



**HAL**  
open science

# Performance de l'échographie pleurale en SSPI pour la sécurité du retrait du drain thoracique, entre J1 et J5, après chirurgie de résection pulmonaire

Tom Balas

## ► To cite this version:

Tom Balas. Performance de l'échographie pleurale en SSPI pour la sécurité du retrait du drain thoracique, entre J1 et J5, après chirurgie de résection pulmonaire. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03370424

**HAL Id: dumas-03370424**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03370424>**

Submitted on 8 Oct 2021

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

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



Faculté des sciences  
médicales et paramédicales  
Aix-Marseille Université

**Performance de l'échographie pleurale en SSPI pour la sécurité du retrait  
du drain thoracique, entre J1 et J5, après chirurgie de résection pulmonaire**

# **T H È S E   A R T I C L E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES**

**DE MARSEILLE**

**Le 22 Septembre 2021**

**Par Monsieur Tom BALAS**

**Né le 15 février 1993 à Lyon 09<sup>ème</sup> (69)**

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

**D.E.S. d'ANESTHÉSIE RÉANIMATION NR**

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur agrégé du Val-de-Grâce BORDES Julien</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Professeur agrégé du Val-de-Grâce AVARO Jean-Philippe</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur BOURENNE Jérémy</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur CARDINALE Mickael</b>	<b>Directeur</b>





Faculté des sciences  
médicales et paramédicales  
Aix-Marseille Université

**Performance de l'échographie pleurale en SSPI pour la sécurité du retrait  
du drain thoracique, entre J1 et J5, après chirurgie de résection pulmonaire**

# **T H È S E   A R T I C L E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES  
DE MARSEILLE**

**Le 22 Septembre 2021**

**Par Monsieur Tom BALAS**

**Né le 15 février 1993 à Lyon 09<sup>ème</sup> (69)**

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

**D.E.S. d'ANESTHÉSIE RÉANIMATION NR**

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur agrégé du Val-de-Grâce BORDES Julien</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Professeur agrégé du Val-de-Grâce AVARO Jean-Philippe</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur BOURENNE Jérémy</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur CARDINALE Mickael</b>	<b>Directeur</b>



## FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

<b>Doyen</b>	:	<b>Pr. Georges LEONETTI</b>
Vice-Doyen aux affaires générales	:	Pr. Patrick DESSI
Vice-Doyen aux professions paramédicales	:	Pr. Philippe BERBIS
Conseiller	:	Pr. Patrick VILLANI
<b>Assesseurs :</b>		
➤ aux études	:	Pr. Kathia CHAUMOITRE
➤ à la recherche	:	Pr. Jean-Louis MEGE
➤ à l'unité mixte de formation continue en santé	:	Pr. Justin MICHEL
➤ pour le secteur NORD	:	Pr. Stéphane BERDAH
➤ Groupements Hospitaliers de territoire	:	Pr. Jean-Noël ARGENSON
➤ aux masters	:	Pr. Pascal ADALIAN

### **Chargés de mission :**

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

## ÉCOLE DE MEDECINE

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

### **Chargés de mission**

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

## ÉCOLE DE DE MAIEUTIQUE

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

**Chargés de mission**

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

## ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION

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

**Chargés de mission**

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

## ÉCOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

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

**Chargés de mission**

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

**PROFESSEURS HONORAIRES**

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

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

**EMERITAT****2008**

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

**2009**

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

**2010**

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

**2011**

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

**2012**

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

**2013**

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

**2014**

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

**2015**

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

**2016**

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

**2017**

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

**2018**

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

**2019**

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

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CHOSSEGROS Cyrille	GUEDJ Eric
ALBANESE Jacques	COLLART Frédéric	GUIEU Régis
ALIMI Yves	COSTELLO Régis	GUIS Sandrine
AMABILE Philippe	COURBIERE Blandine	GUYE Maxime
AMBROSI Pierre	COWEN Didier	GUYOT Laurent
ANDRE Nicolas	CRAVELLO Ludovic	<i>GUY'S Jean-Michel Surnombre</i>
ARGENSON Jean-Noël	CUISSET Thomas	HABIB Gilbert
ASTOUL Philippe	<i>CURVALE Georges Surnombre</i>	HARDWIGSEN Jean
ATTARIAN Shahram	DA FONSECA David	HARLE Jean-Robert
AUDOUIN Bertrand	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	<i>HOFFART Louis Disponibilité</i>
AUQUIER Pascal	DANIEL Laurent	HOUVENAEGHEL Gilles
AVIERINOS Jean-François	DARMON Patrice	JACQUIER Alexis
AZULAY Jean-Philippe	D'ERCOLE Claude	JOURDE-CHICHE Noémie
BAILLY Daniel	D'JOURNO Xavier	JOUVE Jean-Luc
BARLESI Fabrice	DEHARO Jean-Claude	KAPLANSKI Gilles
BARLIER-SETTI Anne	DELAPORTE Emmanuel	KARSENTY Gilles
BARTHET Marc	<i>DELPERO Jean-Robert Surnombre</i>	<i>KERBAUL François Détachement</i>
BARTOLI Christophe	DENIS Danièle	KRAHN Martin
BARTOLI Jean-Michel	DISDIER Patrick	LAFFORGUE Pierre
BARTOLI Michel	DODDOLI Christophe	LAGIER Jean-Christophe
BARTOLOMEI Fabrice	DRANCOURT Michel	LAMBAUDIE Eric
BASTIDE Cyrille	DUBUS Jean-Christophe	LANÇON Christophe
BENSOUSSAN Laurent	DUFFAUD Florence	LA SCOLA Bernard
BERBIS Philippe	DUFOUR Henry	LAUNAY Franck
BERDAH Stéphane	DURAND Jean-Marc	LAVIEILLE Jean-Pierre
<i>BERNARD Jean-Paul Retraite au 25/11/2019</i>	DUSSOL Bertrand	LE CORROLLER Thomas
BEROUD Christophe	EBBO Mikaël	LECHEVALLIER Eric
BERTUCCI François	EUSEBIO Alexandre	LEGRE Régis
BLAISE Didier	FAKHRY Nicolas	LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
BLIN Olivier	<i>FAUGERE Gérard Surnombre</i>	LEONE Marc
BLONDEL Benjamin	FELICIAN Olivier	LEONETTI Georges
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FENOLLAR Florence	LEPIDI Hubert
BONELLO Laurent	FIGARELLA/BRANGER Dominique	LEVY Nicolas
BONNET Jean-Louis	FLECHER Xavier	MACE Loïc
<i>BOTTA/FRIDLUND Danielle Surnombre</i>	FOURNIER Pierre-Edouard	MAGNAN Pierre-Edouard
<i>BOUBLI Léon Surnombre</i>	FRANCESCHI Frédéric	MANCINI Julien
BOUFI Mourad	FUENTES Stéphane	<i>MATONTI Frédéric Disponibilité</i>
BOYER Laurent	GABERT Jean	MEGE Jean-Louis
BREGEON Fabienne	GABORIT Bénédicte	MERROT Thierry
BRETELLE Florence	GAINNIER Marc	METZLER/GUILLEMAIN Catherine
BROUQUI Philippe	GARCIA Stéphane	MEYER/DUTOUR Anne
BRUDER Nicolas	GARIBOLDI Vlad	MICCALEF/ROLL Joëlle
BRUE Thierry	GAUDART Jean	MICHEL Fabrice
BRUNET Philippe	GAUDY-MARQUESTE Caroline	MICHEL Gérard
BURTEY Stéphane	GENTILE Stéphanie	MICHEL Justin
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GERBEAUX Patrick	MICHELET Pierre
CASANOVA Dominique	GEROLAMI/SANTANDREA René	MILH Mathieu
CASTINETTI Frédéric	GILBERT/ALESSI Marie-Christine	MILLION Matthieu
CECCALDI Mathieu	GIORGI Roch	MOAL Valérie
CHAGNAUD Christophe	GIOVANNI Antoine	MORANGE Pierre-Emmanuel
CHAMBOST Hervé	GIRARD Nadine	MOULIN Guy
CHAMPSAUR Pierre	GIRAUD/CHABROL Brigitte	MOUTARDIER Vincent
CHANEZ Pascal	GONCALVES Anthony	<i>MUNDLER Olivier Surnombre</i>
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GRANEL/REY Brigitte	NAUDIN Jean
CHARREL Rémi	GRANVAL Philippe	NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
CHAUMOITRE Kathia	GREILLIER Laurent	NICOLLAS Richard
CHIARONI Jacques	GRIMAUD Jean-Charles	OLIVE Daniel
CHINOT Olivier	GROB Jean-Jacques	OUAFIK L'Houcine
		OVAERT-REGGIO Caroline

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

---

### **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 DES UNIVERSITES MEDECINE GENERALE**

GENTILE Gaëtan

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

ADNOT Sébastien  
 FILIPPI Simon

### **PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES (disciplines médicales)**

LOUIS-BORRIONE Claude

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIEN HOSPITALIER

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

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

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

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic

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

BARGIER Jacques
BONNET Pierre-André CALVET-MONTREDON Céline
JANCZEWSKI Aurélie
NUSSILI Nicolas
ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle
THIERY Didier (nomination au 01/10/2019)

## MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS

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

**ANATOMIE 4201**

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

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

THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

**ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203**

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

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

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

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

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

**ANGLAIS 11**

BRANDENBURGER Chantal (PRCE)

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

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

**BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301**

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

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

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

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

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

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

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

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

**ANTHROPOLOGIE 20**

ADALIAN Pascal (PR)

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

**BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501**

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

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

CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)

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

**BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401**

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

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

**BIOLOGIE CELLULAIRE 4403**

ROLL Patrice (PU-PH)

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

**CARDIOLOGIE 5102**

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

**CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE 5202**

BERDAH Stéphane (PU-PH)  
*DELPERO Jean-Robert (PU-PH) Surnombre*  
HARDWIGSEN Jean (PU-PH)  
MOUTARDIER Vincent (PU-PH)  
SEBAG Frédéric (PU-PH)  
SIELEZNEFF Igor (PU-PH)  
TURRINI Olivier (PU-PH)

BEGE Thierry (MCU-PH)  
BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)  
BIRNBAUM David (MCU-PH)  
DUCONSEIL Pauline (MCU-PH)  
GUERIN Carole (MCU-PH)

**CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002**

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

OLLIVIER Matthieu (MCU-PH)

**CHIRURGIE INFANTILE 5402**

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

LOUIS-BORRIONE Claude (PR associé des Universités)

**CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702**

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

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

**CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503**

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

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

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

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

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

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

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

**CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104**

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

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

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

**HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202**

LEPIDI Hubert (PU-PH)  
 PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

**GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201**

BARTHET Marc (PU-PH)  
*BERNARD Jean-Paul (PU-PH) Retraite au 25/11/2019*  
*BOTTA-FRIDLUND Danielle (PU-PH) Surnombre*  
 DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)  
 GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)  
 GRANDVAL Philippe (PU-PH)  
 GRIMAUD Jean-Charles (PU-PH)  
 SEITZ Jean-François (PU-PH)  
 VITTON Véronique (PU-PH)

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

**DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

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

**DUSI**

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

**GENETIQUE 4704**

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

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

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

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

**GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403**

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

**IMMUNOLOGIE 4703****HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701**

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

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)

FERON François (PR) (69ème section)

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

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

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

BOUCAULT/GARROUSTE Françoise (MCF) 65ème section)

**MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603****MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503**

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

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

TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

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

**MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT ; ADDICTOLOGIE 5301****MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905**

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

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

**MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602**

BENYAMINE Audrey (MCU-PH)

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

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

**MEDECINE GENERALE 5303****MEDECINE D'URGENCE 4805**

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)

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

CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)

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

**NEPHROLOGIE 5203**

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)  
 JANCZEWSKI Aurélie (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)  
 NUSSELI Nicolas (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)  
 ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)  
 THERY Didier (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps) (nomination au 01/10/2019)

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

**NUTRITION 4404****NEUROCHIRURGIE 4902**

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

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

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

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

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

**NEUROLOGIE 4901****ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)**

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

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)

MAAROUF Adil (MCU-PH)

**OPHTALMOLOGIE 5502**

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

**PEDEPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904**

DA FONSECA David (PU-PH)  
 POINSO François (PU-PH)  
 GUIVARCH Jokthan (MCU-PH)

**OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501**

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

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

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

RADULESCO Thomas (MCU-PH)

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

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

**PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502**

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

**PHILOSOPHIE 17**

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)  
 MATHIEU Marion (MAST)

**PEDIATRIE 5401**

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

**PHYSIOLOGIE 4402**

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

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

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

**PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903**

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

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

CERMOLACCE Michel (MCU-PH)

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

AGHABABIAN Valérie (PR)

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

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

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

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

**REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802****THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4804**

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

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

HRAIECH Sami (MCU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

**RHUMATOLOGIE 5001**

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

**UROLOGIE 5204**

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

Avant toute chose, je voudrais porter une attention particulière à l'ensemble de mon jury de thèse :

Le Professeur Julien Bordes, Agrégé du Val de Grâce, Chef du Département d'Anesthésie de l'Hôpital de Sainte Anne à Toulon. Merci pour votre accueil dans l'équipe, votre patience aussi alors que j'étais un interne 3<sup>ème</sup> semestre un peu perdu au milieu des militaires. Merci aussi pour votre disponibilité et votre réactivité au moment de soutenir cette étude.

Merci ensuite au Docteur Michael Cardinale, Praticien Hospitalier au sein du même l'Hôpital, mon directeur de thèse. Je savais secrètement qu'en demandant une thèse au sein du département d'Anesthésie-Réanimation, je ne serais jamais seul. Votre accompagnement fût une aide précieuse. Jamais, je ne me suis senti perdu lors de ces six derniers mois. Merci aussi pour vos enseignements au cours de cette année de stage.

Ensuite vient le Professeur Avaro, lui aussi Agrégé du Val-de-Grâce. La grande proximité des équipes chirurgicales et anesthésiques à l'Hôpital Sainte Anne m'ont permis d'apprécier à la qualité de la prise en charge des malades de thoracique à laquelle vous participez grandement. J'ai probablement vu dans cette institution les derniers chirurgiens généraux de France, capables d'une lobectomie comme d'une chirurgie abdominale ou vasculaire.

Enfin le Docteur Jérémy Bourenne, Praticien Hospitalier à la Réanimation des Urgences de l'Hôpital de la Timone. J'ai découvert la réanimation au sein de votre service. J'ai été frappé par votre accueil, l'attention que vous portez à vos internes avec une volonté d'enseignement qui devient rare. Je retiendrai ce mélange subtil qui règne dans ce service : vous et votre équipe avez su allier rigueur de travail, solidarité, efficacité et rires quotidiens.

## Remerciements

La tradition veut que la thèse soit, pour celui qui la soutient, le moment de remercier et de célébrer ceux qu'il aime et ceux qui l'ont marqué.

Commençons donc par ceux qui m'ont vu naître et grandir. Papa, Maman, alias Père et Mère pour votre plus grand plaisir, je ne sais pas s'il est possible de remercier à sa juste valeur les personnes dont nous sommes la chère. Je vous dois beaucoup, inutile de le préciser. Sans vouloir m'étendre je voudrais vous glisser quelques mots à la volée.

Papa, je ne sais pas si c'est par excès d'identification mais plus les années passent, plus les traits de visage se rapprochent. J'ai même l'impression de me voir dans un miroir parfois, exception faite de la chevelure ! Il n'est pas simple de passer outre cette pudeur qui - j'ai l'impression - caractérise la famille Balas. La valeur du travail, celle de l'argent, l'assiduité font partis de tes lègues précieux. Ils m'ont sans aucun doute aidé durant ces études longues et passionnantes. J'ajouterai la persévérance parfois proche de l'acharnement : « Tu n'as rien d'autre de mieux à faire, prends un bouquin ». Celle phrase là, au moins, elle a fonctionné !

Maman, tu as dit un jour : « Les enfants, posez des questions. Une fois les gens partis, on finit toujours par se demander si on les connaissait vraiment ». J'ai l'impression que des questions, je n'en pose toujours pas ; mais voilà ce que je trouve en toi. A la proue, levant fièrement le bras avec sa torche, la Force ! Tu as à peine un an quand la vie te sert ta première épreuve ! Depuis, il y en a eu d'autres. Tu trouves toujours une solution. Je pense même qu'elles permettent de t'accomplir un peu plus chaque fois. Ensuite vient la curiosité pour tout ou presque, la volonté de comprendre. Pour finir, je citerai une autre qualité, un précepte en fait, le discernement. Je m'efforce tous les jours de ne pas céder à mes à priori et à mes opinions. Mais que c'est dur !

Nikitom et La Gnouch, mon frère et ma sœur, je passe des jours entiers à me dire que je ne vous appelle pas assez ni ne vous vois suffisamment. Je suis conscient d'être à un âge où il faut commencer à se bouger pour les relations fraternelles car elles ne s'imposent plus. Parfois, cela m'inquiète. Mais je suis rassuré à chaque fois que l'on est ensemble ; quand je vois au fond de votre regard cette malice preuve de notre complicité et de notre attachement réciproque. J'ai de la chance de vous avoir.

A Estelle maintenant. 3 ans déjà. J'ai le sentiment que je continue encore à te découvrir, que les années nous renforcent. Même si nous ne sommes pas en accord sur tout, je veux continuer avec toi. Nous formons un bel équilibre et tu m'apportes les qualités que je n'ai pas : assiduité sportive, prendre soin de soi, tendresse, communication facile et apaisée et surtout, surtout, les Nominations de Cannes, le plus important ! Je t'aime.

A mes amis ensuite, ceux des chartreux, des scouts et de mes premières années de médecine. Je n'ai jamais retrouvé de telles plénitude et communion depuis cette époque. Elle me manque souvent. J'ai l'impression que le temps délite tout mais j'essaierai d'être toujours là malgré les longs silences :

Matthieu et Fanny, mes amis les plus proches, ont eu la bonne idée de finir ensemble. Que ce soit pour l'un comme pour l'autre, j'ai souvent fait plier le bâton parfois avec force et conviction, il n'a jamais rompu. J'ai beaucoup de chance et vous beaucoup de mérite !

Lorraine, aussi loin que remonte ma mémoire, je t'ai toujours connue ! L'école maternelle ça en fait des années ! Toi aussi, tu es d'une fidélité à toute épreuve, merci pour tous ces messages au cours de l'année. Ils me font toujours chaud au cœur.

Diane, force de la vie, tu renais des moments difficiles, toujours avec plus de conviction et de libertés : un vrai phénix !

Tristan, un temps mon alter ego, tu es peut-être la seule personne que je connaisse qui tutoies ses rêves, et ça, c'est stylé gros. Gautier, quelques petits différents pendant un temps, rapidement oubliés, je te découvre un peu plus chaque fois, sportif, intellectuel et curieux oui mais avec tant de spiritualité, j'en suis resté pantois. Etienne, tu t'ouvres et tu t'affirmes de plus en plus, pour le plus grand bonheur de tes amis.

Victor ensemble, nous partageons notre goût de la chasse, de la bonne ripaille, de Saint Etienne et des avions. Quelle joie que tu aies passé ces confinements à Marseille. Baptiste, avocat acharné et passionné, assurément mon seul ami devant lequel les médecins ne peuvent se plaindre des rythmes professionnels !

Héléna, Alexandra, Benoit, Gautier, mes acolytes de P1 et des années ultérieures. Ma P1, elle est aussi à vous. J'ajoute Hugo avec qui j'ai eu un chemin de vie parallèle pendant longtemps ! Mon grand regret est de ne pas avoir assez profité de cette collocation avec Charles et toi.

Jean, Thomas et Nicolas, mes amis de toujours. Hauts comme trois pommes, on se retrouvait aux scouts ou à la terre des lièvres. Vous tenez une place particulière même si vous ne vous en rendez pas compte.

Marie, tu es de plus en plus rayonnante, tes amis sont bel et bien là pour t'entourer. Gaëlle et Eloïse peut-être une des plus belles découvertes du Pérou finalement ! En tout cas la plus durable !

Thibault, cette semaine de vacances cet été m'a rappelé à quel point ton univers et ton imagination étaient riches. Jean Etienne, JE, je souhaite de tout cœur que tu trouves ce qu'il te manque tant. Amaury, champion de luge baquet, que je redécouvre aussi à chaque rencontre. Quel plaisir !

Sébastien et Etienne, il fallait quand même que je vous trouve une place dans cette prose ! Merci pour vos accueils à Perchy, votre sens de la fête, et pour les valeurs d'amitié qui rayonnent de vous.

Merci aussi aux Docteurs Fouché, Harti-Souab, Blasco, Cungi, Goutorbe, D'arranda, Esnault, Carvelli et Le Saux qui m'ont, chacun à leur manière, aidé et ont participé au médecin et à la personne que je serai. J'ai souvent l'impression de ne pas avoir la même carte mère que vous mais je ne désespère pas qu'un jour l'élève se hisse au rang des maîtres. Que la force soit avec vous !

Je termine – et il est temps – par ces très belles rencontres de Marseille.  
Youri, dermatologue refoulé, tu n'as pas suivi l'appel du vent malgré notre stage au Maroc, c'est un honneur d'être ton témoin.  
Howard, je sais que t'y es un pur Marseillais mais je vois aussi en toi tes racines irlandaises et beaujolaises. D'ailleurs je ne suis pas le seul, tes parents ont voulu les mettre en avant : tu t'appelles Howard mec !  
Antoine, BCBG par excellence, timidité à toute épreuve, amoureux de la politique et des réseaux, le poste de PU te tend les bras !

Alice avec qui on ne peut que rire, d'autant plus quand on vient avec un Cubi de rosé sur l'épaule.  
Mathieu, tu finiras finalement peut-être acteur à Cannes aux nominations du meilleur documentaire.  
Dysmas, je pense que ce sont les racines qui parlent et tout le monde sait que j'en suis fier.

Mais aussi Ben, Lucas et Matthieu avec qui j'ai participé au semestre le plus testostéroné (du coup bordélique) jamais vu à la RPPF depuis longtemps. Une autre Alice, Laura et Solenne pour ce soutien réciproque face à cette double peine qu'a été le Covid et le travail avec les pédiatres...  
Merci aux équipes paramédicales de Sainte Anne et de la RDU, avec qui travailler est un plaisir. J'espère qu'il est partagé... Je me pose la question à cause de Jennifer. Tu as décidé de partir juste avant mon retour dans le service....

# Sommaire

<b>Résumé</b> .....	2
<b>Abstract</b> .....	3
<b>Introduction</b> .....	4
<b>I. Matériel et Méthodes</b> .....	5
I.1. Design de l'étude et population étudiée .....	5
I.2. Critères de Jugement .....	5
I.3. Analyses statistiques .....	6
<b>II. Résultats</b> .....	6
II.1. Critère de jugement principal .....	6
II.2. Critères de jugement secondaires .....	7
<b>III. Discussion</b> .....	7
<b>Conclusion</b> .....	8
<b>Annexes</b> .....	9
1. Références .....	9
2. Tableaux et iconographies .....	11
3. Article soumis en anglais .....	14

**Performances de l'échographie pleurale**  
**en salle de surveillance post-interventionnelle**  
**pour la Sécurité du retrait du drain thoracique, entre J1 et J5,**  
**après une Chirurgie de résection pulmonaire**

**Résumé**

**Contexte** : Les programmes de réhabilitation améliorée après chirurgie (RAAC) doivent permettre d'accélérer la récupération des patients opérés et de réduire leur durée de séjour hospitalier. Au cours de la chirurgie pulmonaire, le maintien du drain thoracique est l'obstacle principal à un retour à domicile précoce. Sa gestion souffre d'une absence de recommandations claires. La radiographie thoracique n'aide pas à réduire les complications lors de son retrait. Dans ce contexte, l'utilisation de l'échographie (US) pleurale est prometteuse. L'objectif de cette étude était de présenter les performances diagnostiques de l'échographie pour prédire les complications post-opératoires après le retrait du drain thoracique dans une population opérée du poumon.

**Méthodes** : Il s'agissait d'une étude monocentrique, prospective, incluant tous les patients opérés d'une chirurgie de résection pulmonaire. En post-opératoire immédiat, une échographie pleurale (réalisée selon le protocole BLUE) et une radiographie thoracique étaient réalisées en salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI). Le retrait du drain thoracique était à la charge du chirurgien en aveugle des résultats échographiques. Nous avons étudié les performances diagnostiques de ces imageries pour prédire les complications apparaissant après le retrait du drain.

**Résultats** : Cent six patients ont été inclus. En SSPI, 27 pneumothorax et 11 pleurésies ont été diagnostiqués avec l'US pour 1 pneumothorax et 8 pleurésies avec la radiographie thoracique. Dix-neuf patients ont présenté des complications après le retrait du drain. La courbe ROC montrait une concordance satisfaisante entre la présence d'un pneumothorax à l'US et la survenue de complications après le retrait du drain thoracique ; avec une AUC à 0,89 (IC95% : 0,80 - 0,98),  $p < 0,001$ . Les sensibilité, spécificité, valeurs prédictives positive (VPP) et négative (VPN) étaient respectivement de 89% (IC95% : 68 – 97), 88% (IC95% : 80 - 93), 62% (IC95% : 54 - 72) et 97% (IC95% : 95 – 100). Le ratio de vraisemblance positif (LR) était quant à lui de 7,8 (IC95% : 4,3 – 14,2) et la concordance diagnostique de 89% (IC95% : 83 – 95). Le risque relatif de complication après le retrait du drain thoracique alors qu'un pneumothorax était diagnostiqué par l'US s'élevait à 24,9% (IC95% : 6,1 – 100).

**Conclusion** : L'absence de pneumothorax à l'échographie en SSPI permet un retrait précoce et sans complication du drain thoracique.

**Mots clés** : Drain thoracique, résection pulmonaire, échographie, RAAC, irradiation.

## **Abstract**

**Background:** Improved rehabilitation after surgery must further patient recovery and reduce the length of hospital stay. In lung surgery, chest tube is the principal obstacle for a precocious discharge. Its management suffers from a lack of recommendation, and Chest X-ray does not help make a safe decision. In this context, the use of lung ultrasonography (LUS) is promising. This study aimed to show LUS diagnostic performances to predict the safety of chest tube removal after lung resection surgery.

**Methods:** This prospective, monocentric study including all consecutive patients admitted for scheduled lung resection surgery. Chest X-Ray and LUS (according to the Blue-protocol) were performed in the postoperative room. Chest tube removal was left to the surgeons' discretion, blind to the LUS, all complications occurring after chest tube removal were screened.

**Results:** 106 were included. In the postoperative room, 27 pneumothoraxes and 11 pleural effusions were diagnosed by LUS versus one pneumothorax and 8 pleural effusions diagnosed by chest X-ray. Complications after chest tube removal occurred in 19 patients. ROC curve showed that postoperative LUS had a satisfactory accuracy in predicting complications after chest tube removal with an AUC of 0.89 (95% CI, 0.80–0.98),  $P < 0.001$ . The predictive performance of postoperative LUS showed a sensitivity of 89% (95% CI: 68–97), a specificity of 88 (95% CI: 80–93), a positive predictive value of 62 % (95% CI: 54–72), a negative predictive value of 97% (95% CI, 95–100), a positive likelihood ratio (LR) of 7.8 (95% CI, 4.3–14.2), and diagnostic accuracy of 89% (95% CI, 83–95). The relative risk of complication at chest tube removal when a pneumothorax was present at the postoperative LUS was 24.9% (95% CI: 6.1–100).

**Conclusions:** The absence of pneumothorax at LUS in the postoperative room allows safe and early chest tube removal.

## **Introduction**

Les programmes de réhabilitation améliorée après chirurgie (RAAC) ont permis d'améliorer la récupération des patients et de réduire leur séjour hospitalier. En chirurgie thoracique et pulmonaire, la gestion post-opératoire des drains est un sujet de discussion. Il existe encore une absence de recommandation précise (1), (2). La Société Française d'Anesthésie Réanimation (SFAR) recommande de retirer ces drains dès l'arrêt de la fuite gazeuse afin de réduire le séjour et les coûts hospitaliers (3). Cependant, French et al. (1) ont montré que 6% des patients nécessitaient un nouveau drainage après un retrait inapproprié. Cette complication pouvait alors doubler la durée de séjour.

Les praticiens ont besoin d'examen simples et fiables pour prendre des décisions adaptées et sécuritaires. Historiquement, la radiographie thoracique était l'examen de routine pour évaluer les pneumothorax post-opératoires après les résections pulmonaires. Elle était même parfois réalisée quotidiennement. Cependant, certains auteurs ont remis en cause ces pratiques devant le coût, le temps nécessaire, l'exposition aux irradiations pour une aide négligeable à la décision de retrait (1), (4), (5). L'intérêt pour l'échographie pleurale dans les pathologies pulmonaires est croissant. Elle a prouvé sa supériorité diagnostique dans les pathologies pleuro-pulmonaires traumatiques comparée à la radiographie (6), (7), (8). Dans cette population, elle permet aussi un retrait des drains thoraciques sans complication (9), (10), (11).

Les patients opérés d'une chirurgie de résection pulmonaire ne sont pas comparables à la population traumatisée. Les résultats obtenus ne peuvent pas être extrapolés (12). Il n'existe que peu d'études comparant les performances diagnostiques de l'US et de la radiographie thoracique dans cette population. Celles de l'US pour le diagnostic des complications après le retrait du drain sont variables selon les études (13), (14), (15). En effet, les VPP et VPN varient entre 54 et 70% et entre 58% et 100% respectivement. Quelques études montrent des résultats comparables pour le diagnostic des complications post retrait de drain que l'on utilise une stratégie basée sur la radiographie ou sur l'US (13), (16). L'US pourrait même aider les praticiens à retirer les drains thoraciques précocement (17). Cependant, aucune étude ne compare les deux examens pour assurer le retrait du drain thoracique sans complication après une chirurgie de résection pulmonaire. La radiographie en SSPI souffre de nombreuses limites : mauvaise qualité d'image des patients alités, mobilisation des manipulateurs radiologiques, exposition à l'irradiation pour les patients et le personnel.

Nous avons fait l'hypothèse que pouvoir exclure un pneumothorax ou un épanchement pleural de plus de 300 ml grâce à l'échographie pleurale en SSPI pourrait être un critère satisfaisant afin de retirer le drain thoracique précocement et sans complication. L'objectif était d'évaluer les performances diagnostiques de l'échographie pleurale en post-opératoire immédiat pour prédire le retrait des drains thoraciques sans complication après une chirurgie de résection pulmonaire.

## **I. Matériel et Méthodes**

### **I.1. Design de l'étude et population étudiée**

Il s'agissait d'une étude observationnelle, prospective et monocentrique (Hôpital d'Instruction des Armées de Saint Anne, Toulon, France). Dans le respect de la loi française (18), les données utilisées étaient collectées prospectivement, intégrées dans un registre et déclarées à la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL, N°0011873-2021-01). Ce registre a aussi été approuvé par le comité d'éthique de l'institution (IRB Autorisation n°0011873-2021-01).

De Janvier à Octobre 2020, tous les patients admis pour une chirurgie de résection pulmonaire ont été inclus dans cette étude. Les critères d'exclusion étaient les suivants : Chirurgie thoracique en urgence, absence de drain thoracique en post-opératoire et patient mineur.

D'après un protocole institutionnel écrit, tous les patients étaient évalués avec une échographie pleurale en suivant le protocole BLUE (19) et une radiographie thoracique, en SSPI, après extubation, en proclive à 45°. L'US était effectuée par un médecin anesthésiste senior expérimenté. La radiographie était interprétée par un radiologue. Comme décrit par Lichtenstein et al (19), un pneumothorax était retenu si l'US ne retrouvait pas de glissement pleural (profil A') et qu'il était associé à la présence d'un point poumon (figure 3). L'analyse échographique du poumon comprenait un passage de la sonde vasculaire sur la ligne médio-claviculaire, dans le sens cranio-caudal, jusqu'à l'apparition du diaphragme, la sonde étant orienté verticalement. Le même geste était réalisé sur la ligne médio-axillaire. Les résultats étaient comparés à l'analyse du poumon controlatéral, non opéré. Le mode 2D était d'abord utilisé. Puis le mode Temps-mouvement confirmait l'absence de glissement pleural et l'existence d'un point poumon.

Le retrait du drain thoracique était laissé à la discrétion du chirurgien, en aveugle des résultats de l'US. Les données collectées de manière prospective étaient les suivantes : démographiques, abord chirurgical (thoracotomie ou vidéo-thoracoscopie), type de résection (Wedge, segmentectomie, lobectomie, bi-lobectomie ou pneumonectomie), résultats de l'US et de la radiographie post-opératoires, apparition de complication post-opératoire (pneumopathie, complication cardiologique, décès, complication au retrait du drain thoracique (épanchement pleural de plus de 300 ml, pneumothorax), date du retrait du drain et durée de séjour hospitalier.

### **I.2. Critères de Jugement**

Le critère de jugement principal était l'évaluation des performances diagnostiques de l'US post-opératoire pour prédire les complications survenant après le retrait du drain.

Les critères secondaires étaient la durée de séjour, l'apparition d'autres complications et des analyses en sous-groupe selon le type de résection pulmonaire.

### I.3. Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été effectuées via le logiciel SPSS 25 (IBM Corp). Tous les résultats sont exprimés via des médianes et des interquartile (25<sup>ème</sup> et 75<sup>ème</sup> percentile). Les variables non paramétriques ont été comparées avec un test de Mann-Whitney. Les variables nominales sont rapportées avec des effectifs et des proportions (pourcentage). Le test exact de Fisher nous a permis de comparer celles-ci. Les performances de l'US et de la radiographie thoracique pour la prédiction des complications après le retrait du drain sont estimées par les sensibilité, spécificité, valeurs prédictive positive et négative, le rapport de vraisemblance et la précision diagnostique. Les résultats sont présentés avec un intervalle de confiance à 95% (95%CI). Toutes les comparaisons sont effectuées avec des tests bilatéraux. Pour exclure l'hypothèse nulle, il fallait une valeur  $P < 0,05$ .

## **II. Résultats**

Cent huit patients ont été opérés d'une résection pulmonaire durant la période, 106 ont été inclus : 35 Wedge (33%), 9 segmentectomies (8,5%), 56 lobectomies (52,8%), 5 bi-lobectomies (4,7%) et 1 pneumonectomie (0,9%). Deux patients ont été exclus (une chirurgie annulée car la tumeur était trop extensive et un patient n'a pas reçu de drain thoracique). La thoracotomie représente 51,9% des abordages chirurgicaux et la vidéo-thoracoscopie 48,2%.

Concernant la population étudiée, elle était majoritairement masculine (58 hommes soit 54,7%), avec un âge médian à 71 ans (62,8 – 77). Toutes les caractéristiques de cette population sont résumées dans le Tableau 1.

### II.1. Critère de jugement principal

Parmi les 106 patients inclus, l'US réalisée en SSPI montrait 27 pneumothorax, 11 épanchements pleuraux de plus de 300 ml alors que la radiographie thoracique ne montrait qu'un pneumothorax et 8 épanchements.

Des complications après le retrait du drain thoracique ont été observées chez 19 patients (18,1%, 16 pneumothorax, 3 fuites prolongées, 4 épanchements pleuraux de plus de 300 ml et un emphysème). Dix-sept d'entre eux (89,5%) avait un pneumothorax diagnostiqué via l'US faite en SSPI. Dix-huit (94,7%) ont eu recours à une nouvelle pose de drain.

Il y avait une corrélation entre la présence d'un pneumothorax à l'US en post-opératoire immédiat et l'apparition d'une complication après le retrait du drain ( $R^2=0,47$ ).

Comme attesté par la courbe ROC (Figure 1), les pneumothorax diagnostiqués par l'US en SSPI prédisent de manière satisfaisante les complications après le retrait du drain thoracique avec une aire sous la courbe à 0,89 (IC 95% : 0,80 – 0,98)  $p < 0,001$ . Les performances diagnostiques (Tableau 2) de l'US pour le pneumothorax après retrait du drain montrent une sensibilité de 0,89 (IC 95% : 68 – 97), une spécificité de 0,88 (IC 95% : 80 – 93), une VPP de 62% (IC 95% : 54 – 72), une VPN de 97% (IC 95% : 95 – 100), un ratio de vraisemblance (LR) positif de 7,8 (IC 95% : 4,3 – 14,2), un LR négatif de 0,12 (IC 95% : 0,03 – 0,44) et une concordance diagnostique de 89% (IC 95% : 83 – 95). Le risque relatif de complication après le retrait du drain quand un pneumothorax était visible sur l'US en SSPI était de 24,9% (IC 95% : 6,1 – 100).

## II.2. Critères de jugement secondaires

La médiane de retrait des drains thoraciques était d'un jour (1 – 2) (Tableau 3). La durée de drainage était significativement plus longue chez les patients avec un pneumothorax à l'US pour 4 (2 – 10) jours versus 1 (1 – 2),  $p < 0,001$ .

La durée médiane de séjour à l'hôpital était de 5 (3 – 7) jours. Elle était aussi significativement plus longue chez les patients avec un pneumothorax à la l'US à savoir 8 (6 – 14,8) jours versus 4 (2 – 6) jours,  $p < 0,001$  (Tableau 3)

Les Wedges présentaient moins de complications après le retrait du drain thoracique (1 (2,9%)) par rapport aux autres types de résections (2 (22,2%) pour les segmentectomies ; 15 (26,8%) pour les lobectomies et 1 (20%) pour les bi-lobectomies).

## III. Discussion

Cette étude a montré que l'absence d'un pneumothorax lors d'une échographie pleurale réalisée en SSPI était un critère valide et fiable pour prédire l'absence de complication après le retrait du drain thoracique. En effet, la VPN est de 97%. De fait, cette absence est un argument s'ajoutant à ceux déjà recommandés pour assurer le retrait d'un drain thoracique sans complication et une sortie précoce de l'hôpital. Une différence de 3 jours est cliniquement pertinente. Elle devrait améliorer l'efficacité des services chirurgicaux et diminuer les coûts hospitaliers pour cette population.

Les performances diagnostiques de l'échographie de cette étude sont concordantes avec celles de la littérature (13), (14), (15), (16). Malik et al. (15) ont par exemple retrouvé des sensibilité, spécificité, VPP et VPN de respectivement 59%, 95%, 67% et 94% pour le diagnostic de pneumothorax. Ils pratiquaient une échographie pleurale et une radiographie thoracique juste avant de retirer le drain. Ils montraient une concordance diagnostique de l'US de 90% pour le pneumothorax. Ils sont donc en faveur d'une réduction du nombre de radiographies. Patella et al. (16) effectuaient une échographie pleurale, mais cette fois après le retrait du drain, dans une population de patients opérés d'une résection du poumon, chez qui il avait été antérieurement diagnostiqué une fuite aérienne pleurale post-opératoire. Ils avaient recours à la radiographie thoracique uniquement si l'échographie concluait à la présence d'un pneumothorax. Comparée à la radiographie, l'échographie montrait une VPN de 100% pour l'exclusion des pneumothorax de hauts volumes. Cela était aussi en faveur d'une réduction de ces imageries.

Il n'existe pas, à notre connaissance, d'autre étude qui évalue de manière prospective l'apport de l'US pleurale pour le retrait sans complication des drains thoraciques en chirurgie pulmonaire. En revanche, beaucoup d'entre elles se sont intéressées à l'échographie après leur retrait (13), (14), (16). Notre protocole a de particulier qu'il implique d'effectuer une échographie immédiatement après la chirurgie. De plus, les drains sont retirés par les chirurgiens, à l'insu des résultats. Les résultats de l'étude sont donc prédictifs d'une procédure sans complication.

Dans la population traumatique, il est admis que la sensibilité et la VPN de l'échographie pleurale sont meilleurs que celles de la radiographie thoracique (6), (7), (8). Toutes les études

précédemment citées s'intéressent à l'apport de l'échographie en post-opératoire mais l'évaluent en considérant que la radiographie thoracique est le gold standard pour le diagnostic des complications. Or, cette imagerie réalisée en SSPI souffre de nombreuses limites qui grevent son apport pour la pratique clinique : patient alité, incidence de rayon non optimale. Dans ces conditions, il est par exemple parfaitement envisageable de manquer le diagnostic de pneumothorax antérosupérieur. Ces observations sont déjà décrites (6), (7), (8). De plus, assurer une protection optimale contre les rayonnements est illusoire en SSPI que ce soit pour les autres patients ou le personnel soignant.

Dans la présente étude, l'échographie identifiait 10 pneumothorax qui ne conduisaient pas à une complication après le retrait du drain. Deux explications peuvent être retenues. La première est qu'il s'agissait bien de pneumothorax, mais de faible abondance, n'entraînant pas d'impact clinique, se résorbant spontanément. La deuxième est qu'il existait des diagnostics différentiels. Chez ces patients, 6 avaient un antécédent de tabagisme et 4 souffraient d'une bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO). L'emphysème pulmonaire et l'hyperinflation statique sont responsables d'une réduction du glissement pleural pouvant correspondre à facteur confondant

Seulement deux complications n'avaient pas été prédites par l'US en SSPI dont l'une était un pneumothorax. Un drainage thoracique n'avait pas été retenu. Le patient avait quitté l'hôpital au bout de deux jours. Des études montrent que l'échographie est suffisamment fiable et précise pour exclure les pneumothorax ayant un impact clinique significatif (13), (1).

L'étude présente des limites. Il s'agit d'une étude monocentrique. Selon le protocole établi dans l'hôpital, une US pleurale en SSPI doit être réalisée avant le retour des patients en service de chirurgie. De plus, elle n'est réalisée que par un anesthésiste senior expérimenté et c'est un examen opérateur dépendant. Pour toutes ces raisons, il semble difficile d'extrapoler les résultats. Par ailleurs, le protocole n'incluait pas la réalisation précoce d'un scanner thoracique en post-opératoire. Or, c'est l'examen de référence pour le diagnostic des pneumothorax. Leur incidence en post-opératoire ne peut donc pas être évaluée avec certitude. Les performances diagnostiques de l'échographie en SSPI sont peut-être surestimées. Cependant, tout rayon peut être délétère à long terme et l'indication d'un scanner doit être posée avec attention.

## **Conclusion**

L'exclusion d'un pneumothorax grâce à une échographie pleurale réalisée en SSPI permet de prédire le retrait précoce des drains thoraciques sans complication ni exploration supplémentaire. Cette démarche est parfaitement intégrée dans les objectifs de la RAAC. L'échographie pourrait même remplacer les radiographies thoraciques et réduire l'irradiation pour les autres patients et le personnel à leur chevet. Ces résultats auraient besoin d'être confirmés par des études multicentriques.

## Annexes

### 1. Références

1. French DG, Dilella M, LaPlante S, Shamji F, Sundaresan S, Villeneuve J, et al. Optimizing postoperative care protocols in thoracic surgery: best evidence and new technology. *J Thorac Dis.* févr 2016; 8:S3-S11.
2. Novoa NM, Jiménez MF, Varela G. When to Remove a Chest Tube. *Thoracic Surgery Clinics.* févr 2017; 27(1):41-6.
3. Berna P, Quesnel C, Assouad J, Bagan P, Etienne H, Fourdrain A, et al. Guidelines on enhanced recovery after pulmonary lobectomy. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine.* févr 2021;40(1):100791.
4. Reeb J, Falcoz P-E, Olland A, Massard G. Are daily routine chest radiographs necessary after pulmonary surgery in adult patients? : Table 1: Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery. *dec 2013;17(6):995-8.*
5. Haddad L, Bubenheim M, Bernard A, Melki J, Peillon C, Baste J-M. The Interest of Performing “On-Demand Chest X-rays” after Lung Resection by Minimally Invasive Surgery. *The Thoracic and Cardiovascular Surgeon.* oct 2017;65(07):572-80
6. Xirouchaki N, Magkanas E, Vaporidi K, Kondili E, Plataki M, Patrianakos A, et al. Lung ultrasound in critically ill patients: comparison with bedside chest radiography. *Intensive Care Medicine.* sept 2011;37(9).
7. Hamada SR, Delhaye N, Kerever S, Harrois A, Duranteau J. Integrating eFAST in the initial management of stable trauma patients: the end of plain film radiography. *Annals of Intensive Care.* dec 2016;6(1).
8. Nagarsheth K, Kurek S. Ultrasound detection of pneumothorax compared with chest X-ray and computed tomography scan. *Am Surg.* avr 2011;77(4):480-4.
9. Soult MC, Collins JN, Novosel TJ, Weireter LJ, Britt LD. Thoracic ultrasound can predict safe removal of thoracostomy tubes. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* août 2014 ;77(2):256-61.
10. Kwan RO, Miraflor E, Yeung L, Strumwasser A, Victorino GP. Bedside thoracic ultrasonography of the fourth intercostal space reliably determines safe removal of tube thoracostomy after traumatic injury. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* dec 2012;73(6):1570-5.
11. Lavingia KS, Soult MC, Collins JN, Novosel TJ, Weireter LJ, Britt LD. Basic ultrasound training can replace chest radiography for safe tube thoracostomy removal. *Am Surg.* août 2014;80(8):783-6.
12. Alrajab S, Youssef AM, Akkus NI, Caldito G. Pleural ultrasonography versus chest radiography for the diagnosis of pneumothorax: review of the literature and meta-analysis. *Critical Care.* 2013 ;17(5) :R208.

13. Galetin T, Defosse J, Schieren M, Marks B, Lopez-Pastorini A, Koryllos A, et al. Sensitivity of chest ultrasound for postoperative pneumothorax in comparison to chest X-ray after lung resecting surgery. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 1 mai 2020;57(5):846-53.
14. Bensted K, McKenzie J, Havryk A, Plit M, Ben-Menachem E. Lung Ultrasound After Transbronchial Biopsy for Pneumothorax Screening in Post-Lung Transplant Patients. *Journal of Bronchology & Interventional Pulmonology*. janv 2018;25(1):42-7.
15. Malík M, Dzian A, Skaličanová M, Hamada L, Zeleňák K, Grendár M. Chest ultrasound can reduce the use of X-ray in postoperative care after thoracic surgery. *The Annals of Thoracic Surgery*. nov 2020;
16. Patella M, Saporito A, Puligheddu C, Mongelli F, La Regina D, Pini R, et al. Lung Ultrasound to Detect Residual Pneumothorax After Chest Drain Removal in Lung Resections. *The Annals of Thoracic Surgery*. mai 2018;105(5):1537-42.
17. Fonseca AZ, Kunizaki E, Waisberg J, Ribeiro MAF. Managing tube thoracostomy with thoracic ultrasound: results from a randomized pilot study. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 26 nov 2020;
18. Toulouse E, Lafont B, Granier S, Mcgurk G, Bazin J-E. French legal approach to patient consent in clinical research. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*. déc 2020;39(6):883-5.
19. Lichtenstein DA. The Ultrasound Approach of an Acute Respiratory Failure: The BLUE-Protocol. In: *Lung Ultrasound in the Critically Ill*. Cham: Springer International Publishing; 2016. p. 157-66.

## 2. Tableaux et iconographies

Tableau 1 : Caractéristiques de la population

<b>Variabes</b>	<b>Nombre n = 106</b>
Données démographiques :	
Homme	58 (54,7)
Femme	48 (45,2)
Age	71 (62,8 - 77)
IMC	24,7 (22,5 - 27,7)
Antécédents :	
Tabac	74 (69,1)
BPCO	35(40)
Gold 1	12 (34,2)
Gold 2	18 (51,4)
Gold 3	5 (14,2)
Abord chirurgical :	
Thoracoscopie	55 (52)
Thoracotomie	48 (46)
Autres	2 (2)
Wedge	35 (33)
Segmentectomie	9 (8,5)
Lobectomie	56 (52,8)
Bi-lobectomie	5 (4,7)
Pneumonectomie	1 (0,9)
Drain thoracique	105
Complication :	36 (34)
Type	
Pneumothorax	16 (15)
Emphysème	1 (0,9)
Epanchement pleural	4 (3,8)
Fuite prolongée	3 (2,8)
Pneumopathie	13 (12,3)
USC	7 (6,6)
Décès	1 (0,9)
Après le retrait du drain	19 (18,1)
Evolution clinique :	
Jour post-opératoire du retrait	1 (1 - 2)
Durée de séjour hospitalier	5 (3 - 7)
Durée de séjour en USC	13,5 (2- 31)

Définition des abréviations : IMC = Indice de masse corporelle, USC = Unité de soins critiques (réanimation ou soins continus). Les données sont exprimées en n (%) ou en médiane (intervalle interquartile)

Figure 1: Courbe ROC de l'US pour les complications après le retrait du drain thoracique

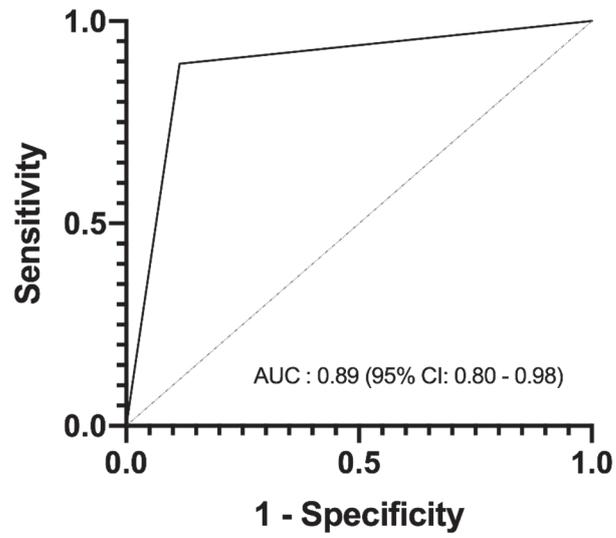


Tableau 2: Performances diagnostiques de l'US et de la radiographie thoracique pour la prédiction des pneumothorax après le retrait du drain

		Complication après retrait du drain	Pas de complication après le retrait du drain
Echographie	Pneumothorax	17	10
	Pas de pneumothorax	2	77
Radiographie	Pneumothorax	1	0
	Pas de pneumothorax	19	87

Abréviations : US = échographie. Données exprimées en nombre

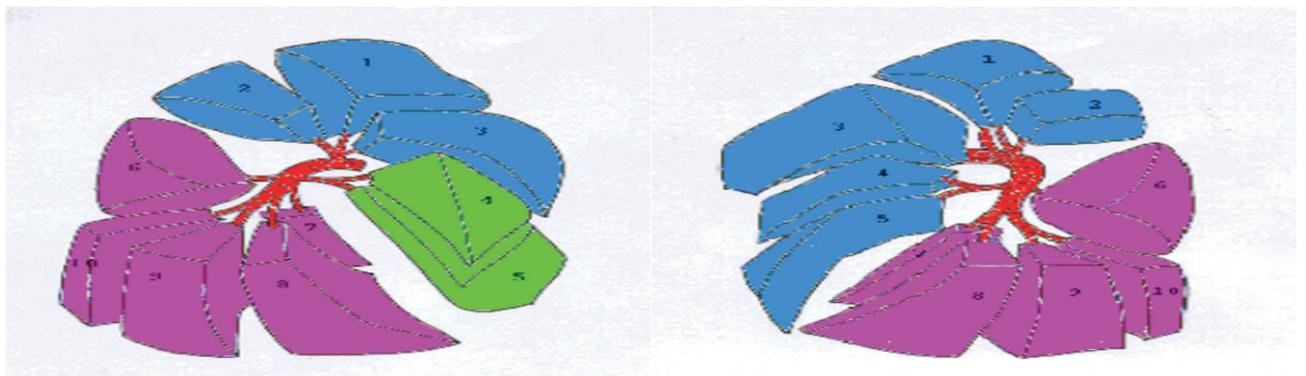


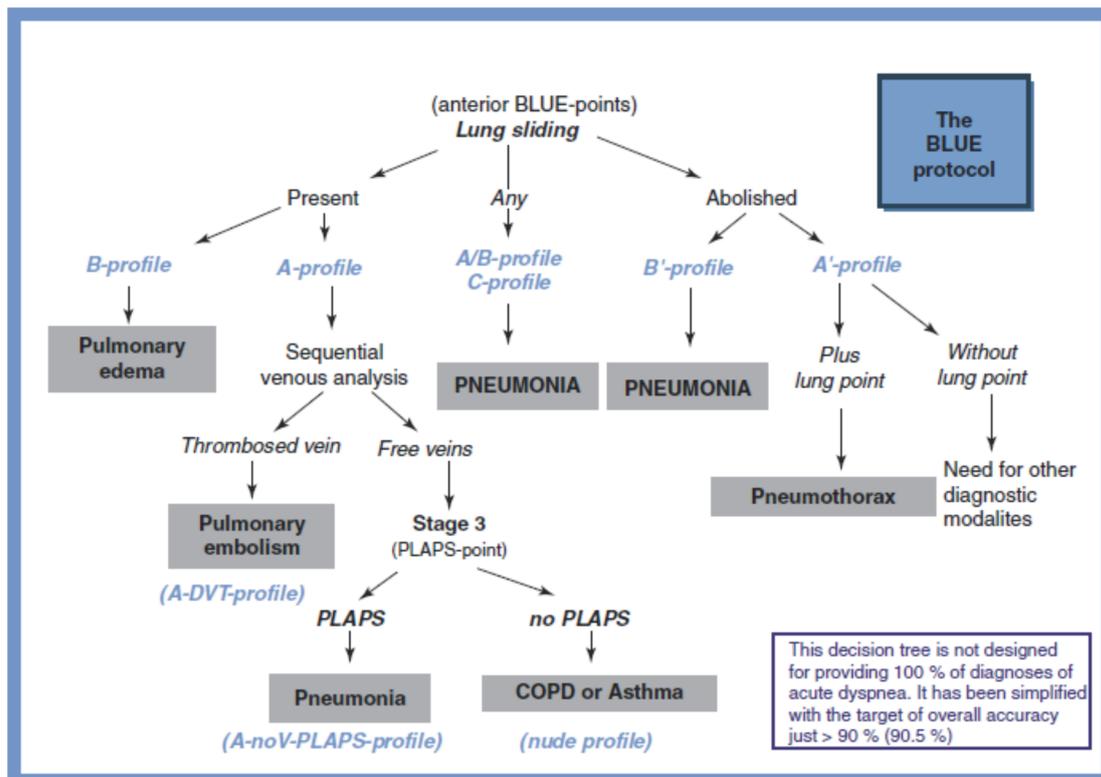
Figure 2: Schéma de la segmentation pulmonaire

**Tableau 3 : Caractéristiques de la population selon le diagnostic échographique d'un pneumothorax ou non, en SSPI**

	Pas de Pneumothorax à l'US en SSPI	Pneumothorax diagnostiqué à l'US en SSPI	p
	n= 78	n = 27	
<b>Données de population:</b>			
Age, en années	70 (60 – 76.5)	74 (66.5 – 77)	0.127
Hommes	45 (52.3)	13 (68.4)	0.217
<b>Comorbidités:</b>			
Fumeur	56 (71.8)	17 (63)	0.468
BPCO	22 (28.2)	12 (44.4)	0.153
<b>Abord chirurgical:</b>			
Thoracoscopie	40 (51.3)	14 (51.9)	0.959
Thoracotomie	38 (48.7)	13 (48.1)	
<b>Type de résections</b>			
Wedge	32 (41)	3 (11.1)	0.004
Segmentectomie	6 (7.7)	3 (11.1)	0.691
Lobectomie	36 (46.2)	20 (74.1)	0.014
Bi-lobectomie	4 (5.1)	1 (3.7)	1
<b>Complication après le retrait du drain:</b>			
Pneumothorax	2 (2.6)	17 (63)	<0.001
Empysème	1(50)	15 (88.2)	
Fuite persistante	0 (0)	1 (5.9)	
Epanchement pleural	0 (0)	3 (17.6)	
<b>Evolution clinique:</b>			
Jour de retrait du drain	1 (1 – 2)	4 (2 – 10)	<0,001
Durée de séjour en jours	4 (2 – 6)	8 (6 – 14.8)	<0,001

Définition des abréviations: US = échographie, SSPI = Salle de surveillance post-interventionnelle, BPCO = Bronchopneumopathie chronique obstructive. Les données sont exprimées en n(%) ou via des médianes (intervalle interquartile).

Figure 3: Algorithme échographique du protocole Blue



Abréviations et traductions :

Lung sliding : glissement pleural

DVT : Deep Vein Thrombosis : Thrombose veineuse profonde

PLAPS : Postero-lateral alveolar or pleural syndrome : Condensation alvéolaire ou pleurésie postéro-latérale

COPD : Chronic and obstructive pneumopathie disease, Bronchopneumopathie chronique obstructive

noV : No Vasculare profil, absence de thrombose veineuse profonde

Lung point : Point poumon

Asthma : Asthme

### 3. Article soumis en anglais

#### Introduction:

Postoperative clinical pathways showed how to improve clinical rehabilitation and reduce the length of stay in the hospital. In thoracic and pulmonary surgery, the management of chest tubes is still a subject of discussion. There still exists a lack of precise recommendations<sup>1,2</sup>. On the one hand, The French Society of Anesthesia and Reanimation (SFAR) recommends pulling chest tube out as soon as air leak stops to reduce hospital stay and cost<sup>3</sup>. On the other hand, French et al.<sup>1</sup> proved that 6% of patients need a new tube after an inappropriate withdrawal. This can double the days of hospitalization.

Clinicians need robust, reliable, and simple tools to make safe decisions. Historically, a Chest X-ray was the routine exam to evaluate postoperative pneumothorax after lung resection. Surgeons were used to proceeding to a daily one. Nevertheless, some authors denounced this practice because it spent time, money, generated irradiation, and was ineffective in deciding tube removal<sup>1,4,5</sup>. Furthermore, interest in ultrasonography in lung pathology is rising. It proved its superiority compared to X-ray in traumatic thoracic diseases for diagnosis<sup>6-8</sup> and to secure chest tube removal<sup>9-11</sup>.

Patients suffering from a lung resection are different from the traumatic population. Results cannot be extrapolated<sup>12</sup>. Few studies are comparing diagnostic performances between ultrasonography and chest X-rays after tube removal in this population. Ultrasonography performances' to predict complication is still unclear<sup>13-15</sup>. VPP and VPN vary between 54 to 70% and 58 to 100%, respectively.

Nevertheless, few studies show there might be an agreement in strategies using X-ray or ultrasonography<sup>13,16</sup>. Ultrasonography might also help clinicians to pull chest tube out precociously<sup>17</sup>. No study compares both exams to ensure safe tube removal after postoperative lung resection. Chest X-rays in the postoperative room also suffer from other problematics: poor quality of images due to laid patients, monopolizations of radiology technicians, exposition for both other present patients and hospital staff.

We hypothesized that excluding a pneumothorax or pleural effusion of more than 300ml in the postoperative room with lung ultrasonography (LUS) could represent a decisive criterion to remove chest tube precociously. This study aimed to evaluate instant lung ultrasonography in postoperative room diagnostic performances to predict safe and precocious chest tube removal after lung resection surgery.

#### Materials and Methods:

##### Study design and population:

This is a single-center prospective-observational study (Sainte-Anne Military Teaching Hospital, Toulon, France). According to French law 18, used data were collected prospectively and were registered in a registry and declared to the *Commission nationale de l'informatique et des libertés* (CNIL, N°2213188) and was approved by the local Sainte Anne Military Teaching Hospital's ethics committee. (IRB Approval N°0011873-2021-01)

From January to October 2020, all consecutive patients admitted for scheduled lung resection surgery were included. We excluded lung resection surgeries performed in emergencies, patients who did not receive postoperative chest drainage, and patients < 18 years.

Following our institution's written protocol, all patients received a lung ultrasound (LUS) according to the Blue protocol 19 and a chest X-ray in the recovery room after extubation in the 45° proclivity position. An experienced senior anesthetist performed LUS, and a radiologist interpreted the X-ray. Removal of the chest tube was left to the discretion of the thoracic surgeon blind to the LUS.

The data collected from our prospective anesthesia and thoracic surgery registry were as follows: demographics, surgical approach (thoracotomy or video-thoracoscopy), type of lung resection (wedge resection, segmentectomy, lobectomy, bi-lobectomy, or pneumonectomy), results of postoperative LUS and chest X-ray, the occurrence of postoperative complications (pneumopathy, cardiological complications, death), complications at chest tube removal (pleural effusion > 300ml, pneumothorax), date of final chest tube removal and length of hospital stay.

#### Study endpoints:

Our primary endpoint was to evaluate the diagnostic performance of postoperative LUS to predict the safety of chest tube removal.

Secondary endpoints were the length of hospital stay, the occurrence of other complications, and the sub-group analysis according to the type of lung resection.

#### Statistical analysis

Statistical analysis was performed with SPSS 25 software (IBM Corp). All the results will be expressed as a median and interquartile range [25th – 75th percentile]. Nonparametric variables were compared using a Mann-Whitney test. Nominal variables are reported as numbers and proportions (%). Comparisons of proportions were made with Fisher's exact test. LUS and chest X-ray abilities to predict the occurrence of complications on chest tube removal are assessed by sensitivity, specificity, positive and negative predictive value, positive and negative likelihood ratio, and diagnostic accuracy. These results were presented with their 95% confidence interval (95% CI). All comparisons were two-tailed.  $P < 0.05$  was required to exclude the null hypothesis.

#### Results:

One hundred and eight patients had lung resection during the studied period; 106 patients were included: 35 wedges resections (33%), 9 segmentectomies (8,5%), 56 lobectomies (52,8%), 5 bilobectomies (4,7%), and one pneumonectomy (0,9%). 2 patients were excluded (one surgery delayed because the tumor was too extensive and one who did not receive chest tube). Thoracotomy represented 51,9% of the surgical technic and video thoracoscopy 48,2%.

Concerning population, it was mainly men (58 (54,7%)), with a median age of 71 (62.8 – 77) years old. All characteristics of the population are summarized in table 1.

### Primary end-points:

In the 106 patients included, LUS in the postoperative room detected 27 pneumothoraxes and 11 pleural effusions of more than 300 ml, whereas chest radiography detected only one pneumothorax and 8 pleural effusions.

Post withdrawal chest tube complications occurred in 19 patients (18,1%) (16 pneumothoraxes, 1 emphysema, 3 prolonged air leaks, 4 pleural effusions with more than 300 mL). 17 (89.5%) of them had a pneumothorax diagnosed on postoperative LUS. And 18 (94.7%) required new thoracic drainage.

LUS detection of pneumothorax in the postoperative room was correlated with the occurrence of complications after chest tube removal ( $R^2 = 0.47$ )

ROC curve (figure 1) showed that pneumothoraxes diagnosed by postoperative LUS had a satisfactory accuracy in predicting complication after chest tube removal with an AUC of 0.89 (95% CI, 0.80 – 0.98),  $P < 0.001$ . The predictive performance of pneumothorax diagnosed by postoperative LUS showed a sensitivity of 89% (95% CI: 68 – 97), a specificity of 88 (95% CI: 80 – 93), a positive predictive value of 62 % (95% CI: 54 – 72), a negative predictive value of 97% (95% CI, 95 – 100), a positive likelihood ratio (LR) of 7.8 (95% CI, 4.3 – 14.2), a negative LR of 0.12 (95% CI, 0.03 – 0.44), and a diagnostic accuracy of 89% (95% CI, 83 – 95).

The relative risk of complication at chest tube removal when a pneumothorax was present at the postoperative echo was 24.9% (95% CI: 6.1 – 100).

### Secondary end-points:

The chest tube was removed definitively in the median at day 1 (1 – 2). The duration of thoracic drainage was significantly greater in patients with pneumothorax at the postoperative LUS 4 (2 – 10) days versus 1 (1- 2) days,  $P < 0.001$ .

The median length of stay in the hospital was 5 (3 – 7) days. It was also significantly longer in patients with pneumothorax on postoperative room 8 (6 – 14.8) days versus 4 (2 – 6) days,  $P < 0.001$  (Table 2).

Wedge resections were followed by fewer complications at chest tube removal (1 (2.9%)) than other types of resections (2 (22.2%) for segmentectomies; 15 (26.8%) for lobectomies; and 1 (20%) for Bilobectomies).

### Discussion:

In this prospective study, we demonstrated that the absence of pneumothorax on ultrasound in the postoperative room was a robust parameter for predicting the absence of complications at chest tube removal with a Negative Predictive Value of 97%.

Thus, the absence of pneumothorax on ultrasound is an additional parameter to those already recommended to allow early chest tube removal and hospital discharge. The difference in hospital stays of three days is clinically relevant. Therefore, it should assure an improvement in care costs and surgical unit efficiency.

Ultrasonography diagnostic performances found in our study corroborate with others<sup>13-16</sup>. Malik et al.<sup>20</sup> showed instant postoperative pneumothorax diagnosis sensitivity, specificity, VPP,

and VPN of 59%, 95%, 67%, and 94%, respectively. They also practiced LUS and X-ray just before removing the chest tube. They found a diagnostic accuracy of 90% for PTX. So they militated to reduce the number of x-rays.

In the same way, in a population with persistent air leaks after lung resection, Patella and al.<sup>16</sup> proceeded to a pleural LUS exam after chest tube removal. They used a chest X-ray only if it concluded to a PTX. They presented a LUS VPN of 100% for excluding large pneumothorax after tube withdrawal compared to X-ray. Thus, they also supported a reduction in X-ray use.

To our knowledge, it does not exist other studies that evaluate LUS prospectively for the safety of chest tube removal. Most of them evaluate ultrasonography after chest tube withdrawal<sup>13,14,16</sup>. Our protocol involves practicing ultrasonography immediately after surgery. Moreover, tubes are removed by the surgeon blind of its results. Therefore, it can predict safe procedures.

In traumatic populations, Ultrasonography sensitivity and VPN are better than X-Ray ones<sup>6-8</sup>. All the postoperative mentioned studies evaluate ultrasonography considering thoracic X-Ray as the gold standard for complications. But X-ray in recovery room suffers from conditions that can mar its performances: bedridden patient, suboptimal ray incidence. Upper and anterior pneumothorax is the typical localization where anteroposterior X-ray can fail to detect. Such observations are already described<sup>6-8</sup>. In addition, chest X-ray in such places does not assure optimal ionizing protection for medical staff and other present patients.

Ultrasonography identified 10 pneumothoraxes which did not lead to a complication. There are two possibilities. First, the diagnosis was proper, but these pneumothoraxes were too small to have a clinical impact, and they resorbed. Second, there was a differential diagnostic. Of these patients, 6 had a smoke history, and 4 suffered from COPD. They could present emphysema or high-volume lung that could reduce pleural sliding.

Only two complications were not predicted by ultrasonography. One was a pneumothorax. The patient did not need a new tube, and he left the hospital after two days. One can think that ultrasonography is good enough to exclude clinical impacting complications<sup>13,16</sup>.

Our study presents some limits. Firstly, this is a monocentric study; postoperative lung ultrasound is part of our protocol before authorizing the patient's return to surgery. The ultrasound was performed by an experienced senior anesthesiologist and is an operator-dependent examination. For these reasons, our results are difficult to generalize. Secondly, our protocol did not include a thoracic CT scan in the immediate postoperative period. CT scan is the best examination for the diagnosis of pneumothorax. Therefore, the real incidence of postoperative pneumothorax was not evaluated the performance of LUS in the postoperative room may be overestimated. Any ionizing ray is a danger, and the indication of using it must be carefully weighed.

In conclusion, the absence of pneumothorax at LUS in the postoperative room allows early and safe removal of the chest tube without further exploration. It is perfectly integrated into improved rehabilitation after surgery. LUS could replace the postoperative chest X-ray and thus reduce the exposure to ionizing radiation of the entire medical staff and other patients. Multicenter studies must confirm our results.

## 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.**



**Performances de l'échographie pleurale**  
**en salle de surveillance post-interventionnelle**  
**pour la Sécurité du retrait du drain thoracique, entre J1 et J5,**  
**après une Chirurgie de résection pulmonaire**

**Résumé**

**Contexte** : Les programmes de réhabilitation améliorée après chirurgie (RAAC) doivent permettre d'accélérer la récupération des patients opérés et de réduire leur durée de séjour hospitalier. Au cours de la chirurgie pulmonaire, le maintien du drain thoracique est l'obstacle principal à un retour à domicile précoce. Sa gestion souffre d'une absence de recommandations claires. La radiographie thoracique n'aide pas à réduire les complications lors de son retrait. Dans ce contexte, l'utilisation de l'échographie (US) pleurale est prometteuse. L'objectif de cette étude était de présenter les performances diagnostiques de l'échographie pour prédire les complications post-opératoires après le retrait du drain thoracique dans une population opérée du poumon.

**Méthodes** : Il s'agissait d'une étude monocentrique, prospective, incluant tous les patients opérés d'une chirurgie de résection pulmonaire. En post-opératoire immédiat, une échographie pleurale (réalisée selon le protocole BLUE) et une radiographie thoracique étaient réalisées en salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI). Le retrait du drain thoracique était à la charge du chirurgien en aveugle des résultats échographiques. Nous avons étudié les performances diagnostiques de ces imageries pour prédire les complications apparaissant après le retrait du drain.

**Résultats** : Cent six patients ont été inclus. En SSPI, 27 pneumothorax et 11 pleurésies ont été diagnostiqués avec l'US pour 1 pneumothorax et 8 pleurésies avec la radiographie thoracique. Dix-neuf patients ont présenté des complications après le retrait du drain. La courbe ROC montrait une concordance satisfaisante entre la présence d'un pneumothorax à l'US et la survenue de complications après le retrait du drain thoracique ; avec une AUC à 0,89 (IC95% : 0,80 - 0,98),  $p < 0,001$ . Les sensibilité, spécificité, valeurs prédictives positive (VPP) et négative (VPN) étaient respectivement de 89% (IC95% : 68 – 97), 88% (IC95% : 80 - 93), 62% (IC95% : 54 - 72) et 97% (IC95% : 95 – 100). Le ratio de vraisemblance positif (LR) était quant à lui de 7,8 (IC95% : 4,3 – 14,2) et la concordance diagnostique de 89% (IC95% : 83 – 95). Le risque relatif de complication après le retrait du drain thoracique alors qu'un pneumothorax était diagnostiqué par l'US s'élevait à 24,9% (IC95% : 6,1 – 100).

**Conclusion** : L'absence de pneumothorax à l'échographie en SSPI permet un retrait précoce et sans complication du drain thoracique.

**Mots-clés** : Drain thoracique, résection pulmonaire, échographie, RAAC, irradiation.