



**HAL**  
open science

## Exposition professionnelle et troubles ventilatoires obstructifs chez les sous-marinières

Tanneguy Giraud Vinet

► **To cite this version:**

Tanneguy Giraud Vinet. Exposition professionnelle et troubles ventilatoires obstructifs chez les sous-marinières. Sciences du Vivant [q-bio]. 2018. dumas-02413165

**HAL Id: dumas-02413165**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02413165>**

Submitted on 16 Dec 2019

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

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

**Exposition professionnelle et troubles ventilatoires obstructifs chez les  
sous-mariniens.**

# **T H È S E A R T I C L E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MARSEILLE**

**Le 27 Avril 2018**

**Par Monsieur Tanneguy GIRAUD VINET**

**Né le 2 avril 1990 à Quimperle (29)**

**Élève de l'École du Val-de-Grâce - Paris**

**Ancien élève de l'École de Santé des Armées – Lyon-Bron**

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

**D.E.S. de MÉDECINE GÉNÉRALE**

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur CHARPIN Denis</b>	<b>Président</b>
<b>Madame le Professeur BREGEON Fabienne</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur (MCU-PA) GENTILE Gaétan</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur ROSEAU Jean-Baptiste</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur PONTIS Julien</b>	<b>Directeur</b>



**Exposition professionnelle et troubles ventilatoires obstructifs chez les  
sous-mariniens.**

# **T H È S E A R T I C L E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MARSEILLE**

**Le 27 Avril 2018**

**Par Monsieur Tanneguy GIRAUD VINET**

**Né le 2 avril 1990 à Quimperle (29)**

**Élève de l'École du Val-de-Grâce - Paris**

**Ancien élève de l'École de Santé des Armées – Lyon-Bron**

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

**D.E.S. de MÉDECINE GÉNÉRALE**

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur CHARPIN Denis</b>	<b>Président</b>
<b>Madame le Professeur BREGEON Fabienne</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur (MCU-PA) GENTILE Gaétan</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur ROSEAU Jean-Baptiste</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur PONTIS Julien</b>	<b>Directeur</b>

# AIX-MARSEILLE UNIVERSITE

**Président** : Yvon BERLAND

## FACULTE DE MEDECINE

**Doyen** : Georges LEONETTI

**Vice-Doyen aux Affaires Générales** : Patrick DESSI  
**Vice-Doyen aux Professions Paramédicales** : Philippe BERBIS

**Assesseurs :**

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

**Chargés de mission :**

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

**Chef des services généraux** : \* Déborah ROCCHICCIOLI

**Chefs de service :**

- \* Communication : Laetitia DELOUIS
- \* Examens : Caroline MOUTTET
- \* Logistique : Joëlle FRAVEGA
- \* Maintenance : Philippe KOCK
- \* Scolarité : Christine GAUTHIER

### DOYENS HONORAIRES

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

## PROFESSEURS HONORAIRES

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

MM PENE Pierre  
PIANA Lucien  
PICAUD Robert  
PIGNOL Fernand  
POGGI Louis  
POITOUT Dominique  
PONCET Michel  
POUGET Jean  
PRIVAT Yvan  
QUILICHINI Francis  
RANQUE Jacques  
RANQUE Philippe  
RICHAUD Christian  
ROCHAT Hervé  
ROHNER Jean-Jacques  
ROUX Hubert  
ROUX Michel  
RUFO Marcel  
SAHEL José  
SALAMON Georges  
SALDUCCI Jacques  
SAN MARCO Jean-Louis  
SANKALE Marc  
SARACCO Jacques  
SARLES Jean-Claude  
SASTRE Bernard  
SCHIANO Alain  
SCOTTO Jean-Claude  
SEBAHOUN Gérard  
SERMENT Gérard  
SERRATRICE Georges  
SOULAYROL René  
STAHL André  
TAMALET Jacques  
TARANGER-CHARPIN Colette  
THOMASSIN Jean-Marc  
UNAL Daniel  
VAGUE Philippe  
VAGUE/JUHAN Irène  
VANUXEM Paul  
VERVLOET Daniel  
VIALETTES Bernard  
WEILLER Pierre-Jean

## PROFESSEURS HONORIS CAUSA

### 1967

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

### 1974

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

### 1975

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

### 1976

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

### 1977

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

### 1978

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

### 1980

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

### 1981

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

### 1982

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

### 1985

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

### 1986

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

### 1987

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

### 1988

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

### 1989

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



<b>1990</b>	
MM. les Professeurs	J.G. MC LEOD (Australie) J. PORTER (U.S.A.)
<b>1991</b>	
MM. les Professeurs	J. Edward MC DADE (U.S.A.) W. BURGDORFER (U.S.A.)
<b>1992</b>	
MM. les Professeurs	H.G. SCHWARZACHER (Autriche) D. CARSON (U.S.A.) T. YAMAMURO (Japon)
<b>1994</b>	
MM. les Professeurs	G. KARPATI (Canada) W.J. KOLFF (U.S.A.)
<b>1995</b>	
MM. les Professeurs	D. WALKER (U.S.A.) M. MULLER (Suisse) V. BONOMINI (Italie)
<b>1997</b>	
MM. les Professeurs	C. DINARELLO (U.S.A.) D. STULBERG (U.S.A.) A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne) P.I. BRANEMARK (Suède)
<b>1998</b>	
MM. les Professeurs	O. JARDETSKY (U.S.A.)
<b>1999</b>	
MM. les Professeurs	J. BOTELLA LLUSIA (Espagne) D. COLLEN (Belgique) S. DIMAURO (U. S. A.)
<b>2000</b>	
MM. les Professeurs	D. SPIEGEL (U. S. A.) C. R. CONTI (U.S.A.)
<b>2001</b>	
MM. les Professeurs	P-B. BENNET (U. S. A.) G. HUGUES (Grande Bretagne) J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne)
<b>2002</b>	
MM. les Professeurs	M. ABEDI (Canada) K. DAI (Chine)
<b>2003</b>	
M. le Professeur Sir	T. MARRIE (Canada) G.K. RADDI (Grande Bretagne)
<b>2004</b>	
M. le Professeur	M. DAKE (U.S.A.)
<b>2005</b>	
M. le Professeur	L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)
<b>2006</b>	
M. le Professeur	A. R. CASTANEDA (U.S.A.)
<b>2007</b>	
M. le Professeur	S. KAUFMANN (Allemagne)

## 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

**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	SEBAHOUN Gérard	31/08/2018

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

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

OUAFIK L'Houcine  
PAGANELLI Franck  
PANUEL Michel  
PAPAZIAN Laurent  
PAROLA Philippe  
PARRATTE Sébastien  
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure  
PELLETIER Jean  
PETIT Philippe  
PHAM Thao  
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique  
PIQUET Philippe  
PIRRO Nicolas  
POINSO François  
RACCAH Denis  
RAOULT Didier  
REGIS Jean  
REYNAUD/GAUBERT Martine  
REYNAUD Rachel  
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth  
*RIDINGS Bernard Surnombre*

ROCHE Pierre-Hugues  
ROCH Antoine  
ROCHWERGER Richard  
ROLL Patrice  
ROSSI Dominique  
ROSSI Pascal  
ROUDIER Jean  
SALAS Sébastien  
*SAMBUC Roland Surnombre*  
SARLES Jacques  
SARLES/PHILIP Nicole  
SCAVARDA Didier  
SCHLEINITZ Nicolas  
SEBAG Frédéric  
SEITZ Jean-François  
SIELEZNEFF Igor  
SIMON Nicolas  
STEIN Andréas  
TAIEB David  
THIRION Xavier  
THOMAS Pascal

THUNY Franck  
TREBUCHON-DA FONSECA Agnès  
TRIGLIA Jean-Michel  
TROPIANO Patrick  
TSIMARATOS Michel  
TURRINI Olivier  
VALERO René  
VAROQUAUX Arthur Damien  
VELLY Lionel  
VEY Norbert  
VIDAL Vincent  
VIENS Patrice  
VILLANI Patrick  
VITON Jean-Michel  
VITTON Véronique  
VIEHWEGER Heide Elke  
VIVIER Eric  
XERRI Luc

### **PROFESSEUR DES UNIVERSITES**

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

### **PROFESSEUR CERTIFIE**

BRANDENBURGER Chantal

### **PRAG**

TANTI-HARDOUIN Nicolas

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

ADNOT Sébastien  
FILIPPI Simon

### **PROFESSEUR ASSOCIE A TEMPS PARTIEL**

BURKHART Gary

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

ACHARD Vincent ( <i>disponibilité</i> )	FABRE Alexandre	NINOVE Laetitia
ANGELAKIS Emmanouil	FOLETTI Jean- Marc	NOUGAIREDE Antoine
ATLAN Catherine ( <i>disponibilité</i> )	FOUILLOUX Virginie	OLLIVIER Matthieu
BARTHELEMY Pierre	FROMNOT Julien	OUDIN Claire
BARTOLI Christophe	GABORIT Bénédicte	OVAERT Caroline
BEGE Thierry	GASTALDI Marguerite	PAULMYER/LACROIX Odile
BELIARD Sophie	GELSI/BOYER Véronique	PERRIN Jeanne
BERBIS Julie	GIUSIANO Bernard	RANQUE Stéphane
BERGE-LEFRANC Jean-Louis	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	REY Marc
BEYER-BERJOT Laura	GONZALEZ Jean-Michel	ROBERT Philippe
BIRNBAUM David	GOURIET Frédérique	SABATIER Renaud
BONINI Francesca	GRAILLON Thomas	SARI-MINODIER Irène
BOUCRAUT Joseph	GRISOLI Dominique	SARLON-BARTOLI Gabrielle
BOULAMERY Audrey	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	SAVEANU Alexandru
BOULLU/CIOCCA Sandrine	GUIDON Catherine	SECQ Véronique
BUFFAT Christophe	HAUTIER/KRAHN Aurélie	TOGA Caroline
CAMILLERI Serge	HRAIECH Sami	TOGA Isabelle
CARRON Romain	KASPI-PEZZOLI Elise	TROUSSE Delphine
CASSAGNE Carole	L'OLLIVIER Coralie	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
CHAUDET Hervé	LABIT-BOUVIER Corinne	VALLI Marc
COZE Carole	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	VELY Frédéric
DADOUN Frédéric ( <i>disponibilité</i> )	LAGIER Aude ( <i>disponibilité</i> )	VION-DURY Jean
DALES Jean-Philippe	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	ZATTARA/CANNONI Hélène
DAUMAS Aurélie	LEVY/MOZZICONACCI Annie	
DEGEORGES/VITTE Joëlle	LOOSVELD Marie	
DEL VOLGO/GORI Marie-José	MANCINI Julien	
DELLIAUX Stéphane	MARY Charles	
DESPLAT/JEGO Sophie	MASCAUX Céline	
DEVEZE Arnaud ( <i>Disponibilité</i> )	MAUES DE PAULA André	
DUBOURG Grégory	MILLION Matthieu	
DUFOUR Jean-Charles	MOTTOLA GHIGO Giovanna	
EBBO Mikaël	NGUYEN PHONG Karine	

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

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

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

GENTILE Gaëtan

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

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

## MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS

REVIS Joana

## MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à TEMPS-PLEIN

TOMASINI Pascale

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES et MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS**  
**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)  
MAUES DE PAULA André (MCU-PH)  
SECQ Véronique (MCU-PH)

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

ALBANESE Jacques (PU-PH)  
BRUDER Nicolas (PU-PH)  
KERBAUL François (PU-PH)  
LEONE Marc (PU-PH)  
*MARTIN Claude (PU-PH) Surnombre*  
MICHEL Fabrice (PU-PH)  
MICHELET Pierre (PU-PH)  
VELLY Lionel (PU-PH)

GUIDON Catherine (MCU-PH)

**ANGLAIS 11**

BRANDENBURGER Chantal (PRCE)

BURKHART Gary (PAST)

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

METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH)

PERRIN Jeanne (MCU-PH)

**BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301**

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

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

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

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

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

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

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

**ANTHROPOLOGIE 20**

ADALIAN Pascal (PR)

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

**BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501**

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

ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH)  
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)  
*ENJALBERT Alain (PU-PH) Surnombre*  
GABERT Jean (PU-PH)  
GUIEU Régis (PU-PH)  
OUAFIK L'Houcine (PU-PH)

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

**BIOLOGIE CELLULAIRE 4403**

ROLL Patrice (PU-PH)

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

**CARDIOLOGIE 5102**

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

**CHIRURGIE DIGESTIVE 5202**

BERDAH Stéphane (PU-PH)  
HARDWIGSEN Jean (PU-PH)  
*LE TREUT Yves-Patrice (PU-PH) Surnombre*  
SIELEZNEFF Igor (PU-PH)

BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)

**CHIRURGIE GENERALE 5302**

GIUSIANO Bernard (MCU-PH)  
MANCINI Julien (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)  
CURVALE Georges (PU-PH)  
FLECHER Xavier (PU-PH)  
PARRATTE Sébastien (PU-PH)  
ROCHWERGER Richard (PU-PH)  
TROPIANO Patrick (PU-PH)

OLLIVIER Matthieu (MCU-PH)

**CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702**

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

SABATIER Renaud (MCU-PH)

**CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103**

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

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

**CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104**

ALIMI Yves (PU-PH)  
AMABILE Philippe (PU-PH)  
BARTOLI Michel (PU-PH)  
MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)  
PIQUET Philippe (PU-PH)

SARLON-BARTOLI Gabrielle (MCU-PH)

**HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202**

GRILLO Jean-Marie (PU-PH) *Surnombre*  
LEPIDI Hubert (PU-PH)

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

**DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

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

**DUSI**

COLSON Sébastien (MCF)

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

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

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

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

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

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

**CHIRURGIE INFANTILE 5402**

GUYS Jean-Michel (PU-PH)  
JOUVE Jean-Luc (PU-PH)  
LAUNAY Franck (PU-PH)  
MERRROT Thierry (PU-PH)  
VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH)

**CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503**

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

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

**CHIRURGIE PLASTIQUE,**

**RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛOLOGIE 5004**

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

HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

**GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201**

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

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

**GENETIQUE 4704**

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

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

**GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403**

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



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

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

#### **IMMUNOLOGIE 4703**

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

FERON François (PR) (69ème section)

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

BOUCAULT/GARROUSTE Françoise (MCF) 65ème section)

#### **MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503**

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

MILLION Matthieu (MCU-PH)

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

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

EBBO Mikael (MCU-PH)

GENTILE Gaëtan (MCF Méd. Gén. Temps plein)

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

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

#### **NUTRITION 4404**

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

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

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

#### **ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)**

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

#### **OPHTALMOLOGIE 5502**

DENIS Danièle (PU-PH)  
HOFFART Louis (PU-PH)  
MATONTI Frédéric (PU-PH)  
*RIDINGS Bernard (PU-PH) Surnombre*

#### **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)

GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)  
LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)  
LOOSVELD Marie (MCU-PH)

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

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

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

BARTOLI Christophe (MCU-PH)  
TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

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

#### **MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905**

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

#### **MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602**

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

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

#### **NEPHROLOGIE 5203**

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

#### **NEUROCHIRURGIE 4902**

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

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

#### **NEUROLOGIE 4901**

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

#### **PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904**

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

**OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501**

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

DEVEZE Arnaud (MCU-PH) Disponibilité

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

**PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502**

DESSEIN Alain (PU-PH) Surnombre

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

**PEDIATRIE 5401**

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

COZE Carole (MCU-PH)  
FABRE Alexandre (MCU-PH)  
OUDIN Claire (MCU-PH)  
OVAERT Caroline (MCU-PH)

**PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903**

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

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

AGHABABIAN Valérie (PR)

**RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302**

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

**REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802**

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

HRAIECH Sami (MCU-PH)

**RHUMATOLOGIE 5001**

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

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

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

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)  
VALLI Marc (MCU-PH)

**PHILOSOPHIE 17**

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

**PHYSIOLOGIE 4402**

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

BARTHELEMY Pierre (MCU-PH)  
BONINI Francesca (MCU-PH)  
BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)  
DADOIN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)  
DEL VOLGO/GORI Marie-José (MCU-PH)  
DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)  
GABORIT Bénédicte (MCU-PH)  
REY Marc (MCU-PH)

LIMERAT/BOUDOURESQUE Françoise (MCF) (40ème section) Retraite 1/5/2018  
RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)  
STEINBERG Jean-Guillaume (MCF) (66ème section)  
THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

**PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101**

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

MASCAUX Céline (MCU-PH)

TOMASINI Pascale (Maitre de conférences associé des universités)

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

AMBROSI Pierre (PU-PH)  
BARTOLIN Robert (PU-PH) Surnombre  
VILLANI Patrick (PU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

**UROLOGIE 5204**

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

## **ECOLE DU VAL-DE-GRACE**

---

### **À Monsieur le médecin général inspecteur Jean-Didier CAVALLO**

Directeur de l'Ecole du Val-de-Grâce

Professeur Agrégé du Val-de-Grâce

Officier de la Légion d'Honneur

Commandeur dans l'Ordre National du Mérite

Chevalier de l'Ordre des Palmes Académiques

### **À Monsieur le médecin général Humbert BOISSEAUX**

Directeur adjoint de l'Ecole du Val-de-Grâce

Professeur agrégé du Val-de-Grâce

Chevalier de la Légion d'Honneur

Officier dans l'Ordre National du Mérite

Chevalier de l'Ordre des Palmes Académiques

## HOPITAL D'INSTRUCTION DES ARMEES SAINTE-ANNE

---

### **À Monsieur le médecin général Yves AUROY**

Médecin chef de l'Hôpital d'Instruction des Armées Sainte Anne

Professeur Agrégé du Val-de-Grâce

Officier de l'Ordre National du Mérite

Chevalier de la Légion d'Honneur

Médaille de la Défense Nationale – OR

### **À Monsieur le médecin en chef Mehdi OULD-AHMED**

Médecin chef adjoint de l'Hôpital d'Instruction des Armées Sainte Anne

Professeur Agrégé du Val-de-Grâce

Chevalier de l'Ordre National du Mérite

Chevalier de la Légion d'Honneur

Chevalier de l'Ordre des Palmes Académiques

### **À Monsieur le médecin chef des Services de Classe Normale Philippe REY**

Coordinateur pédagogique de l'Hôpital d'Instruction des Armées Sainte Anne

Professeur Agrégé du Val-de-Grâce

Chef du service de pathologie digestive

Officier de l'Ordre National du Mérite

Chevalier de la Légion d'Honneur

Chevalier de l'Ordre des Palmes Académiques

**À NOTRE PRESIDENT DE JURY DE THESE**

---

**Monsieur le Professeur Denis CHARPIN**

Vous nous faites le grand honneur d'assurer la présidence de notre jury de thèse.

Soyez assuré de nos sentiments respectueux et dévoués.

## **AUX MEMBRES DE NOTRE JURY DE THESE**

---

### **Madame le Professeur Fabienne BREGEON**

Vous nous faites l'honneur de votre présence au sein de notre jury de thèse.  
Recevez ici nos respectueux remerciements pour votre aide précieuse et pour avoir accepté  
d'évaluer notre travail.

### **Monsieur le Docteur (MCU-PA) Gaëtan GENTILE**

Vous nous faites l'honneur de juger ce travail. Soyez assuré de notre profond respect et de nos  
sincères remerciements.

### **Monsieur le médecin en chef Jean-Baptiste ROSEAU**

Vous avez permis de réaliser ce travail et vous nous faites à présent l'honneur de siéger dans  
ce jury. Soyez assuré de notre sincère gratitude et de notre profonde reconnaissance.

## **À NOTRE DIRECTEUR DE THESE**

---

### **À Monsieur le médecin principal Julien PONTIS**

Merci d'être venu à ma rescousse et de m'avoir impliqué dans ce travail de thèse. Votre disponibilité, votre patience et les petites mousses dans les bars ont rendu ce projet de recherche agréable. Soyez assuré de ma profonde gratitude pour votre bienveillance et pour votre oreille attentive. J'admire vos valeurs et votre enthousiasme sans faille. Veuillez recevoir l'expression de mon profond respect et de ma sincère reconnaissance.

## REMERCIEMENTS

---

À Papa et Maman, pour votre amour indéfectible et votre soutien par-delà les océans. Je suis fier et heureux que vous soyez là aujourd'hui. Je vous admirerais toujours à travers mes yeux de petit garçon.

À mon frère et mes sœurs, les petits vazaha aux pieds sales. On sera toujours un peu perdu partout où on ira, sauf si on est tous les quatre. Tiako ianao.

À mes grands-parents bretons et zanatany. Grâce à vous le romavaza à l'andouillette existe, et ça c'est beau. À mon Daddy érudit parti trop tôt. À mon Papi Roger cœur sur la main. À mes Mamies Josette et Maïthé, petits brins de femmes aux caractères tendres mais bien trempés. À ma nounou Lina adorée.

À ma famille d'adoption Toulonnaise. Merci la tribu Lemée de m'avoir fait une place à table et au chaud parmi vous.

À ma marraine Mireille et à toute la famille Garilhe. Je me suis toujours senti comme à la maison parmi vous.

À mes potes de Mada et au Buisson : toujours pas de projet, toujours pas d'avenir !  
Vous aurez finalement participé un peu à ce papier, sinon ça aurait été trop facile.

Au groupe des culs : Double V, Toinou, Fufu, Jabi, Baiseur, Papule, Damdy, Garchiasse, Vassou, Poupy, le Chide ... J'en passe et des meilleurs. On est pas tendre mais je sais qu'au fond, on s'aime.

À Sophie et Chacha, mes vieilles copines, bastion de la féminité et de l'intellectualité au milieu de cette marrée de testostérone cérébralisée.

À mon bon vieux Poney pour sa bonne humeur contagieuse. À mes frères du kite Thibault et Rory qui restent sur la plage pendant que Gralex coule.



À Caroulette pour sa gentillesse et son amour des animaux. Sans oublier tous mes srabs de Toulon/Marseille : Ben, Candou, Hélène, Lolo, Paulo, Gégé, Caro, Aurore, Quentin et Lulu.

À Kiki, Cako et Bacchus, m'voyez. Parce que la médecine c'est bien joli, mais ça reste une histoire de fractal.

À JB, éminence grise de ce travail de thèse. Ton expérience et ta disponibilité nous ont été d'un grand secours.

Au MC Catherine Verret, pour nous avoir accueilli à l'IRBA et remis dans le droit chemin.

À Julie Trichereau, un immense merci pour votre aide statistique, science opaque au commun des mortels. Sans vous, notre étude n'aurait jamais aboutie.

À Julien. Merci d'avoir accepté de diriger cet interne brouillon et nonchalant. Merci d'avoir été aussi présent et aussi dispo, même dans l'urgence. À mes yeux tu es un modèle en tant que médecin et en tant que personne. Au plaisir de re-travailler un jour à tes côtés.

À la promotion Carabins Rouges.

À ceux qui m'ont formé et accompagné à Sainte Anne : Hélène Barazzutti et sa pugnacité légendaire ; l'ensemble du service d'onco-pneumo : Emilie, Laurys et Matthieu, Lemia et Carole, Sandrine et Phillou et leur troupe de joyeuses pintades ; l'équipe de gastro et l'équipe médicale et para-médicale des urgences.

À Benoît et Jacques, pour m'avoir accueilli sur le Tonnerre et fait de moi un vrai pirate.

À la team DAMSAU d'élite.

À Gwen, poupette de Madagascar depuis peu. Merci d'être toi, merci de partager ma vie avec amour et simplicité dans les bons et les mauvais moments. Beaucoup d'amour et déjà 2 chats à notre actif (dédicace à Alphonse et Zafaty). Je sais qu'avec toi l'avenir sera chouette. Je t'aime toi.

TITRE ET AUTEURS.....	2
RESUME .....	3
ABSTRACT .....	4
INTRODUCTION.....	5
MATERIELS ET METHODES .....	6
DESCRIPTION DE L'ETUDE .....	6
POPULATION ETUDIEE, CRITERES D'INCLUSION ET EXCLUSION ET DONNEES RECUEILLIES .....	6
OBJECTIF ET CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAL.....	7
OBJECTIFS ET CRITERES DE JUGEMENT SECONDAIRES.....	8
<i>Facteurs de risques de TVO</i> .....	8
<i>Diminution du VEMS (<math>\Delta</math>VEMS) et facteurs de risques</i> .....	9
ANALYSE STATISTIQUE.....	9
VALIDATION ETHIQUE DE L'ETUDE.....	10
RESULTATS.....	11
DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON .....	11
DONNEES SPIROMETRIQUES.....	13
<i>Prévalence du TVO chez les sous-mariniers</i> .....	13
<i>Facteurs de risques de TVO</i> .....	15
<i>Diminution du VEMS (<math>\Delta</math>VEMS) – calculé à partir des abaques de la population générale</i> .....	16
<i>Facteurs associés à une baisse accélérée du VEMS</i> .....	17
DISCUSSION.....	19
CONCLUSION .....	24
BIBLIOGRAPHIE.....	25
LISTE DES ABREVIATIONS .....	29
ANNEXES.....	30
ANNEXE 1 : FICHE D'ENTRETIEN INFIRMIER .....	30
ANNEXE 2 : SPIROMETRIE .....	31
ANNEXE 3 : NOTE D'INFORMATION.....	32

## TITRE ET AUTEURS

# **Exposition professionnelle et troubles ventilatoires obstructifs chez les sous-mariniens.**

T. Giraud-Vinet <sup>a,b</sup>, J-B. Roseau <sup>e</sup>, C. Verret <sup>d</sup>, J. Trichereau <sup>d</sup>, A. Padilla <sup>f</sup>, J. Pontis <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Ecole du Val de Grâce, 1 place Alphonse Laveran. 75005 Paris

<sup>b</sup> Hôpital d'Instruction des Armées Sainte-Anne. 2 boulevard Sainte-Anne. BP 20545. 83800 Toulon Cedex 9

<sup>c</sup> Service médical pour l'Escadrille des sous-marins nucléaires d'attaque. BCRM de Toulon, BP 100, 83800 Toulon cedex 9

<sup>d</sup> Institut de recherche Biomédicale des Armées (IRBA). BP 73. 91223 Bretigny-Sur-Orge cedex

<sup>e</sup> Hôpital d'Instruction des Armées Alphonse Laveran. Boulevard Laveran. BP 60149. 13384 Marseille cedex 13.

<sup>f</sup> Chefferie du service de santé pour les Forces Sous-Marines. BCRM de Brest, 29240 Brest cedex 9.

T. Giraud-Vinet, interne des hôpitaux des armées.

J-B Roseau, médecin en chef, service de pneumologie de l'HIA Laveran.

C. Verret, médecin en chef, Institut de recherche Biomédicale des Armées.

J. Trichereau, biostatisticienne du BGRC de l'Institut de recherche Biomédicale des Armées.

A. Padilla, médecin en chef, médecin chef du service de santé pour les Forces Sous-Marines.

J. Pontis, médecin principal, médecin adjoint du service médical pour l'Escadrille des Sous-marins Nucléaires d'Attaque.

**Correspondance :** T. Giraud-Vinet, Hôpital d'Instruction des Armées Sainte-Anne. 2 boulevard Sainte-Anne. BP 20545. 83800 Toulon Cedex 9. [t.gv@hotmail.fr](mailto:t.gv@hotmail.fr)

## RESUME

### **Exposition professionnelle et troubles ventilatoires obstructifs chez les sous-mariniers**

**Introduction :** La constatation empirique de cas de troubles ventilatoires obstructifs (TVO) chez de jeunes sous-mariniers, dans un contexte d'augmentation de la prévalence des bronchopneumopathies obstructives (BPCO) d'origine professionnelles, nous a poussé à nous interroger sur l'impact de l'exposition professionnelle de cette atmosphère de travail si particulière.

**Matériels et méthodes :** Cette étude épidémiologique analytique mono-centrique rétrospective portait sur une population de 277 sous-mariniers, regroupés par groupe d'ancienneté de 5, 10 et 15 ans. L'objectif principal était de mesurer la prévalence des TVO au sein de notre échantillon. Les objectifs secondaires étaient de comparer le déclin du volume expiratoire maximal à la première seconde (VEMS) de notre population à celle attendue par les abaques de la population générale et d'étudier (par une analyse de régression logistique) l'impact de différents facteurs, dont le tabac et le degré d'exposition professionnel, sur la prévalence du TVO et sur le déclin précoce du VEMS.

**Résultats :** Toutes anciennetés confondues, la prévalence du TVO en cours de carrière était de 9 %. La moitié (52%) d'entre eux avaient une atteinte isolée des débits distaux. Seuls 7 sujets (2,5% de notre échantillon) présentaient une obstruction définie par un  $VEMS/CVF < 0,7$  (chiffre comparable aux données de santé publique françaises). La présence d'un TVO n'était significativement corrélée à aucun des facteurs étudiés, mais il existait une tendance pour le tabagisme (actif et sévère) comme facteur de risque de TVO ( $p=0,06$ ). Le déclin du VEMS au sein de notre échantillon était superposable à celui donné par les abaques de la population générale. La diminution prématurée du VEMS était corrélée à l'âge et à l'ancienneté ainsi qu'à l'exposition professionnelle mais seulement pour une intensité d'exposition cumulée comprise entre 5 et 10 « cycles » (1 cycle = 90 jours d'exposition professionnelle à l'atmosphère du sous-marin) ( $OR=3$  ;  $IC95\%[1,3-6,8]$  ;  $p=0,02$  ).

**Conclusion :** Nous n'avons pas montré de lien de causalité entre la survenue de TVO et le métier de sous-marinier. La tendance à une diminution accélérée du VEMS mériterait d'être confirmée par une étude de cohorte.

**Mots clés :** sous-mariniers, exposition professionnelle, troubles ventilatoires obstructifs, bronchopneumopathie chronique obstructive.

## ABSTRACT

### **Occupational exposure and obstructive lung disease among submariners**

**Introduction :** The empirical finding of obstructive lung disease (OLD) in young submariners in a context of worsening morbidity and mortality of occupational chronic obstructive pulmonary disease (COPD) led us to question the impact of the professional exposure of this special working environment.

**Material and methods :** We conducted a retrospective, mono-centric, epidemiological and analytical study. The studied population accounted 277 submariners, divided into 3 seniority groups of 5, 10 and 15 years. The main objective was to measure the prevalence of OLD in the population. Secondary objectives were to compare the decline in forced expiratory volume in 1 second (FEV1) of our population with the expected charts results and to investigate (by a logistic regression analysis) the impact of different factors for the prevalence of TVO and for the early decline in FEV1.

**Results :** All seniority combined, the prevalence of OLD in the course of career was 9%, 52% of them had an isolated impairment of distal flow. Only 7 subjects (2.5% of our sample) had an obstruction defined by  $FEV1 / FVC < 0.7$  (comparable to French public health data). Prevalence of OLD was not significantly correlated with any of the studied factors, but a correlation trend could be observed with the smoking population (active and detoxed smoking) as a risk factor for TVO ( $p = 0.06$ ). The decrease in FEV1 in our sample was similar as expected by the charts. Premature decline in FEV1 was correlated with age and seniority as well as with occupational exposure, but only for 5 to 10 cycles (1 cycle = 90 days of occupational exposure to the submarine atmosphere ( $OR = 3$  ;  $CI_{95\%}[1,3-6,8]$ ;  $p = 0.02$ ).

**Conclusion :** We did not demonstrate a causal link between the submariner profession and the prevalence of TVO. The trend towards an accelerated decrease in FEV1 should be confirmed by an exposed / unexposed study

**Key words :** submariners, occupational exposure, obstructive lung disease, chronic obstructive pulmonary disease.

## INTRODUCTION

La broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO) est une cause importante et croissante de morbi-mortalité dans le monde. Elle devrait se classer au troisième rang des causes de décès d'ici 2020 (1), juste derrière les pathologies coronariennes et les maladies neuro-vasculaires. Le tabagisme est reconnu comme la principale cause de BPCO (2)(3) et a longtemps occulté d'autres facteurs de risques potentiels. Pourtant, 25 à 45 % des sujets atteints n'ont jamais fumé (4).

Il est dorénavant prouvé que des causes génétiques, environnementales et professionnelles puissent être impliquées dans la genèse de la maladie(5)(6). La prévalence de la BPCO chez des sujets sans aucune exposition tabagique est ainsi estimée entre 2,5 % à 6,5 % (7)(8)(9). L'exposition professionnelle serait à elle seule responsable de 15 % des BPCO(10).

Les principales expositions professionnelles responsables de la survenue ou de l'aggravation d'une BPCO sont les expositions industrielles aux fumées, gaz et poussières minérales ou organiques (11)(12) (*vapor, gases, dust and fumes : VGDF*). Ce ne sont pas les expositions classiques du sous-marinier qui n'est exposé, hors contexte accidentel, qu'à des traces de composés organiques volatiles (COVs) générés par le fonctionnement des machines (solvants et hydrocarbures), l'utilisation des produits d'entretien ménager et les émanations de cuisine. La qualité de l'atmosphère recyclée des sous-marins à propulsion nucléaire est un sujet de préoccupation majeure du service de santé des forces sous-marines. Elle obéit à des règles de surveillance drastiques et très restrictives validées par l'Agence Nationale de Sécurité sanitaire, de l'Environnement et du travail (ANSES).

Pour autant, alors que des sous-marins nucléaires français ou étrangers naviguent depuis presque 50 ans en atmosphère recyclée, aucune étude n'a cherché à vérifier l'innocuité de cette atmosphère dite « faiblement polluée » sur la fonction pulmonaire. Le seul travail de recherche recensé portant sur la fonction respiratoire des sous-marinières est une étude britannique qui explorait l'utilisation de différents critères spirométriques dans le diagnostic précoce des troubles ventilatoires obstructifs distaux (13).

Cette atmosphère de travail si particulière et la constatation empirique de quelques rares cas de troubles ventilatoires obstructifs (TVO) dans un contexte de développement des connaissances sur les BPCO professionnelles nous pousse à nous interroger sur l'imputabilité de cette atmosphère recyclée. Nous avons donc analysé les données du suivi spirométrique d'une population de sous-marinières afin de mesurer la prévalence des TVO et d'étudier l'évolution de leur fonction respiratoire au cours de leur carrière.

## MATERIELS ET METHODES

### Description de l'étude

Il s'agit d'une étude épidémiologique analytique mono centrée rétrospective, basée sur l'analyse des données spirométriques du personnel militaire embarqué de l'Escadrille des Sous-Marins Nucléaires d'Attaque (ESNA) de Toulon (France).

### Population étudiée, critères d'inclusion et exclusion et données recueillies

L'étude s'est intéressée au personnel navigant ayant au moins 4 ans d'ancienneté au sein des Forces Sous-Marines (FSM), il s'agissait d'une population uniquement masculine. Ont été exclus tous les sujets ayant moins de 4 ans d'ancienneté, les sujets dont le dossier médico-professionnel était incomplet ainsi que ceux ayant refusé l'analyse de leurs données. Les dates des visites médicales initiales (VMI) d'entrée dans la carrière de sous-mariners s'étalaient de décembre 1999 à août 2012.

Les sujets étaient répartis en 3 groupes en fonction de leur ancienneté au sein de la Force Océanique Stratégique (FOST) : groupe A ( $5 \pm 1$  ans), groupe B ( $10 \pm 1$  ans) et groupe C ( $15 \pm 1$  ans).

Les données médico-biographiques et spirométriques ont été recueillies à la VMI et lors de la dernière visite médicale annuelle périodique (VMP) de suivi professionnel. Ces données ont été extraites à partir des dossiers médicaux des sujets et à partir du Logiciel Unique Médico-Militaire (LUMM).

Les spiromètres ayant servi à la réalisation des explorations fonctionnelles respiratoires étaient les modèles Spirolab version 3.0 et Spirolab III S/N. Les méthodes de réalisation des spirométries respectaient les recommandations de l'ATS/ERS (14).

Les données spirométriques et médico-biographiques recueillies ont été enregistrées sous Excel version 15.34. et sont détaillées dans le tableau 1.

*Tableau 1 – Type et nature des données recueillies*

	<b>Donnée recueillie</b>	<b>Mesure</b>	<b>Information</b>
<b>Données Biomédicales</b>	Âge	années	
	Taille	m	
	Poids	kg	
	IMC	kg/m <sup>2</sup>	
	Statut tabagique	non-fumeur, tabagisme actif, tabagisme sevré	Etait désigné comme sevré le sujet ne consommant plus de tabac depuis au moins 1 an (cigarette électronique exclue).
	Nombre de paquets années (PA)	PA	Calculés selon la formule : « cigarettes fumées par jour / 20 × années de tabagisme ».
	ATCD d'asthme	oui / non	Antécédents d'asthme dans l'enfance.
Atopie respiratoire	oui / non	Rhinite allergique	
<b>Données Professionnelles</b>	Poste à bord	avant / arrière / avant et arrière	Le poste arrière concentre les métiers de mécaniciens, plus exposés au COVs issus des machines.
	Exposition professionnelle	cycle	L'intensité d'exposition à l'atmosphère confinée était mesurée en nombre de cycle opérationnel de 90 jours.
<b>Données Spirométriques</b>	CVF	L	Pour chaque sujet, les données spirométriques de VMI et de dernière VMP étaient recueillies.
	VEMS	L	
	Tiffeneau (VEMS/CVF)		
	DEMM	L/s	

*CVF : capacité vitale forcée ; VEMS : volume expiratoire maximal à la première seconde ; Tiffeneau = VEMS/CVF ; DEMM : débit expiratoire moyen réalisé sur la moitié médiane de la CVF ; VMI : visite médicale initiale ; VMP : visite médicale périodique*

### Objectif et critère de jugement principal

L'objectif principal de notre étude était de mesurer la prévalence des TVO au sein de la population des sous-marinières de l'ESNA à 5, 10 et 15 ans de carrière.

Le critère de jugement principal était l'occurrence d'un TVO, défini à l'instar de l'étude de Marco et al. (15) selon trois critères dits « modifiés » (en l'absence d'un test de réversibilité aux bronchodilatateurs ( $\beta_2$ )) :



- un rapport Volume Expiratoire Maximal à la première Seconde sur Capacité Vitale Forcée (VEMS/CVF ou rapport de Tiffeneau) inférieur à 0,7 pré-β2 (critère du Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (5) (GOLD) modifié),
  - ou un rapport VEMS / CVF < limite inférieure de la normale (LIN) pré-β2 (critère de l'ATS modifié),
  - ou un débit expiratoire moyen médian (DEMM ou DEM25-75) < 70 % du DEMM théorique.
- Ce dernier critère est employé pour caractériser l'atteinte obstructive des petites voies aériennes (ou Syndrome des Petites Voies Aériennes – SPVA). Bien que son utilisation reste discutée (16), c'est un paramètre spirométrique qui tend à s'imposer dans la détection précoce des TVO (17). Il n'existe pas de consensus sur ses valeurs normales. Aussi avons-nous utilisé une valeur correspondant à une déviation standard à partir de la moyenne théorique du DEMM de nos sujets (18).

Nous avons utilisé les équations de référence de Quanjer du Global Lungs Initiative 2012 (GLI 2012) pour calculer les valeurs prédites du Tiffeneau et du DEMM.

La LIN se définit comme le cinquième percentile inférieur à la moyenne théorique pour le coefficient de Tiffeneau et le DEMM (19).

Pour chaque sujet présentant un des trois critères de définition de TVO, nous avons recherché dans leur dossier la notion de recours à un avis pneumologique et le diagnostic final retenu.

### Objectifs et critères de jugement secondaires

Notre objectif secondaire était l'étude des facteurs confondants et du rôle de l'exposition professionnelle sur la prévalence du TVO et sur le déclin accéléré du VEMS. Le critère d'évaluation était l'existence d'une corrélation significative avec l'un des critères étudiés.

#### Facteurs de risques de TVO

Nous avons étudié la corrélation entre la présence d'un TVO (GOLD, LIN ou DEMM) et les paramètres suivants : « intensité de l'exposition professionnelle » (nombre de cycle), « poste à bord », « exposition tabagique », « antécédent d'asthme dans l'enfance » et « terrain d'atopie respiratoire ».

## Diminution du VEMS ( $\Delta$ VEMS) et facteurs de risques

Il s'agissait de comparer la diminution du VEMS observée chez les sous-marinières à celle attendue, calculée à partir des abaques de la population générale, puis d'étudier la corrélation entre baisse accélérée du VEMS (par rapport à celle attendue) et « intensité d'exposition professionnelle », « poste à bord », « exposition tabagique », « antécédent d'asthme dans l'enfance » et « terrain d'atopie respiratoire ».

Chez les sujets masculins non-fumeurs, il est communément admis que le vieillissement pulmonaire physiologique induit un déclin annuel approximatif de 30 mL (20). Ces estimations n'étaient pas adaptées à notre population d'hommes jeunes.

Nous nous sommes donc servis des valeurs de référence des études de Tager et Lange (21)(22) qui estiment la diminution du VEMS annuelle à 20 mL chez les non-fumeurs de moins de 40 ans. Pour les fumeurs, nous avons utilisé les résultats de l'étude de Xu et al. (23), considérant qu'un tabagisme léger (<15 cigarettes / jour) entraînait une chute de 5 mL/an supplémentaire et qu'un tabagisme modéré (15 à 24 cigarettes / jour) entraînait une chute de 10 mL/an supplémentaire (aucun fumeur « lourd » dans notre population).

## Analyse statistique

Dans un premier temps, nous avons réalisé une analyse descriptive de notre population d'étude, selon chaque variable, avec utilisation de la moyenne, de son écart-type pour les variables quantitatives et avec des fréquences et pourcentage pour les qualitatives.

Nous avons comparé entre eux les caractéristiques des sujets inclus dans l'étude selon leur ancienneté au sein de la FOST (5, 10 ou 15 ans) à l'aide de tests de Chi2 ou exact de Fischer pour les variables qualitatives et des tests d'Anova ou de Kruskal Wallis pour les variables quantitatives.

Les prévalences des TVO selon les différentes définitions ont été détaillées en fonction de ces trois groupes d'ancienneté et cette prévalence a été comparée dans les 3 groupes par un test de Chi2 ou exact de Fischer selon les conditions de validité.

Afin d'étudier les facteurs confondants et de déterminer d'éventuels facteurs de risque de présence d'un TVO, une analyse univariée a été réalisée avec un modèle de régression logistique univarié. Le modèle de régression multivarié n'a pas été envisagé à cause du peu de TVO attendus.

La variation du VEMS observée a été comparée à la variation du VEMS théorique au sein des trois groupes avec un test de student (ou de Wilcoxon) pour séries appariées.

Enfin, des facteurs de risque d'une baisse de VEMS par rapport à la normale ont été recherchés à l'aide d'un modèle de régression logistique univarié. Pour cette seconde partie de l'étude, les données manquantes n'ont pas été remplacées et les sujets concernés étaient exclus des analyses concernées, sans toutefois être exclus définitivement de l'ensemble de l'étude.

Tous les tests étaient bilatéraux et le degré de signification fixé à 5%.

Les analyses ont été réalisées à l'aide des logiciels Excel 15.34 et STATA™12.0.

### Validation éthique de l'étude

Pour notre étude non interventionnelle, nous nous sommes conformés à l'article 54 de la Loi informatique et liberté, Loi 78-17 du 6 janvier 1978, modifiée et avons respecté la méthodologie de référence MR-003 de la CNIL. Une note d'information a été adressée par mailing à l'ensemble du personnel de l'ESNA (annexe 3). Les sujets étaient avertis de l'absence de conséquence de cette étude sur leur carrière. Chaque sujet pouvait exercer son droit de rétractation et refuser que ses données biomédicales et spirométriques soient exploitées. Les données ont été rendues anonymes par numérotation des sujets par ordre d'inclusion.

## RESULTATS

### Description de l'échantillon

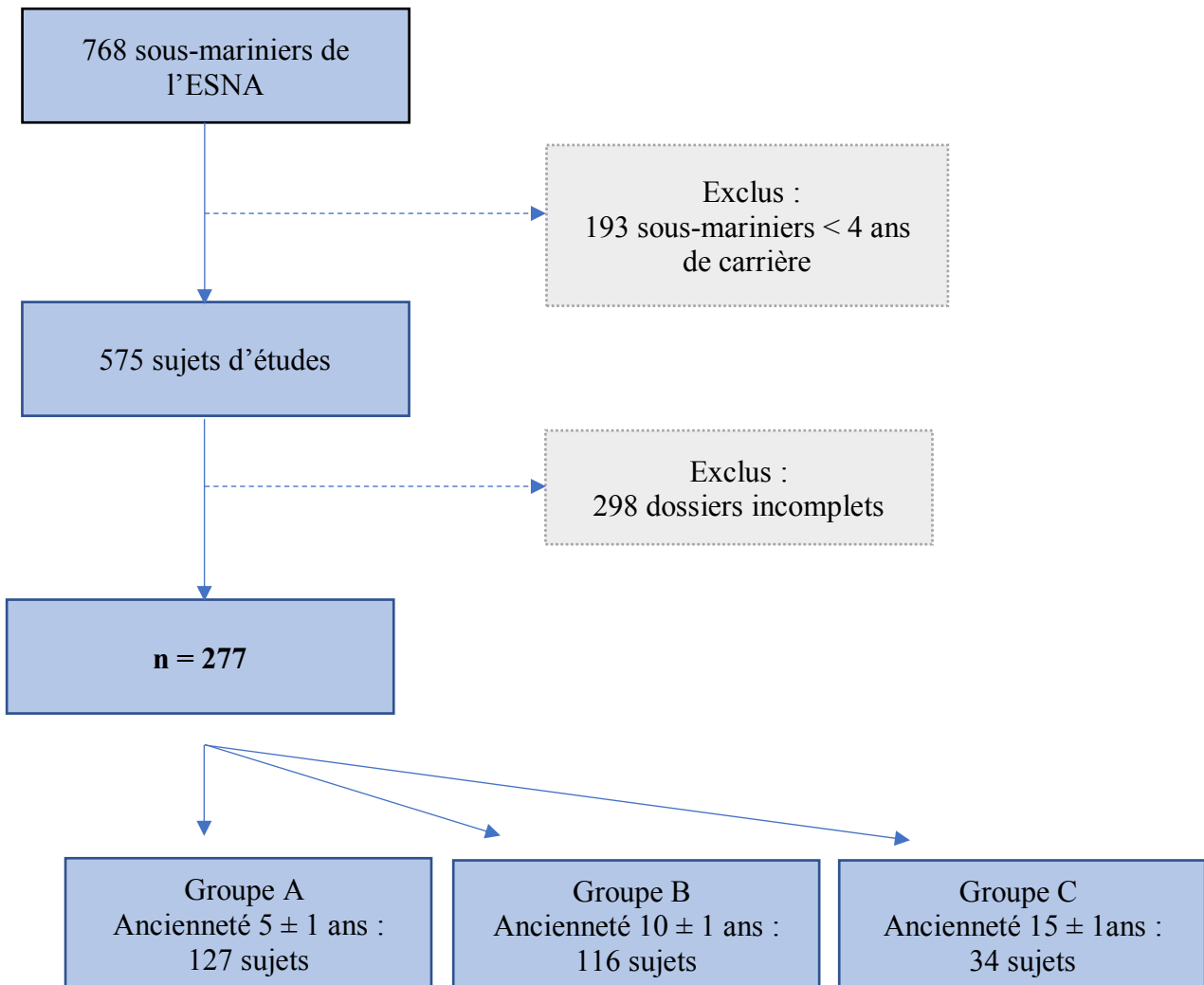
Au total, 277 dossiers ont été considérés exploitables (figure 1). Aucun sujet de l'étude n'a exercé son droit de rétractation.

Nous avons constitué 3 groupes de sujets, répartis selon leur ancienneté au sein des forces sous-marines :

Groupe A ( $5 \pm 1$  ans) : 127 sujets, Groupe B ( $10 \pm 1$  ans) : 116 sujets,

Groupe C ( $15 \pm 1$  ans) : 34 sujets.

*Figure 1 - Diagramme de flux des sujets inclus dans l'étude*



Le tableau 2 résume les caractéristiques médico-professionnelles des sujets étudiés. L'âge moyen de l'échantillon était de  $32,4 \pm 4,1$  ans. Les groupes A, B et C étaient comparables en taille, statut tabagique, antécédent d'asthme et d'atopie, répartition des postes de travail et en intensité d'exposition professionnelle (nombre de cycles).

Ils ne différaient de manière significative que pour des données attendues comme l'âge ( $p < 0,001$ ), le poids ( $p = 0,02$ ), l'IMC ( $p = 0,03$ ) et l'exposition professionnelle ( $p < 0,001$ ).

*Tableau 2 - Caractéristiques médico-professionnelles de l'échantillon*

	Echantillon total	Groupe A 5 ans	Groupe B 10 ans	Groupe C 15 ans	Valeur de p
<b>Effectif (%)</b>	277	127 (46,0)	116 (41,7)	34 (12,6)	
<b>Âge (SD)</b>	$32,4 \pm 4,1$	$29,8 \pm 3,3$ *	$34 \pm 3,1$ *	$37 \pm 2,6$ *	<b>&lt;0,001</b> *
<b>Taille (SD)</b>	$1,77 \pm 0,06$	$1,77 \pm 0,06$	$1,78 \pm 0,06$	$1,77 \pm 0,06$	0,78
<b>Poids (SD)</b>	$78,4 \pm 9,3$	$76,8 \pm 8,6$ *	$80,0 \pm 9,8$ *	$78,7 \pm 9,1$	<b>0,02</b> *
<b>IMC (SD)</b>	$24,8 \pm 2,4$	$24,4 \pm 2,4$ *	$25,2 \pm 2,4$ *	$25 \pm 2,5$	<b>0,03</b> *
<b><u>Tabagisme</u></b>					
<b>Actif</b>	77 (27,8%)	37 (28,7%)	30 (26,1%)	9 (26,5%)	0,91
<b>PA (SD)</b>	$6,8 \pm 4,7$	$5,5 \pm 3,9$	$7,8 \pm 5,4$	$8,9 \pm 4,5$	0,06
<b>Sevré (%)</b>	29 (10,4%)	11 (8,7%)	14 (12,2%)	4 (11,7%)	-
<b>PA (SD)</b>	$5,9 \pm 3,3$	$4,6 \pm 2,5$	$7 \pm 3,5$	$5,25 \pm 3,1$	0,21
<b>Non-fumeurs (%)</b>	171 (61,7%)	81 (62,8%)	72 (61%)	21 (61,7%)	-
<b><u>ATCD Asthme</u></b>					
<b>(%)</b>	14 (5,1%)	7 (5,5%)	6 (5,2%)	1 (2,9%)	0,83
<b>Atopie (%)</b>	70 (25,4%)	33 (26,0%)	27 (23,5%)	10 (29,4%)	0,76
<b><u>Poste</u></b>					
					0,87
<b>Avant (%)</b>	166 (60,1%)	78 (61,4%)	66 (57,4%)	22 (64,7%)	-
<b>Arrière (%)</b>	82 (29,7%)	38 (30,0%)	35 (30,4%)	9 (26,5%)	-
<b>Mixte (%)</b>	28 (10,1%)	11 (8,6%)	14 (12,2%)	3 (8,8%)	-
<b><u>Exposition professionnelle</u></b>					
<b>Nombre de Cycles (SD)</b>	$7,4 \pm 3,6$	$4,6 \pm 1,7$ *	$9 \pm 2,8$ *	$12,5 \pm 2,7$ *	<b>&lt;0,001</b> *

IMC : indice de masse corporelle ; PA : paquets années ; ATCD Asthme : Antécédents d'asthme avant 7 ans ; 1 cycle = 90 jours d'exposition professionnelle à l'atmosphère du SNA ; les paquets-années sont calculés selon la formule : « cigarettes fumées par jour / 20 × années de tabagisme ».

Les valeurs sont indiquées en moyenne ± écart type (SD) ou en effectif et pourcentage (%)

## Données spirométriques

Lors de la VMI, les caractéristiques spirométriques de début de carrière des groupes A, B et C étaient comparables sauf pour le %VEMS théorique, le %CVF théorique et la prévalence du TVO(GOLD). Les données concernant le DEMM à l'incorporation étaient trop peu nombreuses pour être exploitables.

La prévalence du TVO (quel que soit le critère diagnostic) ne différait pas de manière significative entre les 3 groupes d'ancienneté.

*Tableau 3 - Caractéristiques spirométriques à la VMI et lors de la dernière VMP, stratifiées par ancienneté.*

	GROUPE A		GROUPE B		GROUPE C		Valeur de p	
	VMI	VMP à 5 ans	VMI	VMP à 10 ans	VMI	VMP à 15 ans	VMI	VMP à X ans
<b>CVF (L)</b>	5,4 ± 0,9	5,4 ± 0,8	5,0 ± 0,8	5,4 ± 0,6	5,2 ± 0,6	5,6 ± 0,7	0,05	
<b>%CVF THEORIQUE (%)</b>	102 ± 15*	107 ± 13	96 ± 15*	108 ± 11	98 ± 10	114 ± 13	<b>0,03*</b>	
<b>VEMS (L.s<sup>-1</sup>)</b>	4,7 ± 0,7	4,5 ± 0,6	4,4 ± 0,7	4,3 ± 0,5	4,5 ± 0,5	4,3 ± 0,5	0,05	
<b>%VEMS THEORIQUE (%)</b>	106 ± 13*	106 ± 12	100 ± 16	106 ± 11	98 ± 11*	109 ± 12	<b>0,01*</b>	
<b>DEMM (L.s<sup>-1</sup>)</b>	5,5 ± 0,9	4,6 ± 0,9	4,5 ± 1,7	5,6 ± 1	#	4,3 ± 0,7	-	
<b>%DEM THEORIQUE</b>	108 ± 19	95 ± 20	90 ± 33	93 ± 24	#	91 ± 16	-	
<b>TIFFENEAU (%)</b>	87,9 ± 7,7	83,7 ± 7,1	88 ± 6,8	81,7 ± 6,8	86 ± 8,2	79,2 ± 5,2	0,34	
<b>% TIFF THEORIQUE (%)</b>	104 ± 9	100 ± 8	104 ± 8	98 ± 8	101 ± 9	96 ± 6	0,20	
<b>TVO(GOLD) n(%)</b>	1 (0,7%)	1 (0,7%)	0*	4 (3,3%)	2 (5,7%)*	2 (5,7%)	<b>0,04*</b>	0,11
<b>TVO(LIN) n(%)</b>	1 (0,7%)	3 (2,3%)	2 (1,7%)	7 (5,9%)	2 (5,7%)	2 (5,7%)	0,34	0,26
<b>TVO(DEMM) n(%)</b>	0	7 (5,4%)	2 (1,7%)	10 (8,4%)	#	2 (5,7%)	0,40	0,63

*VMI : visite médicale initiale ; VMP : visite médicale périodique ; CVF : capacité vitale forcée ; VEMS : volume expiratoire maximal à la première seconde ; DEMM : débit expiratoire moyen réalisé sur la moitié médiane de la CVF ; Tiffeneau = VEMS/CVF ; # : données manquantes ; TVO(GOLD) : trouble ventilatoire obstructif selon la définition du GOLD modifiée : Tiffeneau < 0,7 pré-β<sub>2</sub> ; TVO(LIN) : trouble ventilatoire obstructif selon la définition de l'ATS modifiée : Tiffeneau < LIN pré-β<sub>2</sub> ; TVO(DEMM) : %DEMM < 0,7 DEMM théorique*

## Prévalence du TVO chez les sous-marinières

Tous critères confondus, la prévalence du TVO à l'incorporation était de 2,5 %. Toutes anciennetés confondues, la prévalence du TVO en cours de carrière était de 9 %, avec 25 sujets concernés. 13 (52%) d'entre eux avaient une atteinte isolée des débits distaux (TVO(DEMM)).

Un seul sujet recoupait une atteinte à l'incorporation et lors de la dernière VMP (groupe B).  
 La prévalence du TVO allait croissante avec l'ancienneté : 7,7 % à 5 ans,  
 9,3 % à 10 ans et 11,7 % à 15 ans mais de façon non significative (p=0,66).  
 La présence des 3 cas de TVO dès l'incorporation (Tiffeneau < 0,7) s'expliquait par la  
 présence d'une CVF bien supérieure à la normale chez ces sujets, faussant le rapport  
 VEMS/CVF (valeur de CVF > 115 % de la norme).

*Tableau 4 - Distribution et prévalence des TVO en fonction des différentes définitions.*

	GROUPE A		GROUPE B		GROUPE C		Total à X ans	
	VMI	VMI VMP à 5 ans	VMI	VMP à 10 ans	VMI	VMP à 15 ans		
<b>TVO(GOLD) n (%)</b>								
<b>TVO(LIN) n (%)</b>	2 (0,7%)	2 (1,5%)	2 (1,7%)	1 (0,8%)			3	
<b>TVO(DEMM) n (%)</b>	2 (0,7%)	7 (5,4%)	2 (1,7%)	4 (3,4%)		2 (5,9%)	13	
<b>TVO(GOLD+LIN) n (%)</b>	3 (1%)	1 (0,7%)	1 (0,7%)		2 (5,9%)	2 (5,9%)	3	
<b>TVO(LIN+DEMM) n (%)</b>				2 (1,7%)			2	
<b>TVO(GOLD+LIN+DEM M) n (%)</b>				4 (3,4%)			4	
<b>TOTAL n (%)</b>	7 (2,5%)	1 (0,7%)	10 (7,7%*)	4 (3,4%)	11 (9,3%*)	2 (5,9%)	4 (11,7%*)	25 (p=0,66)*

*VMI : visite médicale initiale ; TVO(GOLD) : trouble ventilatoire obstructif selon la définition du GOLD modifiée : Tiffeneau < 0,7 pré-β2 ; TVO(LIN) : trouble ventilatoire obstructif selon la définition de l'ATS modifiée : Tiffeneau < LIN pré-β2 ; TVO(DEMM) : %DEMM < 0,7 DEMM théorique*

Sur les 25 sujets identifiés comme atteints de TVO au cours de notre étude, seuls 10 sujets ont bénéficié d'un avis pneumologique spécialisé.

Ont été diagnostiqués parmi eux : 2 BPCO post tabagique, 4 SPVA post tabagique, 3 SPVA non réversible non liée au tabac et 1 sujet dont la spirométrie de contrôle ne retrouvait pas de TVO.

## Facteurs de risques de TVO

La présence de TVO n'était significativement corrélée à aucun des facteurs étudiés, mais il existait une tendance pour le tabagisme (actif et sevré) comme facteur de risque de TVO ( $p=0,06$ ).

*Tableau 5 - Comparaison des sujets atteints ou non de TVO*

	TVO - n = 252			TVO + n = 25			Analyse univariée		
	Effectif	%	Moyenne	Effectif	%	Moyenne	OR	IC95%	p
Âge			32,4 ± 4,1			33,1 ± 4,5	1,04	0,9-1,1	0,42
IMC			24,8 ± 2,4			25,1 ± 2,5	1	0,9-1,2	0,56
<b>Ancienneté</b>									
5 ans	117	46,6		10	44%		1	-	
10 ans	105	41,4		11	44%		1,2	0,5-3,0	0,76
15 ans	30	12		4	16%		1,6	0,5-5,3	
<b>Tabagisme</b>									
Non-fumeur	160	63,7%		11	44,0%		1	-	
Fumeur	92	33,6%	6,6 PA ± 4,5	14	56,0%	6,75 PA ± 4	2,2	1,0-5,1	0,06
<b>Asthme</b>									
Oui	12	5,1%		2	8,0%		1,7	0,4-8,2	
Non	240	94,9%		23	92,0%		1	-	0,49
<b>Atopie</b>									
Oui	63	25,1%		7	28,0%		1,2	0,5-2,9	
Non	189	74,9%		18	72,0%		1	-	0,75
<b>Poste</b>									
Avant	152	60,6%		14	56,0%		0,7	0,3-1,8	
Arrière	74	29,1%		9	36,0%		1	-	0,75
Mixte	26	10,3%		2	8,0%		0,6	0,1-3,1	
<b>Exposition professionnelle</b>									
≤ 5 Cycles	96	38,2%	3,8 ± 1,1	7	28,0%	3,6 ± 1,4	0,6	0,2-1,5	
5 < Cycles ≤ 10	101	40,2%	7,7 ± 1,4	13	52,0%	7,7 ± 1,1	1	-	0,49
> 10 Cycles	55	21,6%	12,9 ± 1,6	5	20,0%	13,4 ± 1,5	0,7	0,2-2,1	

*TVO - : sujets n'ayant pas de trouble ventilatoire obstructif ; TVO + : sujets atteints de trouble ventilatoire obstructif ; IMC : indice de masse corporelle ; OR : Odds Ratio ; IC95% : intervalle de confiance à 95% ; 1 cycle = 90 jours d'exposition professionnelle à l'atmosphère du SNA ; PA : paquet-année*



## Diminution du VEMS ( $\Delta$ VEMS) – calculé à partir des abaques de la population générale

À 5 ans de carrière, les sous-marinières de l'échantillon présentaient en moyenne une diminution du VEMS supérieure à celle attendue de 70 mL. À 10 ans de carrière, la diminution du VEMS réel tendait à rejoindre les chiffres de la diminution théorique. Chez les sous-marinières de 15 ans de carrière, on observait des valeurs de VEMS moyennes supérieures à celles attendues de 50 mL.

La différence entre le  $\Delta$ VEMS observé et théorique n'était significative dans aucun groupe.

*Tableau 6 - Diminution du VEMS mesuré et théorique entre la VMI et la dernière VMP stratifiée par ancienneté.*

	$\Delta$ VEMS (mL) moyen (SD)	$\Delta$ VEMS théorique (mL) moyen (SD)	p-value
<b>Groupe A</b> <i>Entre VMI et VMP à + 5 ans</i>	-180 ± 516	-110 ± 16	0,55
<b>Groupe B</b> <i>Entre VMI et VMP à + 10 ans</i>	-229 ± 436	-219 ± 31	0,91
<b>Groupe C</b> <i>Entre VMI et VMP à + 15 ans</i>	-278 ± 324	-328 ± 45	0,4

*VMI : visite médicale initiale ; VMP : visite médicale périodique ;  $\Delta$ VEMS : évolution du VEMS entre la VMI et la dernière VMP ;  $\Delta$ VEMS théorique : évolution attendue du VEMS entre la VMI et la dernière VMP*

## Facteurs associés à une baisse accélérée du VEMS

60 sous-marinières avaient une baisse du VEMS inférieure à celle attendue, 129 une baisse du VEMS supérieure à celle attendue.

2 sujets avaient une baisse du VEMS égale à celle attendue.

88 dossiers n'étaient pas exploitables pour ce critère de jugement, en raison de données manquantes.

*Tableau 7 - Comparaison du groupe de sujets présentant un  $\Delta VEMS \leq$  attendu avec le groupe de sujets présentant  $\Delta VEMS >$  attendu.*

	$\Delta VEMS \leq$ attendu n = 60			$\Delta VEMS >$ attendu n = 129			Analyse univariée		
	Effectif	%	Moyenne	Effectif	%	Moyenne	OR	IC95%	p
Âge			33,9 ± 3,8			32,1 ± 4,4*	0,9	0,8 - 0,9	<b>0,01*</b>
IMC			24,6 ± 2,6			24,8 ± 2,4	1,03	0,9 - 1,1	0,63
<b>Ancienneté</b>									
5 ans	12	20,4%		65	50,8%*		10,2	3,7- 28,3	
10 ans	30	50,8%		54	42,2%*		3,4	1,3 - 8,6	<b>&lt;0,01*</b>
15 ans	17	28,8%		9	7,0%		1	-	
<b>Tabagisme</b>									
Naïf	35	59,3%		81	63,3%		1	-	
Actif	17	28,8%	9 PA ± 5,3	34	26,6%	6,2 PA ± 4,7	0,9	0,4 - 1,7	0,86
Sevré	7	11,9%	6,1 PA ± 4,2	13	10,2%	5,8 PA ± 3,0	0,8	0,3 - 2,1	
<b>Asthme</b>									
Oui	1	1,7%		11	8,6%		5,4	0,7- 43,3	
Non	58	98,3%		117	91,4%		1	-	0,11
<b>Atopie</b>									
Oui	17	28,8%		29	22,7%		0,7	0,4 - 1,5	0,36
Non	42	71,2%		99	77,3%		1	-	
<b>Poste</b>									
Avant	34	57,6%		79	61,7%		1,3	0,6 - 2,6	
Arrière	19	32,2%		34	26,6%		1	-	0,72
Mixte	6	10,2%		15	11,7%		1,4	0,5 - 4,2	
<b>Exposition professionnelle</b>									
≤ 5 Cycles	15	25,4%	3,2 ± 1,1	56	43,7%	3,6 ± 1,2	1,7	0,8 - 3,6	
5 < Cycles ≤ 10	22	37,3%	8,2 ± 1,4	45	35,2%*	7,9 ± 1,5	3,0	1,4 - 6,8	<b>0,02*</b>
> 10 Cycles	22	37,3%	12,6 ± 1,3	27	21,1%	13,1 ± 1,6	1	-	

*$\Delta VEMS$  : évolution du VEMS entre la VMI et la dernière VMP ; IMC : indice de masse corporelle ; OR : Odds Ratio ; IC95% : intervalle de confiance à 95% ; 1 cycle = 90 jours d'exposition professionnelle à l'atmosphère du SNA*

Les variables associées de manière statistiquement significative à une baisse accrue du VEMS étaient : l'âge (OR=0,9 ; IC95%[0,8-0,9] ; p=0,01), une ancienneté dans la FOST de 5 et 10 ans (respectivement OR=10,2 ; IC95%[3,7-28,3] ; p<0,01 et OR=3,4 ; IC95%[1,3-8,6] ; p<0,01) et une exposition professionnelle comprise entre 5 et 10 cycles (OR=3 ; IC95%[1,4-6,8] p=0,02).

## DISCUSSION

La prévalence des TVO au sein de notre échantillon (tous critères confondus) a été mesurée à 9%. La majorité des sujets concernés (52%) présentait une atteinte isolée des débits distaux (altération du DEMM). Seuls 7 sujets (2,5%) avaient un coefficient de Tiffeneau  $< 0,7$  et donc une obstruction selon la définition du GOLD modifiée. En faisant l'hypothèse de l'absence de réversibilité de ces TVO, cette proportion était comparable aux données épidémiologiques françaises qui estiment à moins de 3 % la prévalence de la BPCO chez les moins de 40 ans (24). Après un bilan spécialisé pneumologique, le diagnostic final du TVO dépisté chez la plupart des sujets de l'étude (24%) était un TVO (SPVA ou BPCO) non réversible post tabagique.

La présence d'un TVO n'était significativement corrélée à aucun des facteurs étudiés. Ni l'intensité d'exposition (nombre de cycles), ni le poste exercé à bord n'étaient corrélés à la présence d'un TVO, seul le tabac semblait jouer son rôle de facteur confondant attendu (non significatif mais tendance statistique avec un  $p=0,06$ ).

La diminution du VEMS au sein de notre échantillon était superposable à celle attendue par les abaques de la population générale (cf. tableau 6).

Conformément à nos hypothèses de départ, l'intensité de l'exposition professionnelle constituait bien un facteur de risque de diminution accélérée du VEMS. Mais cela se vérifiait uniquement pour une exposition comprise entre 5 et 10 cycles ( $OR=3$  ;  $IC95\%[1,3-6,8]$  ;  $p=0,02$ ). Or, l'exposition professionnelle a un effet cumulatif (25) dans l'apparition des TVO, il aurait donc paru logique qu'une exposition professionnelle supérieure 10 cycles soit également associée à un déclin accéléré du VEMS. Cela pourrait s'expliquer par le manque de puissance statistique de notre étude et par le faible effectif du groupe C (15 ans d'ancienneté) qui ne comptait que 34 sujets.

La baisse prématurée du VEMS était aussi corrélée à l'âge ( $p=0,01$  ;  $OR=0,9$  ;  $IC95\%[0,8-0,9]$ ) et à l'ancienneté (respectivement  $OR=10,2$  ;  $IC95\%[3,7-28,3]$  ;  $p<0,01$  à 5 ans et  $OR=3,4$  ;  $IC95\%[1,3-8,6]$  ;  $p<0,01$  à 10 ans). Ces résultats étaient paradoxaux puisqu'ils suggéraient que l'âge et l'ancienneté agissaient comme des facteurs protecteurs sur la baisse du VEMS. Cela pouvait s'expliquer par l'absence de différence significative entre le  $\Delta VEMS$  mesuré et théorique, mais également par le manque de puissance statistique inhérent au caractère rétrospectif et monocentrique de notre enquête. Nous pouvons également supposer que l'effet "travailleur sain", biais bien connu dans ce type d'étude sur les expositions professionnelles (26), puisse justifier la normalisation du déclin de la fonction respiratoire chez les sujets les plus âgés (et donc les plus anciens).

Les autres faiblesses de notre travail tiennent au mode de recueil imparfait des données des études de ce type et notamment au caractère non strictement reproductible des EFR (variabilité des mesures non négligeable : erreurs instrumentales, erreurs de l'opérateur et de l'observateur, variabilité biologique et intra-individuelle) (27). De plus, les données spirométriques dont nous disposions étaient tirées de différents modèles de spiromètres.

L'absence de recueil d'information sur d'éventuels symptômes respiratoires (bronchite chronique simple) est un autre point critiquable. D'après la nouvelle classification GOLD de la BPCO, le stade 0 désigne les sujets atteints de signes respiratoires chroniques, mais dont le rapport VEMS/CVF reste supérieur à 0,7. Ces patients, désignés comme à risque de développer une BPCO maladie, n'étaient pas dépistés dans notre étude.

Le dernier biais de notre travail était le biais de sélection : nos sujets d'études étaient sélectionnés médicalement à leur incorporation et la maladie asthmatique était incompatible avec le métier de sous-marinier. Les sous-mariniers qui présentaient un diagnostic d'asthme tardif ou de TVO réversible ont pu être déclarés inaptes à leur poste et donc exclus de notre population d'étude.

On peut regretter l'absence de groupe « témoin » constitué de marins d'ancienneté et de tabagisme équivalents et naviguant sur les bâtiments de surface.

Pour autant, il s'agit d'une étude originale au regard de la littérature internationale. C'est le premier travail traitant de potentielles conséquences de l'exposition professionnelle sur la fonction respiratoire chez les sous-mariniers.

Les variations annuelles des volumes pulmonaires dues à l'exposition professionnelle peuvent être très faibles, de l'ordre de 10 à 25 ml. Pour estimer avec précision les variations de ce type, l'ERS recommande de travailler sur des patients nombreux, suivis sur plusieurs années et en prêtant une attention méticuleuse aux modalités exactes de la mesure. Pour le VEMS, il est par exemple recommandé de travailler sur une population de 100 personnes, avec un suivi de 5 ans et des mesures effectuées en double à deux dates distinctes au début et à la fin de ce délai (28). Le respect de ces recommandations constitue une des forces de notre travail. En effet, nos analyses statistiques se basaient sur un effectif important de 277 sujets, qui ont bénéficié d'un suivi médical annuel, rigoureux et standardisé, sur des périodes conséquentes allant de 5 à 15 ans.

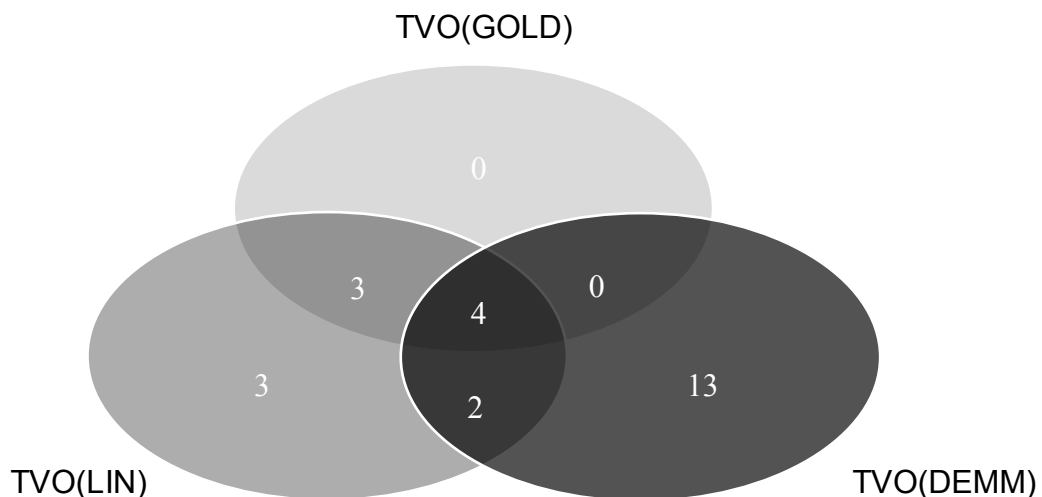
De plus, les principaux facteurs de risque ont été contrôlés (tabagisme, antécédent d'asthme et atonie respiratoire) et les facteurs d'exposition professionnelle étudiés (poste à bord, ancienneté et nombre de cycle) ont été renseignés avec précision. À noter que dans notre échantillon, la

prévalence du tabagisme était de 27,8 % alors que les chiffres de l'INPES estiment que plus de 40 % des hommes de 20-44 ans sont fumeurs (29).

Un autre atout de notre travail était l'utilisation de 3 critères différents de définition de TVO. Cela nous a permis de comparer leur performance au sein de notre échantillon (30).

Pour dépister un TVO en situation réelle, les médecins de l'ESNA se basent sur un rapport VEMS/CVF < 0,7 et/ou un DEMM altéré et/ou des signes cliniques évocateurs. Or il a été prouvé que l'utilisation d'un Tiffeneau fixe peut entraîner un sous-diagnostic chez les adultes de moins de 45 ans (31). Cet effet était observable dans notre travail puisque 5 sujets avaient un coefficient de Tiffeneau > 0,7 mais < LIN. Les études faisant la preuve de la supériorité de l'utilisation de la LIN s'accroissent. La LIN est plus sensible chez les sujets jeunes (32) et constitue un meilleur critère prédictif de morbi-mortalité que le coefficient de Tiffeneau (33). L'utilisation d'un ratio VEMS / CVF fixé à 0,7 exposerait donc les sous-marinières à un retard de diagnostic et de prise en charge. Il est d'ailleurs intéressant de constater que le critère de GOLD n'apportait aucune plus-value au dépistage du syndrome obstructif par rapport aux définitions du DEMM et de LIN (cf. figure 2).

*Figure 2 - Distribution des TVO en fonction des différents critères de définitions.*



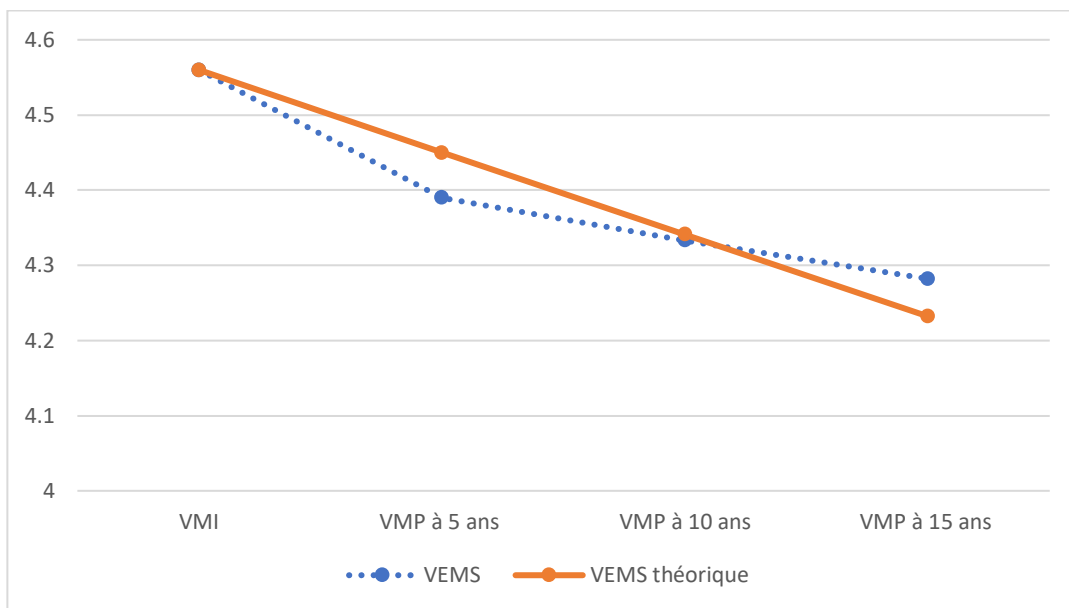
*TVO(GOLD) : trouble ventilatoire obstructif selon la définition du GOLD modifiée : Tiffeneau < 0,7 pré-β2 ;*

*TVO(LIN) : trouble ventilatoire obstructif selon la définition de l'ATS modifiée : Tiffeneau < LIN pré-β2 ;*

*TVO(DEMM) : %DEMM < 0,7 DEMM théorique.*

Enfin, à l'instar de la plupart des études d'exposition professionnelle, un autre intérêt de notre travail était d'analyser l'impact de différents facteurs de risques (connus, comme le tabac, ou suspectés, comme le métier de sous-marinier) sur le déclin du VEMS. Malgré la grande dispersion des valeurs du  $\Delta$ VEMS autour de la moyenne (écart type oscillant entre 516 et 324 mL), le  $\Delta$ VEMS observé dans notre échantillon ne variait pas de manière significative du  $\Delta$ VEMS théorique calculé à partir des abaques de la littérature (cf. tableau 6 et figure 3).

*Figure 3 - Valeurs moyennes des VEMS réels et théoriques de notre échantillon.*



*VEMS : volume expiratoire maximal à la première seconde ; VEMS théorique : volume expiratoire maximal à la première seconde théorique ; VMI : visite médicale initiale ; VMP : visite médicale périodique*

Les mécanismes moléculaires impliqués dans la genèse et la progression de la BPCO associés à la pollution intérieure restent encore inconnus. Des études chez l'animal et l'homme suggèrent un rôle du stress oxydant dans ces processus (11).

D'un point de vue anatomopathologique, l'apparition progressive d'un TVO est liée au développement de lésions diffuses des voies aériennes distales pulmonaires (32). Ces lésions prédominent initialement dans la région de la bronchiole terminale, elles limitent les flux expiratoires, mais cette limitation sans traduction clinique n'apparaît que lors des manœuvres forcées. Le symptôme « dyspnée d'effort » s'exprime bien plus tard, lorsque le VEMS est déjà fortement altéré.

La signature spirométrique la plus précoce du syndrome obstructif ventilatoire est l'abaissement du DEMM, dû au ralentissement du flux d'air dans les bronchioles (34).

Notre échantillon était composé d'hommes jeunes, nous avons donc décidé d'utiliser le DEMM dans nos critères de TVO dans l'optique de déceler des SPVA, potentielles BPCO en devenir. Cette utilisation du DEMM s'est révélée pertinente puisque sur 25 cas de TVO, 13 sujets (52%) étaient exclusivement concernés par une atteinte des débits distaux. Cependant, seuls 4 de ces 13 sujets ont bénéficié d'un avis spécialisé pneumologique, confirmant le manque de crédit accordé par les praticiens à ce paramètre spirométrique. Bien que l'utilisation du DEMM reste discutée (16), cette variable tend à s'imposer dans la détection précoce des TVO (17). Sur ces 4 sujets ayant bénéficié d'un avis spécialisé pneumologique, 2 ont été diagnostiqués « SPVA post tabagique » et 2 ont été diagnostiqués « SPVA idiopathique ».

Sur une population de 4636 sujets âgés de 20 à 44 ans, de Marco et al. (15) n'ont pas mis en évidence d'association entre l'exposition professionnelle et la BPCO, vraisemblablement du fait d'une exposition cumulée trop faible. L'absence de significativité concernant les résultats spirométriques malgré les qualités méthodologiques et la puissance statistique de leur travail témoigne de la difficulté d'étudier les facteurs de risques potentiels des BPCO professionnelles. De la même façon, notre étude n'a pas montré de lien de causalité la présence de TVO et l'exposition professionnelle. En revanche, comme dans l'étude de de Marco, certains de nos résultats portant sur la baisse du VEMS, nous incitent à poursuivre la surveillance de nos patients et à envisager des études complémentaires.



## CONCLUSION

Nous n'avons pas montré de lien de causalité entre exposition professionnelle et sur-risque de TVO chez les sous-marinières. Nos résultats suggèrent également l'absence de corrélation linéaire entre l'intensité de l'exposition à l'atmosphère des SNA et l'importance de la diminution du VEMS.

Toutefois, l'association significative d'un déclin accru du VEMS à une intensité d'exposition cumulée de 5 à 10 cycles interroge et mériterait d'être explorée par une étude de cohorte.

Notre travail confirme l'intérêt de l'utilisation de la LIN et du DEMM dans le dépistage précoce et le suivi des TVO du sujet jeune, exposé au tabac et/ou professionnellement.

Les campagnes d'information et de prévention doivent rester des priorités de santé publique et le sevrage tabagique doit être proposé à chaque visite médicale.

Les auteurs ne déclarent pas de conflit d'intérêt concernant les données présentées dans cet article.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Murray CJL, Lopez AD. Alternative projections of mortality and disability by cause 1990–2020: Global Burden of Disease. 1997.
2. Stang P, Lydick E, Silberman C, Kempel A, Keating ET. The prevalence of COPD: using smoking rates to estimate disease frequency in the general population. *Chest*. 2000;117(5):354S - 359S.
3. Bridevaux P-O, Probst-Hensch NM, Schindler C, Curjuric I, Felber Dietrich D, Braendli O, et al. Prevalence of airflow obstruction in smokers and never-smokers in Switzerland. *Eur Respir J*. 1 déc 2010;36(6):1259-69.
4. Fullerton DG, Gordon SB, Calverley PM. Chronic obstructive pulmonary disease in non-smokers. *The Lancet*. 2009;374(9706):1964-5.
5. Pauwels RA, Buist AS, Calverley PM, Jenkins CR, Hurd SS. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: NHLBI/WHO Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) Workshop summary. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001;163(5):1256-76.
6. Lamprecht B, McBurnie MA, Vollmer WM, Gudmundsson G, Welte T, Nizankowska-Mogilnicka E, et al. COPD in never smokers: results from the population-based burden of obstructive lung disease study. *Chest*. avr 2011;139(4):752-63.
7. Bang KM, Syamlal G, Mazurek JM, Wassell JT. Chronic Obstructive Pulmonary Disease Prevalence Among Nonsmokers by Occupation in the United States: *J Occup Environ Med*. sept 2013;55(9):1021-6.
8. Tan WC, Sin DD, Bourbeau J, Hernandez P, Chapman KR, Cowie R, et al. Characteristics of COPD in never-smokers and ever-smokers in the general population: results from the CanCOLD study. *Thorax*. sept 2015;70(9):822-9.
9. Würtz ET, Schlünssen V, Malling TH, Hansen JG, Omland Ø. Occupational COPD among Danish never-smokers: a population-based study. *Occup Environ Med*. juin 2015;72(6):456-9.

10. Blanc PD. Occupation and COPD: A Brief Review. *J Asthma*. févr 2012;49(1):2-4.
11. Charpin D, Pairon J-C, Annesi-Maesano I, Caillaud D, de Blay F, Dixsaut G, et al. [Outdoor pollution and its effects on lung health. Expert document from the groupe pathologies pulmonaires professionnelles environnementales et iatrogéniques (PAPPEI) of the Société de pneumologie de langue française (SPLF)]. *Rev Mal Respir*. juin 2016;33(6):484-508.
12. Soumagne T, Caillaud D, Degano B, Dalphin J-C. BPCO professionnelles et BPCO post-tabagique : similarités et différences. *Rev Mal Respir*. juin 2017;34(6):607-17.
13. Clifford GM. An assessment of forced expiratory volumes and flow rates in the detection of early ventilatory impairment in RN submariners. *J R Nav Med Serv*. févr 1985;71(3):167-70.
14. Miller MR. General considerations for lung function testing. *Eur Respir J*. 1 juill 2005;26(1):153-61.
15. de Marco R, Accordini S, Marcon A, Cerveri I, Antó JM, Gislason T, et al. Risk Factors for Chronic Obstructive Pulmonary Disease in a European Cohort of Young Adults. *Am J Respir Crit Care Med*. 1 avr 2011;183(7):891-7.
16. Johns DP, Walters JA, Walters EH. Diagnosis and early detection of COPD using spirometry. *J Thorac Dis*. 2014;6(11):1557.
17. Johns DP, Das A, Toelle BG, Abramson MJ, Marks GB, Wood-Baker R, et al. Improved spirometric detection of small airway narrowing: concavity in the expiratory flow&ndash;volume curve in people aged over 40 years. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. déc 2017;Volume 12:3567-77.
18. Rao DR, Gaffin JM, Baxi SN, Sheehan WJ, Hoffman EB, Phipatanakul W. The Utility of Forced Expiratory Flow between 25% and 75% of Vital Capacity in Predicting Childhood Asthma Morbidity and Severity. *J Asthma*. août 2012;49(6):586-92.
19. Quanjer PH, Stanojevic S, Stocks J, Cole TJ. GLI-2012: all-age multi-ethnic reference values for spirometry. *Glob Lung Initiat*. 2012;
20. Kerstjens HA, Rijcken B, Schouten JP, Postma DS. Decline of FEV1 by age and smoking status: facts, figures, and fallacies. *Thorax*. 1997;52(9):820.

21. Tager IB, Segal MR, Speizer FE, Weiss ST. The natural history of forced expiratory volumes. *Am Rev Respir Dis.* 1988;138:837-49.
22. Lange P, Groth S, Nyboe GJ, Mortensen J, Appleyard M, Jensen G, et al. Effects of smoking and changes in smoking habits on the decline of FEV1. *Eur Respir J.* 1989;2(9):811-6.
23. Xu X, Weiss ST, Rijcken B, Schouten JP. Smoking, changes in smoking habits, and rate of decline in FEV1: new insight into gender differences. *Eur Respir J.* 1994;7(6):1056-61.
24. Bertrand X. Programme d'actions en faveur de la broncho-pneumopathie chronique obstructive, 2005- 2010, « connaître, prévenir et mieux prendre en charge la BPCO ». *Rev Mal Respir.* 2006;23:5-6.
25. Lotz G, Plitzko S, Gierke E, Tittelbach U, Kersten N, Schneider WD. Dose–response relationships between occupational exposure to potash, diesel exhaust and nitrogen oxides and lung function: cross-sectional and longitudinal study in two salt mines. *Int Arch Occup Environ Health.* 1 août 2008;81(8):1003-19.
26. Le Moual N, Kauffmann F, Eisen EA, Kennedy SM. The Healthy Worker Effect in Asthma: Work May Cause Asthma, but Asthma May Also Influence Work. *Am J Respir Crit Care Med.* janv 2008;177(1):4-10.
27. Quanjer PH. Groupe de travail sur la standardisation des épreuves fonctionnelles respiratoires Communauté européenne du charbon et de l'acier. *Rev Mal Respir.* 2001;18:6S13-6S52.
28. Berry G. Longitudinal observations. Their usefulness and limitations with special reference to the forced expiratory volume. *Bull Physiopathol Respir Nancy.* 1974;10(5):643-56.
29. GUIGNARD R, BECK F, RICHARD J-B, LERMENIER A, WILQUIN J-L, NGUYEN-THANH V. La consommation de tabac en France en 2014: caractéristiques et évolutions récentes.
30. Celli BR, Halbert RJ, Isonaka S, Schau B. Population impact of different definitions of airway obstruction. *Eur Respir J.* 1 août 2003;22(2):268-73.

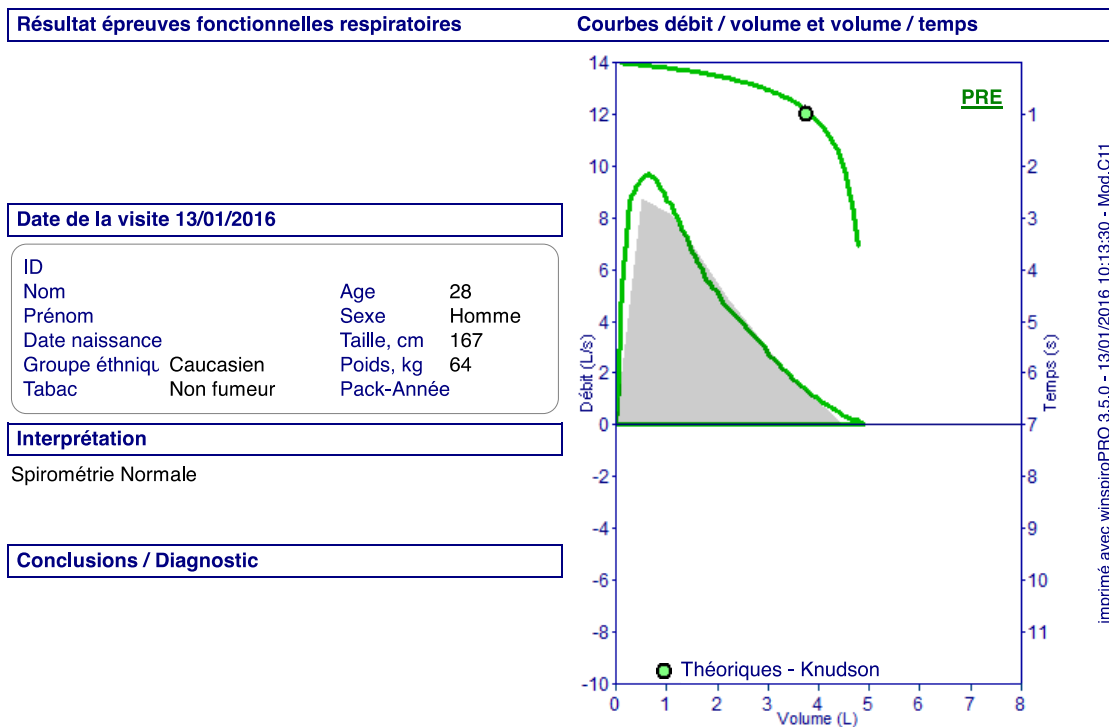
31. Güder G, Brenner S, Angermann CE, Ertl G, Held M, Sachs AP, et al. GOLD or lower limit of normal definition? a comparison with expert-based diagnosis of chronic obstructive pulmonary disease in a prospective cohort-study. *Respir Res.* 2012;13(1):13.
32. Cosio M. The relations between structural changes in small airways and pulmonary function tests. *N Engl J Med.* 8 juin 1978;(298):1277-81.
33. Mannino DM, Sonia Buist A, Vollmer WM. Chronic obstructive pulmonary disease in the older adult: what defines abnormal lung function? *Thorax.* 1 mars 2007;62(3):237-41.
34. Pellegrino R. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J.* 1 nov 2005;26(5):948-68.

## LISTE DES ABREVIATIONS

<b>ANSES :</b>	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail
<b>ATCD :</b>	Antécédent
<b>ATS :</b>	American Thoracic society
<b>BPCO :</b>	Bronchopneumopathie Chronique Obstructive
<b>β2 :</b>	Bronchodilatateurs
<b>COPD :</b>	Chronic Obstructive Pulmonary Disease
<b>COVs :</b>	Composés Organiques Volatiles
<b>CVF :</b>	Capacité Vitale Forcée
<b>DEMM :</b>	Débit Expiratoire Moyen réalisé sur la moitié Médiane de la CVF
<b>ERS :</b>	European Respiratory Society
<b>ESNA :</b>	Escadrille des Sous-marins Nucléaires d'Attaque
<b>FEV1 :</b>	Forced Expiratory Volume in 1 second
<b>FOST :</b>	Force Océanique Stratégique
<b>FSM:</b>	Forces Sous-Marines
<b>GLI :</b>	Global Lungs Initiative
<b>GOLD :</b>	Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease
<b>IC95% :</b>	Intervalle de Confiance à 95 %
<b>IMC :</b>	Indice de Masse Corporelle
<b>INDS :</b>	Institut des Données de Santé
<b>LIN :</b>	Limite Inférieure à la Normale
<b>LUMM :</b>	Logiciel Unique Médico-Militaire
<b>OLD :</b>	Obstructive Lung Disease
<b>OR :</b>	Odd Ratio
<b>PA :</b>	Paquet année
<b>SD :</b>	Standard Deviation
<b>SPVA :</b>	Syndrome des Petites Voies Aériennes
<b>TVO :</b>	Trouble Ventilatoire Obstructif
<b>VEMS :</b>	Volume Expiratoire Maximal à la première Seconde
<b>VGDF :</b>	Vapor, Gases, Dust and Fumes
<b>VMI :</b>	Visite Médicale Initiale
<b>VMP :</b>	Visite Médicale Périodique



## Annexe 2 : spirométrie



Date du test PRE 13/01/2016 10:12:45										
Paramètres	BTPS	Pred	PRE	%Théor.	POST	%Théor.	%Chg	PRE#1	PRE#2	PRE#3
<b>Capacité Vitale Forçée</b>										
Meilleures valeurs de tous les tests										
<b>CVF</b>	L	4,48	4,87	109				4,87		
<b>VEMS</b>	L	3,77	3,90	103				3,90		
<b>VEMS/CVF</b>	%	85,2	80,1	94				80,1		
<b>DEP</b>	L/s	8,73	9,78	112				9,78		
Meilleures valeurs du test										
<b>DEM25-75</b>	L/s	4,14	3,68	89				3,68		
<b>DEM25</b>	L/s	8,10	7,89	97				7,89		
<b>DEM50</b>	L/s	4,86	4,03	83				4,03		
<b>DEM75</b>	L/s	2,05	1,53	75				1,53		
<b>CVIF</b>	L	4,48								
<b>VIMS</b>	L	3,77								
<b>VIMS/CVIF</b>	%	85,2	0,0	0				0,0		
<b>AgeP</b>	Age	28	28					28		
<b>Capacité Vitale lente et profil ventilatoire</b>										
<b>CVE</b>	L	4,48	4,65	104						
<b>CVI</b>	L	4,48								
<b>VEMS/CV</b>	%	85,2	83,9	98						
<b>VRE</b>	L	1,50	1,97	132						
<b>CI</b>	L	2,98	2,68	90						
<b>Ventilation volontaire maximale</b>										
<b>MVV</b>	L/min									

Signature

Instrument de mesure utilisé  
Spirolab III S/N 001159

1 / 1





NOTE D'INFORMATION SUR UNE ETUDE PORTANT SUR LA FONCTION  
RESPIRATOIRE DES SOUS-MARINIERS SUR L'ESNA.

Monsieur,

Ce courrier est destiné à vous avertir que sera réalisée de mars à décembre 2017 une étude sur la fonction respiratoire des sous-marinières.

L'objectif est de vérifier que votre métier ne nuit pas à votre fonction respiratoire.

Cette étude obéit aux règles éthiques de l'article 54 de la Loi informatique et liberté : Loi 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée. Elle respecte donc les impératifs décrits ci-dessous.

Il s'agit de recueillir de façon **anonyme** certaines données de votre dossier médical :

- âge, taille, poids
- tabagisme
- antécédent d'asthme et d'allergie
- votre poste de travail et le nombre de cycle opérationnel que vous avez effectué
- les résultats de votre "test de souffle" que vous effectuez lors de votre visite médicale.

Ce recueil sera effectué par l'interne des hôpitaux des armées Tanneguy Giraud-Vinet, travaillant à l'hôpital d'instruction des armées Sainte Anne. Il exploitera les données pour cette étude et sa thèse de médecine générale.

**A aucun moment les médecins de l'ESNA n'auront accès aux données de cette étude. Les résultats ne pourront donc pas servir à réévaluer votre aptitude.**

Au cours de cette étude, vous avez le droit d'avoir accès à vos données médicales et de demander à les rectifier.

Ce travail est réalisé dans l'intérêt des personnels sous-marinières.

Toutefois, si vous le souhaitez, et même si les données sont anonymes et ne peuvent servir à nuire à votre aptitude, vous pouvez refuser que ces dernières sont recueillies.

Pour cela, il vous suffit d'écrire un mail stipulant votre refus à l'IHA Giraud-Vinet à cette adresse mail : [tanneguy.giraud-vinet@intradef.gouv.fr](mailto:tanneguy.giraud-vinet@intradef.gouv.fr)

# Military Medicine

## Occupational exposure and obstructive lungs disease among French submariners. --Manuscript Draft--

<b>Manuscript Number:</b>	
<b>Full Title:</b>	Occupational exposure and obstructive lungs disease among French submariners.
<b>Short Title:</b>	
<b>Article Type:</b>	Feature Article and Original Research
<b>Section/Category:</b>	Public Health/Epidemiology
<b>Keywords:</b>	submariners, occupational exposure, obstructive lung disease, chronic obstructive pulmonary disease.
<b>Corresponding Author:</b>	Tanneguy Giraud-Vinet, M. D. Ecole du Service de sante des armees de Lyon-Bron Toulon, Var FRANCE
<b>Corresponding Author Secondary Information:</b>	
<b>Corresponding Author's Institution:</b>	Ecole du Service de sante des armees de Lyon-Bron
<b>Corresponding Author's Secondary Institution:</b>	
<b>First Author:</b>	Tanneguy Giraud-Vinet, M. D.
<b>First Author Secondary Information:</b>	
<b>Order of Authors:</b>	Tanneguy Giraud-Vinet, M. D.
<b>Order of Authors Secondary Information:</b>	
<b>Manuscript Region of Origin:</b>	FRANCE
<b>Abstract:</b>	<p>Introduction : The empirical finding of obstructive lung disease (OLD) in young submariners in a context of worsening morbidity and mortality of occupational chronic obstructive pulmonary disease (COPD) led us to question the impact of the professional exposure of this special working environment.</p> <p>Material and methods : We conducted a retrospective, mono-centric, epidemiological and analytical study. The studied population accounted 277 submariners, divided into 3 seniority groups of 5, 10 and 15 years. The main objective was to measure the prevalence of OLD in the population. Secondary objectives were to compare the decline in forced expiratory volume in 1 second (FEV1) of our population with the expected charts results and to investigate (by a logistic regression analysis) the impact of different factors for the prevalence of TVO and for the early decline in FEV1.</p> <p>Results : All seniority combined, the prevalence of OLD in the course of career was 9%, 52% of them had an isolated impairment of distal flow. Prevalence of OLD was not significantly correlated with any of the studied factors, but a correlation trend could be observed with the smoking population (active and detoxed smoking)) as a risk factor for TVO (<math>p = 0.06</math>). The decrease in FEV1 in our sample was similar as expected by the charts. Premature decline in FEV 1 was correlated with age and seniority as well as with occupational exposure, but only for 5 to 10 cycles (1 cycle = 90 days of occupational exposure to the submarine atmosphere (<math>p = 0.02</math> ; OR = 3 ; CI95%[1,3-6,8])).</p> <p>Conclusion : We did not demonstrate a causal link between the submariner profession and the prevalence of TVO, but our results warrant further confirmation with a larger prospective study.</p>
<b>Suggested Reviewers:</b>	
<b>Opposed Reviewers:</b>	

## 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.



## RESUME

### Exposition professionnelle et troubles ventilatoires obstructifs chez les sous-mariniérs .

**Introduction :** La constatation empirique de cas de troubles ventilatoires obstructifs (TVO) chez de jeunes sous-mariniérs, dans un contexte d'augmentation de la prévalence des bronchopneumopathies obstructives (BPCO) d'origine professionnelles, nous a poussé à nous interroger sur l'impact de l'exposition professionnelle de cette atmosphère de travail si particulière.

**Matériels et méthodes :** Cette étude épidémiologique analytique mono-centrique rétrospective portait sur une population de 277 sous-mariniérs, regroupés par groupe d'ancienneté de 5, 10 et 15 ans. L'objectif principal était de mesurer la prévalence des TVO au sein de notre échantillon. Les objectifs secondaires étaient de comparer le déclin du volume expiratoire maximal à la première seconde (VEMS) de notre population à celle attendue par les abaques de la population générale et d'étudier (par une analyse de régression logistique) l'impact de différents facteurs, dont le tabac et le degré d'exposition professionnel, sur la prévalence du TVO et sur le déclin précoce du VEMS.

**Résultats :** Toutes anciennetés confondues, la prévalence du TVO en cours de carrière était de 9 %. La moitié (52%) d'entre eux avaient une atteinte isolée des débits distaux. Seuls 7 sujets (2,5% de notre échantillon) présentaient une obstruction définie par un  $VEMS/CVF < 0,7$  (chiffre comparable aux données de santé publique françaises). La présence d'un TVO n'était significativement corrélée à aucun des facteurs étudiés, mais il existait une tendance pour le tabagisme (actif et sevré) comme facteur de risque de TVO ( $p=0,06$ ). Le déclin du VEMS au sein de notre échantillon était superposable à celui donné par les abaques de la population générale. La diminution prématurée du VEMS était corrélée à l'âge et à l'ancienneté ainsi qu'à l'exposition professionnelle mais seulement pour une intensité d'exposition cumulée comprise entre 5 et 10 « cycles » (1 cycle = 90 jours d'exposition professionnelle à l'atmosphère du sous-marin) ( $OR=3$  ;  $IC95\%[1,3-6,8]$  ;  $p=0,02$  ).

**Conclusion :** Nous n'avons pas montré de lien de causalité entre la survenue de TVO et le métier de sous-mariniér. La tendance à une diminution accélérée du VEMS mériterait d'être confirmée par une étude de cohorte.

**Mots clés :** sous-mariniérs, exposition professionnelle, troubles ventilatoires obstructifs, bronchopneumopathie chronique obstructive.

---

## ABSTRACT

### Occupational exposure and obstructive lung disease among submariners.

**Introduction :** The empirical finding of obstructive lung disease (OLD) in young submariners in a context of worsening morbidity and mortality of occupational chronic obstructive pulmonary disease (COPD) led us to question the impact of the professional exposure of this special working environment.

**Material and methods :** We conducted a retrospective, mono-centric, epidemiological and analytical study. The studied population accounted 277 submariners, divided into 3 seniority groups of 5, 10 and 15 years. The main objective was to measure the prevalence of OLD in the population. Secondary objectives were to compare the decline in forced expiratory volume in 1 second (FEV1) of our population with the expected charts results and to investigate (by a logistic regression analysis) the impact of different factors for the prevalence of TVO and for the early decline in FEV1.

**Results :** All seniority combined, the prevalence of OLD in the course of career was 9%, 52% of them had an isolated impairment of distal flow. Only 7 subjects (2.5% of our sample) had an obstruction defined by  $FEV1 / FVC < 0.7$  (comparable to French public health data). Prevalence of OLD was not significantly correlated with any of the studied factors, but a correlation trend could be observed with the smoking population (active and detoxed smoking) as a risk factor for TVO ( $p = 0.06$ ). The decrease in FEV1 in our sample was similar as expected by the charts. Premature decline in FEV1 was correlated with age and seniority as well as with occupational exposure, but only for 5 to 10 cycles (1 cycle = 90 days of occupational exposure to the submarine atmosphere) ( $OR = 3$  ;  $CI95\%[1,3-6,8]$ ;  $p = 0.02$ ).

**Conclusion :** We did not demonstrate a causal link between the submariner profession and the prevalence of TVO. The trend towards an accelerated decrease in FEV1 should be confirmed by an exposed / unexposed study

**Key words :** submariners, occupational exposure, obstructive lung disease, chronic obstructive pulmonary disease.