. SWENSON (U.S.A.) Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande-Bretagne)
<b>1976</b>	
MM. les Professeurs	P. FRANCHIMONT (Belgique) Z.J. BOWERS (U.S.A.)
<b>1977</b>	
MM. les Professeurs	C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.) C.GIBBS (U.S.A.) J. DACIE (Grande-Bretagne)
<b>1978</b>	
M. le Président	F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)
<b>1980</b>	
MM. les Professeurs	A. MARGULIS (U.S.A.) R.D. ADAMS (U.S.A.)
<b>1981</b>	
MM. les Professeurs	H. RAPPAPORT (U.S.A.) M. SCHOU (Danemark) M. AMENT (U.S.A.) Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne) S. REFSUM (Norvège)
<b>1982</b>	
M. le Professeur	W.H. HENDREN (U.S.A.)
<b>1985</b>	
MM. les Professeurs	S. MASSRY (U.S.A.) KLINSMANN (R.D.A.)
<b>1986</b>	
MM. les Professeurs	E. MIHICH (U.S.A.) T. MUNSAT (U.S.A.) LIANA BOLIS (Suisse) L.P. ROWLAND (U.S.A.)
<b>1987</b>	
M. le Professeur	P.J. DYCK (U.S.A.)
<b>1988</b>	
MM. les Professeurs	R. BERGUER (U.S.A.) W.K. ENGEL (U.S.A.) V. ASKANAS (U.S.A.) J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.) A. DAVIGNON (Canada) A. BETTARELLO (Brésil)
<b>1989</b>	
M. le Professeur	P. MUSTACCHI (U.S.A.)

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

**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	SCHLEINITZ 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)  
BRETELLE 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)  
PELISSIER-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)

### PHYSIOLOGIE 4402

### PEDIATRIE 5401

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

Je tiens tout d'abord à remercier le Professeur MICHELET pour l'intérêt porté à ce travail tout au long de son élaboration et pour avoir accepté de présider ce Jury. Je remercie également le Dr Frédérick ARNAUD qui a su me guider avec beaucoup de bienveillance, et le Dr Anne CHAMPENOIS pour avoir participé activement à la réalisation de ce projet.

Un immense merci à mes parents, qui m'ont soutenu et encouragé, pour tous les aller-retours du dimanche soir et pour tous les petits restos qui m'ont changé les idées quand c'était difficile.

A ma sœur, on n'a pas toujours la même vision des choses mais c'est toujours une joie d'en débattre ensemble. Merci de m'avoir soutenu et aidé dans tous mes projets, et merci pour votre hospitalité sans limites avec Simon.

A ma grand-mère, je sais que tu penses fort à moi, merci pour ton soutien. Je pense à toi-même si on ne se voit plus si souvent.

A Capucine, pour avoir su me (sup)porter tout au long de ce travail, et de me soutenir en toutes circonstances, pour toute ta patience et ta bienveillance. Merci d'être mon rayon de soleil quotidien.

### A mes amis :

Merci à Timothée, mon plus vieil ami, on n'a pas toujours suivi la même direction mais je suis content que nos routes se croisent encore aussi souvent 25 ans après.

A Paulin, on se suit maintenant depuis le collège, ce sera sans doute bientôt à toi d'y passer. Il nous reste un certain nombre de sommets à dévaler, j'espère reprendre au plus vite.

A Vincent, même si tu n'as pas pu assister à ça, merci pour ton humour, ta bonne humeur et pour tous nos fous rires. Je vais finir par monter te voir dans le grand Nord.

A Jean, toi non plus tu n'as pas pu te libérer, merci pour ton soutien et pour ton esprit de fête inépuisable. J'espère qu'on continuera longtemps à partager ces moments.

A Yan, pour ta folie et ton humour (parfois caustique), on a traversé de vastes étendues sauvages ensemble, et on aura l'occasion d'en faire d'autres. Heureux que tu sois revenu dans le coin.

A Pauline, pour toutes les soirées qu'on a passé à se vider la tête et à se remplir le ventre, et à toutes celles à venir. Content qu'Hubert ait rejoint l'équipe, et hâte de vous recevoir dans notre nouveau chez nous pour continuer sur notre lancée.

A Mehdi, on a partagé de dures batailles, et je suis content de t'avoir encore à mes côtés. Je te souhaite le meilleur pour ton parcours. Je suis heureux que ton chemin ait croisé celui d'Elise, et d'avoir été témoin de la naissance de votre couple.

Merci à Florestan, d'avoir été mon pilier pendant mes années de fac, merci pour les burgers du mercredi soir et pour toutes ces soirées pas toujours raisonnables. J'espère qu'on arrivera à se voir plus souvent malgré nos plannings.

A Jérémy, une heureuse rencontre, pour ton humour, tes précieux conseils (et tes principes), hâte de te voir prêter serment à ton tour. J'espère que ne pas être un voisin trop bruyant à l'avenir.

A Aldrick, Cyprien, Anne et Mika, pour toutes ces vacances, ces Escapes et ces bons moments ensemble, et bienvenue à Meghan dans l'équipe. En espérant que nos emplois du temps se synchronisent pour en partager encore bien d'autres.

A Julien, mon compagnon d'internat, les journées de stage sont longues sans toi, et les after-work trop courts et trop rares. J'espère qu'avec Hélène vous vous éclatez en Martinique, et qu'on se reverra bientôt pour des soirées endiablées.

A Chloé, pour ton énergie et ta force de caractère. Merci de m'inspirer et de m'écouter râler au boulot ou en after-work. Hâte de faire la fête avec Boris et toi sur les tubes de Johnny.

A Benjamin, pour ta gentillesse, pour ton smile inépuisable, et pour tous les barbecues et les moments de fête qu'on partage ensemble. Je suis content de vous avoir rencontré avec Mathilde, et je vous souhaite le meilleur.

A Camille et Nicolas, parce que vous avez illuminé le stage en Avignon, et que même si on ne se croise pas souvent, les moments qu'on partage sont toujours exceptionnels.

# Sommaire

I-Introduction.....	2
II-Matériel et Méthode.....	3
II.1 <i>Design de l'étude</i> .....	3
II.2 <i>Population</i> .....	3
II.3 <i>Le dispositif</i> .....	3
II.4 <i>Recueil des données</i> .....	4
II.5 <i>Analyse statistique</i> .....	5
III-Résultats .....	6
IV-Discussion.....	11
V-Conclusion .....	15
Bibliographie.....	16
Annexe 1 : Questionnaire oxygénothérapie à haut débit .....	20
Annexe 2 : Echelle modifiée de Borg.....	22

## I-Introduction

L'oxygénothérapie humidifiée et chauffée à haut débit par canules nasales (OHD) est une technique déjà utilisée depuis des années en milieu hospitalier pour la prise en charge symptomatique des insuffisances respiratoires aiguës hypoxémiques. (1,2)

Par ailleurs, plusieurs études démontrent une meilleure tolérance et efficacité par rapport au masque à haute concentration. (3,4)

La pandémie liée au SARS-CoV-2 a conduit l'ensemble des équipes médicales à se réorganiser et à s'adapter face à ce nouveau virus. (5)

Les recommandations internationales récentes prônent l'emploi de l'OHD dans cette nouvelle forme d'insuffisance respiratoire aiguë hypoxémique qu'entraîne la COVID-19. (6,7)

Devant le nombre croissant de patients nécessitant ce dispositif, pris en charge par les équipes de SMUR (8), notamment lors des transferts inter-hospitaliers (TIH), nous avons mis en place un dispositif d'OHD de type OPTIFLOW® au sein des unités mobiles hospitalières (UMH).

Son introduction sur les UMH permet d'ajouter un nouvel outil performant pour la prise en charge des dyspnées en préhospitalier. (9)

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer la faisabilité d'un tel mode ventilatoire en UMH. L'objectif secondaire était d'apprécier le retentissement clinique de cette technique.

## **II-Matériel et Méthode**

### **II.1 Design de l'étude**

Il s'agissait d'une étude rétrospective, observationnelle et non invasive au sein du SAMU 13 du Centre Hospitalier Universitaire de la Timone (Marseille).

La période d'inclusion était de 10 mois (août 2020 à mai 2021).

### **II.2 Population**

Etaient éligibles à l'inclusion durant les périodes d'étude, l'ensemble des patients présentant une insuffisance respiratoire aiguë hypoxique sans signe d'hypercapnie.

Si le dispositif d'OHD était employé, il était alors demandé de remplir un questionnaire relatif à son utilisation par l'équipe SMUR.

### **II.3 Le dispositif**

Un dispositif d'OHD de marque Fisher & Paykel Healthcare® modèle MR 850 associé au ventilateur Monnal T60® a été mis en place sur chaque UMH.

Le dispositif pouvait être installé au choix au lit du patient ou dans l'Ambulance de Réanimation (AR).

Si installé au lit du patient, cela incluait une phase sans chauffage/humidification qui devait être la plus courte possible et, le cas échéant, être remplacée par un autre mode ventilatoire (MHC ou VNI) si mal tolérée par le patient.

Il appartenait à l'équipe de calculer la quantité d'Oxygène nécessaire pour le transport.

## II.4 Recueil des données

Un recueil rétrospectif des données des patients a été effectué de la fin de l'inclusion au mois de mai 2021. Ce recueil nous permettait d'obtenir grâce au questionnaire rempli pour chaque patient inclus par l'équipe médicale (Annexe 1), les paramètres respiratoires au début et à la fin de l'intervention ainsi que le ressenti de l'équipe (Médecin, Infirmier, Ambulancier) quant à l'utilisation du dispositif.

On demandait également au praticien de rapporter quelle aurait été sa prise en charge ventilatoire en l'absence de dispositif d'OHD.

La dyspnée ressentie par le patient était évaluée par le patient entre 0 et 10 selon une échelle modifiée de Borg (Annexe 2).

Le score de ROX (score composite permettant de prédire la réussite ou l'échec de prise en charge non invasive par OHD des pneumopathies hypoxémiantes) a été calculé pour les patients inclus en utilisant un seuil à 4,88. Un score inférieur à ce seuil prédisait la nécessité de recours à la ventilation mécanique (10).

## II.5 Analyse statistique

Les données ont été analysées avec le logiciel IBM SPSS version 20.

Les fréquences absolues et relatives ont été utilisées pour décrire les variables qualitatives.

La moyenne, l'écart type ainsi que la médiane et l'intervalle interquartile si nécessaire ont été utilisés pour décrire les variables quantitatives. Un intervalle de confiance à 95% a été calculé à partir de la méthode binomiale pour les pourcentages les plus importants sur le plan descriptif.

Les différences de répartition de variables qualitatives dans les différents groupes ont été testées par le test de McNemar pour échantillons appariés.

Les différences de répartition des variables quantitatives dans les différents groupes ont été testées à l'aide du t-test appariés.

Le seuil de significativité était fixé à 0.05 pour tous les tests.

### III-Résultats

Sur une période de 10 mois (août 2020 à mai 2021), 52 patients ont été inclus.

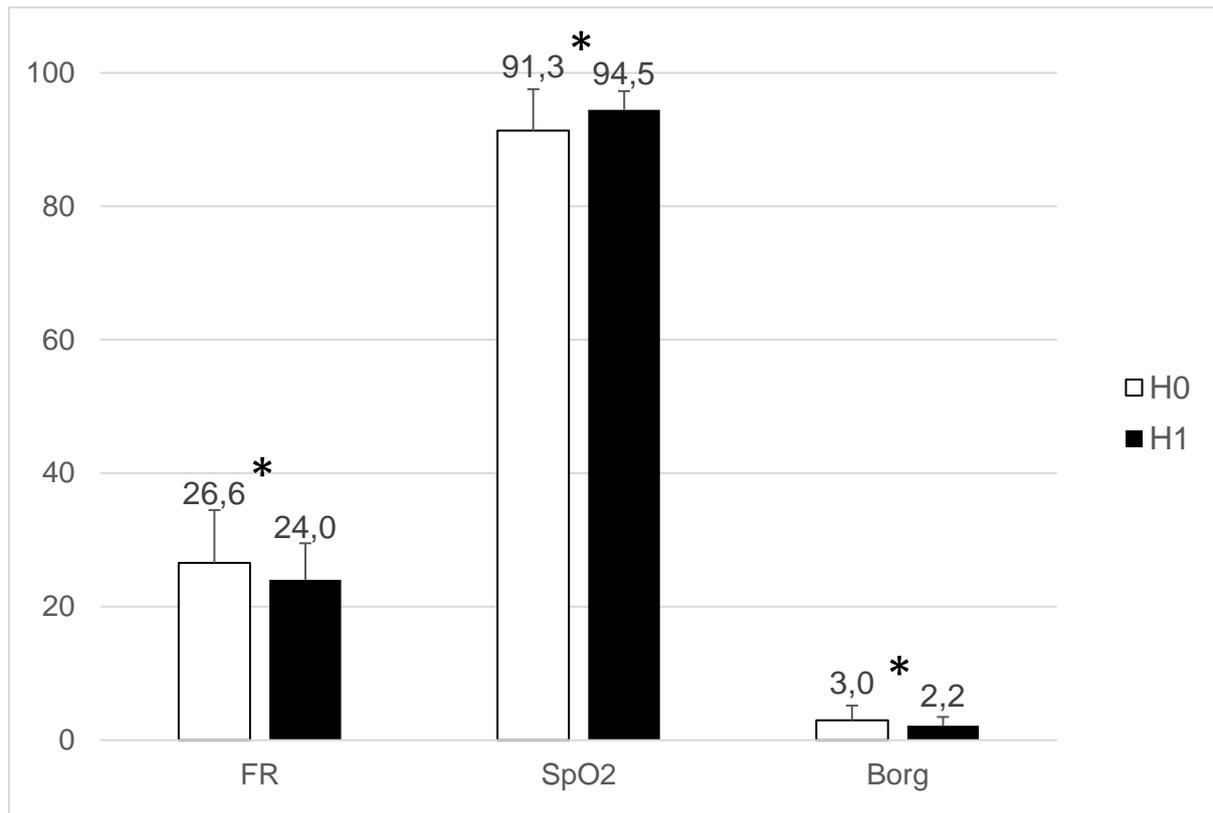
Paramètre	N	%
Effectif Total	52	
Age moyen	65,7 ± 9,98	
Sexe		
Masculin	38	73%
Féminin	14	27%
Pathologie		
COVID	50	96%
Autre	2	4%
Primaire	8	15%
Secondaire	44	85%
Mode d'oxygénation avant transport SMUR		
OHD	32	62%
MHC	17	33%
VNI	3	6%
Fréquence Respiratoire (c/min)		
> 30	13	25%
[20-30]	30	58%
< 20	7	13%
Inconnue	2	4%
Echelle de Borg modifiée		
< 5	39	75%
≥ 5	11	21%
Inconnue	2	4%

**Tableau 1 : Caractéristiques de la population observée à la prise en charge**

Paramètre	N	%
Effectif Total	52	
Facilité d'utilisation		
<b>Facile ou très facile</b>	<b>50</b>	<b>96%</b>
Difficile	2	4%
Confort rapporté		
Plus confortable ou pareil	47	94%
Moins confortable	3	6%
Dyspnée ressentie		
Moins intense	20	40%
Inchangée	29	58%
Plus intense	1	2%

## Tableau 2 : Efficacité rapportée de l'OHD en UMH

Toutes les équipes SMUR sauf deux ont jugé ce dispositif efficace pour le patient et facile ou très facile d'utilisation (96%).

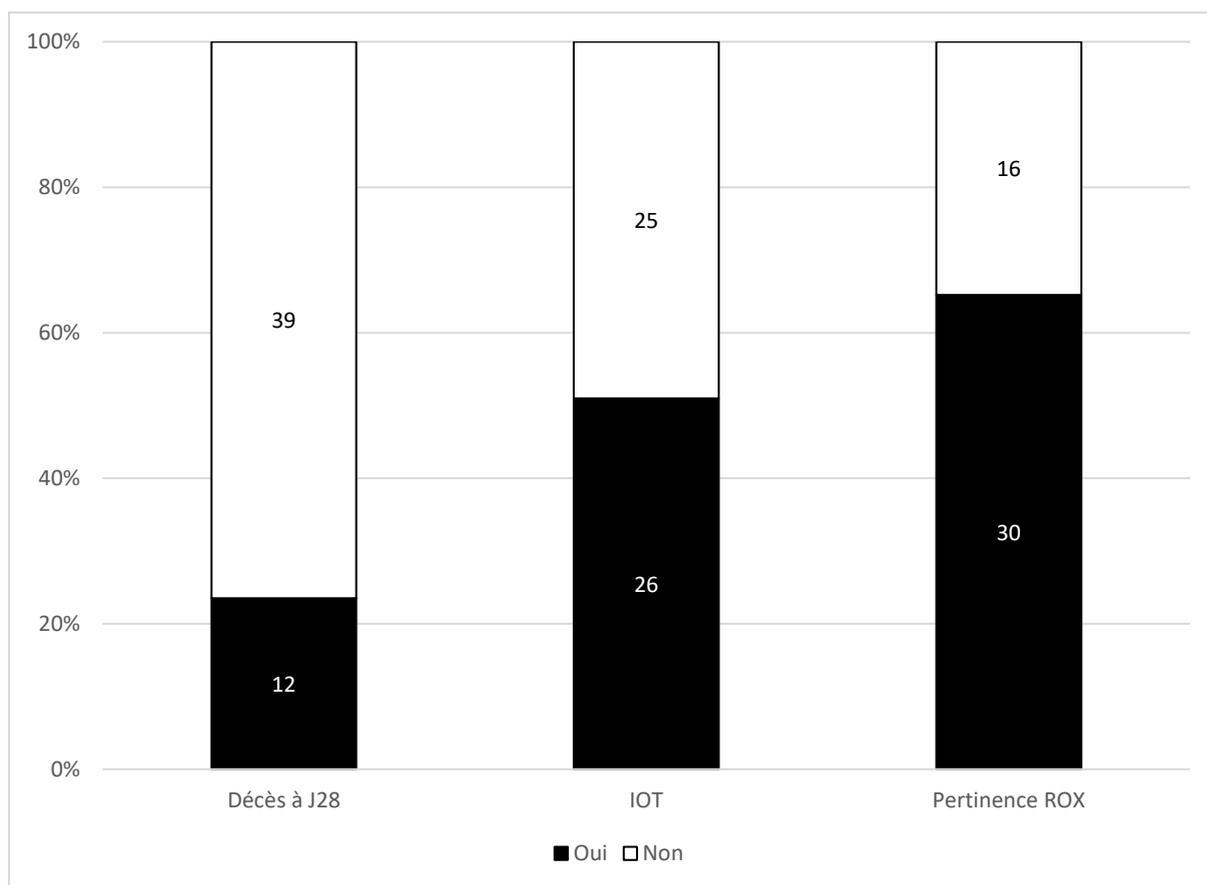


*H0 : FiO<sub>2</sub> moyenne = 88% ( $\sigma = 18$ )*

*H1 : FiO<sub>2</sub> moyenne = 86% ( $\sigma = 18$ )*

**Figure 1 : Comparaison des paramètres respiratoires entre le début et la fin de la prise en charge en UMH**

On note une amélioration statistiquement significative des paramètres respiratoires et de la dyspnée au cours du transport, que ce soit pour la fréquence respiratoire ( $p=0,006$ ), la saturation ( $p<0,001$ ), ou la dyspnée ressentie par le patient selon l'échelle modifiée de Borg ( $p=0,001$ ).



**Figure 2 : Devenir des patients pris en charge par OHD**

Parmi l'ensemble des malades, la moitié a nécessité le recours à la ventilation mécanique invasive. Pour 11 d'entre eux (21%), son instauration a été nécessaire dans les premières 24 heures suivant le transport. Le délai moyen entre la prise en charge par nos équipes et l'intubation oro-trachéale quand elle était indiquée était de 3 jours ( $\sigma = 6$ ) après le transport.

La mortalité à 28 jours dans notre population était de 23%, et elle était de 33% à 90 jours. Elle survenait après un délai médian de 9 jours ( $\sigma = 17$ ) après le transport.

Nous avons pu calculer le score ROX pour 46 patients. Pour rappel, le seuil de 4,88 a été retenu pour l'ensemble des patients. Ce score était prédictif du succès ou de l'échec d'une prise en charge non invasive dans presque deux tiers des cas (65%). Chez 30 d'entre eux, l'évolution suivait l'issue attendue par ce score prédictif (18 patients ont nécessité le recours à la ventilation mécanique invasive et avaient un score de ROX < 4,88 et 12 patients n'ont pas été intubés avec un score de ROX > 4,88).

La prise en charge alternative proposée par les équipes SMUR était l'intubation oro-trachéale pour 8 patients (15%). Parmi eux, 3 patients (6%) n'ont jamais nécessité le recours à la ventilation mécanique invasive.

## IV-Discussion

Notre étude recueille les paramètres cliniques ainsi que le devenir de 52 patients transportés sous OHD par des équipes SMUR. Il apparaît que cette technique est parfaitement applicable aux UMH. Dans ce contexte de crise sanitaire et face à l'augmentation croissante des transports de patients présentant des insuffisances respiratoires aiguë hypoxémiques, nous avons dû nous adapter pour proposer des moyens efficaces de prise en charge de ces malades. L'OHD réchauffée et humidifiée par canules nasales s'étant largement répandue en dehors des services de Réanimation, il nous a paru nécessaire de l'inclure dans notre arsenal thérapeutique en UMH (11).

L'utilisation de ce mode d'oxygénothérapie nous a permis d'améliorer nos pratiques. Pour les transferts inter-hospitaliers, nous avons pu proposer une continuité de prise en charge chez les patients bénéficiant déjà de cette technique. Pour ce qui est des interventions extra-hospitalières primaires, ce mode nous a permis de traiter l'hypoxémie selon les recommandations (12) et dans certains cas de surseoir à une oxygénothérapie invasive. De plus, les travaux réalisés ces dernières années sur ce mode d'oxygénation montrent une tolérance supérieure aux autres modes de ventilation non invasive (VS/Ai, CPAP). (13)

Malgré le faible échantillon de population observé, nous pouvons penser que nos résultats sont extrapolables aux patients quotidiennement pris en charge en SMUR, notamment aux patients atteints de pneumopathies hypoxémiantes graves liées à la COVID-19. A notre connaissance, il s'agit de la première étude sur l'emploi de dispositifs d'OHD en UMH. Quasiment tous les médecins ainsi que les équipes paramédicales questionnés dans notre étude (d'expérience et de formations différentes) ont trouvé cette modalité de ventilation facile d'utilisation. Cet aspect pratique n'a pas été exploré par les études de référence sur l'utilisation de cette technique (1,14,15).

Notre population présente un âge moyen de 66 ans, ce qui correspond à l'âge moyen des études évaluant l'OHD pour la prise en charge des insuffisances respiratoires aiguës aux urgences (14,16). Toutefois, cette population est composée majoritairement d'hommes à la différence des travaux déjà cités. Cette différence peut être expliquée par le fait que les pneumopathies graves à SARS-CoV-2 touchent plus fréquemment les hommes (17).

Les patients inclus dans notre étude présentaient pour la majorité un tableau d'hypoxie grave. En effet, la fréquence ventilatoire mesurée était supérieure à 20 cycles/minute pour 83% d'entre eux, or la dyspnée n'était ressentie que chez 21% des malades. Cette disproportion s'explique probablement par l'existence chez les patients atteints de COVID-19 d'une phase « d'hypoxie heureuse » en lien avec divers mécanismes physiopathologiques directement induits par cette maladie (18).

Nous observons une amélioration significative des paramètres respiratoires de nos patients (FR, SpO2 et dyspnée ressentie). Ces résultats mettent en évidence une bonne efficacité de la technique et semblent en accord avec les études évaluant l'OHD réchauffée et humidifiée (19).

La plupart des patients étaient pris en charge pour des transferts inter-hospitaliers et seulement 15% en intervention préhospitalière primaire. Nous avons choisi d'interpréter nos résultats indifféremment, sans séparer nos patients en deux groupes du fait de la faible proportion d'interventions primaires nécessitant la mise en place de ce dispositif. Il sera nécessaire de réaliser d'autres études pour l'évaluer en prise en charge primaire.

Par ailleurs, nous avons évalué l'OHD presque exclusivement sur des patients atteints de COVID-19. Cependant, nous pouvons raisonnablement extrapoler nos résultats à d'autres types de pathologies hypoxémiantes.

La mortalité à 28 jours au sein de la population incluse était de 23%, cette mortalité est comparable à celle observée dans les études évaluant l'OHD chez les patients COVID-19 (7). La mortalité à 90 jours pour nos patients est un peu plus élevée (33%), elle reste peu différente de la mortalité globale des patients pris en charge en Réanimation pour pneumopathie à SARS-CoV-2 (20).

Le recours à la ventilation mécanique invasive au cours de leur séjour en réanimation a été nécessaire pour 51% des patients transportés. Ces résultats sont cohérents avec le taux d'intubation oro-trachéale dans les études, qui varie entre 42% et 88% (20–22).

Dans les questionnaires, nous demandions aux praticiens quel mode de ventilation alternatif ils auraient mis en place si l'OHD n'était pas disponible. La ventilation mécanique invasive aurait été instaurée pour 8 patients, or pour 3 d'entre eux, elle n'a jamais été nécessaire au cours de leur hospitalisation. La question de l'intubation précoce ou tardive au cours des syndromes de détresse respiratoire aiguë est débattue (23). Certains auteurs considèrent que le recours à la ventilation mécanique serait une mesure prophylactique de protection pulmonaire dans le cadre du Syndrome de Détresse Respiratoire Aiguë (24) et que l'intubation dans un contexte d'hypoxémie plus grave exposait le patient à de plus nombreuses complications (25). D'autres études ne mettent pas en évidence de différence de morbi-mortalité quelle que soit la stratégie choisie (26).

Le score de ROX que nous avons calculé pour la plupart des patients pris en charge à partir des paramètres respiratoires recueillis sur les questionnaires et avec un seuil choisi à 4,88, nous a permis de prédire l'évolution pour 63% des patients. Bien qu'il s'agisse d'un score dynamique (10), son calcul ponctuel permet d'évaluer la gravité de l'atteinte respiratoire chez nos patients et semble d'autant plus pertinent que l'on s'éloigne du seuil, dans un sens ou dans l'autre. Il pourrait également constituer un argument supplémentaire pour la prise de décision quant à la stratégie ventilatoire à entreprendre. Il serait nécessaire de l'évaluer plus précisément pour adapter des seuils adéquats en médecine pré-hospitalière.

Bien que réalisable en UMH, l'OHD humidifiée et réchauffée par canules nasales nous a mis face à certaines contraintes techniques. Tous d'abord, il a été nécessaire d'installer les dispositifs d'humidificateurs réchauffeur dans nos AR avec une contrainte de place dans cet environnement de travail restreint. Il a ensuite fallu pourvoir nos UMH de circuits de respirateurs compatibles avec cette technique et former les équipes médicales et paramédicales à son utilisation.

Ce mode d'oxygénation consomme de grandes quantités d'oxygène du fait des débits délivrés. Nous avons donc dû nous adapter en calculant les temps de trajet nécessaires (notamment lors des transferts inter-hospitaliers) afin de ne pas mettre les patients en danger. Il est à noter que l'utilisation de tels débits impose fatalement une augmentation des dépenses pharmaceutiques relatives à la consommation d'oxygène.

Le risque de transmission aéroportée étant encore discuté, l'emploi de l'OHD dans l'espace confiné d'une Ambulance SMUR peut sembler risqué pour le personnel impliqué. Toutefois, nos équipes étaient équipées de tenues de protection, les patients portaient un masque chirurgical au-dessus du dispositif, des bâches de protection étaient déployées autour des malades et nous ventilions la cabine ou employions un extracteur d'air afin de limiter ce danger. De plus, les études ne semblent pas retrouver d'augmentation du risque par rapport aux autres modalités d'oxygénothérapie (7,27).

La gravité des patients pris en charge rend ces transferts délicats. En effet, les patients précaires malgré une oxygénothérapie à haut débit aux paramètres maximaux vont nécessiter rapidement une intubation oro-trachéale. Or, dans ce contexte d'hypoxémie grave induite par les pneumopathies à SARS-CoV-2, nous savons maintenant que les patients sont à risque de complications (hypotensions, hypoxémie persistante) en période péri-intubation (28,29). Ces risques doivent être pondérés pour chaque patient au vu de la difficulté de pallier rapidement certaines de ces complications en équipes réduites dans une UMH.

Il a également été porté à notre attention qu'au vu des débits d'oxygène délivrés, il existait un risque d'augmenter la concentration de l'air ambiant en oxygène. Cette augmentation au-delà du taux de 23% (30) constituerait un danger en augmentant grandement le risque d'incendie. Dans l'espace confiné d'une d'AR, nous devons donc rester prudent et aérer au maximum la cabine afin de modérer ce risque. Une étude sur les concentrations d'oxygène dans les UMH est en cours au sein du SAMU 13.

## V-Conclusion

L'oxygénothérapie à haut débit nasal en préhospitalier constitue une évolution de nos pratiques. En nous adaptant à la demande croissante de transports de patients en insuffisance respiratoire aiguë, et dans une optique de continuité des soins, nous avons intégré cet outil à notre arsenal thérapeutique.

En plus de faire preuve d'une grande simplicité d'utilisation, l'oxygénothérapie à haut débit nasale a montré pour la plupart des patients pris en charge une amélioration significative des paramètres ventilatoires.

Son adoption par nos équipes a néanmoins nécessité de pallier certaines difficultés techniques quant à son utilisation (dispositif d'humidificateur/réchauffeur, hauts débits d'oxygène, précarité des patients transportés). Toutefois, ce nouveau mode de ventilation est désormais utilisé de manière courante dans nos Ambulances de Réanimation.

Ce travail représente à notre connaissance une innovation pour la médecine d'urgence préhospitalière. Il est désormais nécessaire de l'évaluer dans d'autres SMUR et de réaliser des études de plus grande envergure pour confirmer nos résultats.

## Bibliographie

1. Frat J-P, Thille AW, Mercat A, Girault C, Ragot S, Perbet S, et al. High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. *N Engl J Med*. 4 juin 2015;372(23):2185-96.
2. Jackson JA, Spilman SK, Kingery LK, Oetting TW, Taylor MJ, Pruettt WM, et al. Implementation of High-Flow Nasal Cannula Therapy Outside the Intensive Care Setting. *Respir Care*. mars 2021;66(3):357-65.
3. Marjanovic N, Guénézan J, Frat J-P, Mimoz O, Thille AW. High-flow nasal cannula oxygen therapy in acute respiratory failure at Emergency Departments: A systematic review. *Am J Emerg Med*. juill 2020;38(7):1508-14.
4. Rochweg B, Granton D, Wang DX, Helviz Y, Einav S, Frat JP, et al. High flow nasal cannula compared with conventional oxygen therapy for acute hypoxemic respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. mai 2019;45(5):563-72.
5. Winck JC, Scala R. Non-invasive respiratory support paths in hospitalized patients with COVID-19: proposal of an algorithm. *Pulmonology*. août 2021;27(4):305-12.
6. Matthay MA, Aldrich JM, Gotts JE. Treatment for severe acute respiratory distress syndrome from COVID-19. *Lancet Respir Med*. mai 2020;8(5):433-4.
7. Agarwal A, Basmaji J, Muttalib F, Granton D, Chaudhuri D, Chetan D, et al. High-flow nasal cannula for acute hypoxemic respiratory failure in patients with COVID-19: systematic reviews of effectiveness and its risks of aerosolization, dispersion, and infection transmission. *Can J Anaesth J Can Anesth*. sept 2020;67(9):1217-48.
8. Morin F, Peschanski N, Hibon AR, Douillet D, Savary D. Retour d'expérience sur les transports Smur des patients Covid-19. *Ann Fr Médecine D'urgence*. sept 2020;10(4-5):224-32.

9. Mellado-Artigas R, Ferreyro BL, Angriman F, Hernández-Sanz M, Arruti E, Torres A, et al. High-flow nasal oxygen in patients with COVID-19-associated acute respiratory failure. *Crit Care Lond Engl*. 11 févr 2021;25(1):58.
10. Roca O, Caralt B, Messika J, Samper M, Sztrymf B, Hernández G, et al. An Index Combining Respiratory Rate and Oxygenation to Predict Outcome of Nasal High-Flow Therapy. *Am J Respir Crit Care Med*. 1 juin 2019;199(11):1368-76.
11. Guy T, Créac'hcadec A, Ricordel C, Salé A, Arnouat B, Bizec J-L, et al. High-flow nasal oxygen: a safe, efficient treatment for COVID-19 patients not in an ICU. *Eur Respir J*. nov 2020;56(5):2001154.
12. Rochweg B, Einav S, Chaudhuri D, Mancebo J, Mauri T, Helviz Y, et al. The role for high flow nasal cannula as a respiratory support strategy in adults: a clinical practice guideline. *Intensive Care Med*. déc 2020;46(12):2226-37.
13. Lee CC, Mankodi D, Shaharyar S, Ravindranathan S, Danckers M, Herscovici P, et al. High flow nasal cannula versus conventional oxygen therapy and non-invasive ventilation in adults with acute hypoxemic respiratory failure: A systematic review. *Respir Med*. déc 2016;121:100-8.
14. Rittayamai N, Tscheikuna J, Praphruetkit N, Kijpinyochai S. Use of High-Flow Nasal Cannula for Acute Dyspnea and Hypoxemia in the Emergency Department. *Respir Care*. oct 2015;60(10):1377-82.
15. Nishimura M. High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy in Adults: Physiological Benefits, Indication, Clinical Benefits, and Adverse Effects. *Respir Care*. avr 2016;61(4):529-41.
16. Macé J, Marjanovic N, Faranpour F, Mimos O, Frerebeau M, Violeau M, et al. Early high-flow nasal cannula oxygen therapy in adults with acute hypoxemic respiratory failure in the ED: A before-after study. *Am J Emerg Med*. nov 2019;37(11):2091-6.
17. Del Sole F, Farcomeni A, Loffredo L, Carnevale R, Menichelli D, Vicario T, et al. Features of severe COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Clin Invest*. oct 2020;50(10):e13378.

18. Dhont S, Derom E, Van Braeckel E, Depuydt P, Lambrecht BN. The pathophysiology of « happy » hypoxemia in COVID-19. *Respir Res.* 28 juill 2020;21(1):198.
19. Cortegiani A, Crimi C, Noto A, Helviz Y, Giarratano A, Gregoretti C, et al. Effect of high-flow nasal therapy on dyspnea, comfort, and respiratory rate. *Crit Care Lond Engl.* 5 juin 2019;23(1):201.
20. COVID-ICU Group on behalf of the REVA Network and the COVID-ICU Investigators. Clinical characteristics and day-90 outcomes of 4244 critically ill adults with COVID-19: a prospective cohort study. *Intensive Care Med.* janv 2021;47(1):60-73.
21. Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A, Antonelli M, Cabrini L, Castelli A, et al. Baseline Characteristics and Outcomes of 1591 Patients Infected With SARS-CoV-2 Admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. *JAMA.* 28 avr 2020;323(16):1574-81.
22. Xie J, Wu W, Li S, Hu Y, Hu M, Li J, et al. Clinical characteristics and outcomes of critically ill patients with novel coronavirus infectious disease (COVID-19) in China: a retrospective multicenter study. *Intensive Care Med.* oct 2020;46(10):1863-72.
23. Cabrini L, Ghislanzoni L, Severgnini P, Landoni G, Baiardo Redaelli M, Franchi F, et al. Early versus late tracheal intubation in COVID-19 patients: a pro-con debate also considering heart-lung interactions. *Minerva Cardioangiol.* 15 oct 2020;
24. Brochard L, Slutsky A, Pesenti A. Mechanical Ventilation to Minimize Progression of Lung Injury in Acute Respiratory Failure. *Am J Respir Crit Care Med.* 15 févr 2017;195(4):438-42.
25. Zhao S, Lin Y, Zhou C, Wang L, Chen X, Clifford SP, et al. Short-Term Outcomes of Patients With COVID-19 Undergoing Invasive Mechanical Ventilation: A Retrospective Observational Study From Wuhan, China. *Front Med.* 2020;7:571542.
26. Siempos II, Xourgia E, Ntaidou TK, Zervakis D, Magira EE, Kotanidou A, et al. Effect of Early vs. Delayed or No Intubation on Clinical Outcomes of Patients With COVID-19: An Observational Study. *Front Med.* 2020;7:614152.
27. Li J, Fink JB, Ehrmann S. High-flow nasal cannula for COVID-19 patients: low risk of bio-aerosol dispersion. *Eur Respir J.* mai 2020;55(5):2000892.

28. de Alencar JCG, Marques B, Marchini JFM, Marino LO, Ribeiro SC da C, Bueno CG, et al. First-attempt intubation success and complications in patients with COVID-19 undergoing emergency intubation. *J Am Coll Emerg Physicians Open*. 12 août 2020;
29. Yao W, Wang T, Jiang B, Gao F, Wang L, Zheng H, et al. Emergency tracheal intubation in 202 patients with COVID-19 in Wuhan, China: lessons learnt and international expert recommendations. *Br J Anaesth*. juill 2020;125(1):e28-37.
30. European Industrial Gases Association: EIGA SAG NL 79/04 The hazards of oxygen enriched atmosphere.

# Annexe 1 : Questionnaire oxygénothérapie à haut débit

Date d'inclusion : \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

N° Centaure : \_\_\_\_\_

Hypothèse / Diagnostic : \_\_\_\_\_  
 COVID suspectée ou confirmée    Oui     Non     Primaire     ou secondaire

Oxygénation préalable : MHC  ou Lunettes  ou OHD  ou VNI  Boussignac  autre :  
 avec Débit : \_\_\_\_\_ l/min et/ou FiO2 \_\_\_\_\_ %

Modification du dispositif d'oxygénothérapie initiale Oui     Non

Si oui, par quoi : \_\_\_\_\_

Et pourquoi ce choix : \_\_\_\_\_

Installation de l'OHD au lit du patient  ou dans le véhicule

## 1. Evolution des paramètres respiratoires :

Pour le tableau suivant, renseigner les paramètres respiratoires et mettre une croix si le/la patient(e) présente le signe de lutte. H0 correspond aux paramètres juste avant la mise en route.

	H0	A l'arrivée destination
FiO <sub>2</sub> (%)		
Débit (L/min)		
FR (cycle/min)		
Saturation (SpO <sub>2</sub> en%)		
Balancement thoraco-abdominal		
Tirage intercostal		
Tirage sus claviculaire		
Tirage sus sternal		
Cyanose		
Dyspnée selon échelle de Borg		

## Echelle de Borg pour la cotation

0	Nulle
0.5	Très très discrète (à peine perceptible)
1	Très discrète
2	Discrète
3	Modérée
4	Légèrement intense
5	Intense
7	Très intense
9	Très très intense (presque maximale)
10	Maximale

A poser à la fin de la PEC :

2. Questionnaire patient :

Par rapport au dispositif que vous aviez avant (lunettes, MHC...), comment trouvez-vous ce dispositif

Moins confortable

Pareil

Plus confortable

Comment évaluez-vous votre respiration/gêne respiratoire maintenant ?

Moins bien

Pareil

Mieux

3. Questionnaire équipe soignante :

Avez-vous trouvé ce système efficace pour le patient ?

Oui

Non

L'utilisation du dispositif Optiflow pendant l'intervention était :

Très difficile

Difficile

Facile

Très facile

Si vous n'aviez pas eu l'Optiflow, quelle aurait été votre prise en charge :

MHC au débit max

VNI (CPAP ou BiPAP)

IOT

Avez-vous eu des problèmes :

---

---

---

---

Remarque libre sur le système :

---

---

---

---

Dispositif mis à l'arrivée dans le service :

Poursuite OHD

MHC

VNI (CPAP ou BiPAP)

IOT

Merci de remettre ce questionnaire dans la bannette prévue à cet effet derrière le R1

## Annexe 2 : Echelle modifiée de Borg

0	Nulle
0,5	Très très discrète (à peine perceptible)
1	Très discrète
2	Discrète
3	Modérée
4	Légèrement intense
5	Intense
7	Très intense
9	Très très intense (presque maximale)
10	Maximale

## **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.