



HAL
open science

Évaluation de l'impact de l'échographie pulmonaire sur le diagnostic, la prise en charge et le suivi de la pneumopathie à COVID en médecine générale en région PACA

Coralie Blachon

► **To cite this version:**

Coralie Blachon. Évaluation de l'impact de l'échographie pulmonaire sur le diagnostic, la prise en charge et le suivi de la pneumopathie à COVID en médecine générale en région PACA. Sciences du Vivant [q-bio]. 2022. dumas-03829139

HAL Id: dumas-03829139

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03829139v1>

Submitted on 25 Oct 2022

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

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

Evaluation de l'impact de l'échographie pulmonaire sur le diagnostic, la prise en charge et le suivi de la pneumopathie à Covid 19 en médecine générale en région PACA

T H E S E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

DE MARSEILLE

Le 21 Octobre 2022

Par Madame Coralie BLACHON

Née le 12 mars 1995 à Annecy (74)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de MÉDECINE GÉNÉRALE

Membres du Jury de la Thèse :

Madame le Professeur CHAUMOITRE Kathia

Président

Monsieur le Professeur Associé ADNOT Sébastien

Directeur

Monsieur le Docteur (MCU-PH) HRAIECH Sami

Assesseur

Monsieur le Docteur MARSAN Philippe

Assesseur

Evaluation de l'impact de l'échographie pulmonaire sur le diagnostic, la prise en charge et le suivi de la pneumopathie à Covid 19 en médecine générale en région PACA

T H E S E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

DE MARSEILLE

Le 21 Octobre 2022

Par Madame Coralie BLACHON

Née le 12 mars 1995 à Annecy (74)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de MÉDECINE GÉNÉRALE

Membres du Jury de la Thèse :

Madame le Professeur CHAUMOITRE Kathia

Président

Monsieur le Professeur Associé ADNOT Sébastien

Directeur

Monsieur le Docteur (MCU-PH) HRAIECH Sami

Assesseur

Monsieur le Docteur MARSAN Philippe

Assesseur

FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

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

Asseseurs :

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

Chargés de mission :

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

ÉCOLE DE MEDECINE

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

Chargés de mission

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

ÉCOLE DE DE MAIEUTIQUE

Directrice : **Madame Carole ZAKARIAN**

Chargés de mission

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

ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION

Directeur : **Monsieur Philippe SAUVAGEON**

Chargés de mission

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

ÉCOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

Directeur : **Monsieur Sébastien COLSON**

Chargés de mission

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

PROFESSEURS HONORAIRES

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

PROFESSEURS HONORAIRES

DELPERO Jean-Robert
DESSEIN Alain
DELARQUE Alain

MALMEJAC Claude
MARANINCHI Dominique
MARTIN Claude

PROFESSEURS HONORAIRES

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

EMERITAT

2008		
M. le Professeur	LEVY Samuel	31/08/2011
Mme le Professeur	JUHAN-VAGUE Irène	31/08/2011
M. le Professeur	PONCET Michel	31/08/2011
M. le Professeur	KASBARIAN Michel	31/08/2011
M. le Professeur	ROBERTOUX Pierre	31/08/2011
2009		
M. le Professeur	DJIANE Pierre	31/08/2011
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2012
2010		
M. le Professeur	MAGNAN Jacques	31/12/2014
2011		
M. le Professeur	DI MARINO Vincent	31/08/2015
M. le Professeur	MARTIN Pierre	31/08/2015
M. le Professeur	METRAS Dominique	31/08/2015
2012		
M. le Professeur	AUBANIAC Jean-Manuel	31/08/2015
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2015
M. le Professeur	CAMBOULIVES Jean	31/08/2015
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2015
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2015
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2015
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2015
2013		
M. le Professeur	BRANCHEREAU Alain	31/08/2016
M. le Professeur	CARAYON Pierre	31/08/2016
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2016
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2016
M. le Professeur	HENRY Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	LE GUICHAOUA Marie-Roberte	31/08/2016
M. le Professeur	RUFO Marcel	31/08/2016
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2016
2014		
M. le Professeur	FUENTES Pierre	31/08/2017
M. le Professeur	GAMERRE Marc	31/08/2017
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2017
M. le Professeur	PERAGUT Jean-Claude	31/08/2017
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2017
2015		
M. le Professeur	COULANGE Christian	31/08/2018
M. le Professeur	COURAND François	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2016
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2016
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2016

EMERITAT

2016		
M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2017
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2019
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2017
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2017
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2019
M. le Professeur	JAMMES Yves	31/08/2019
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2017
M. le Professeur	POITOUT Dominique	31/08/2019
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2017
M. le Professeur	VIALETTES Bernard	31/08/2019
2017		
M. le Professeur	ALESSANDRINI Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2018
M. le Professeur	CHAUVEL Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2018
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2018
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2018
M. le Professeur	SEBBAHOUN Gérard	31/08/2018
2018		
M. le Professeur	MARANINCHI Dominique	31/08/2021
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2019
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2019
M. le Professeur	RIDINGS Bernard	31/08/2021
2019		
M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2020
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2020
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2020
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2020
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2020
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2020
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2020
2020		
M. le Professeur	DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
M. le Professeur	GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
M. le Professeur	SAMBUC Roland	31/08/2023
M. le Professeur	SEITZ Jean-François	31/08/2023
M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2021
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2021

EMERITAT

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

2021

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

1967
MM. les Professeurs DADI (Italie)
CID DOS SANTOS (Portugal)

1974
MM. les Professeurs MAC ILWAIN (Grande-Bretagne)
T.A. LAMBO (Suisse)

1975
MM. les Professeurs O. SWENSON (U.S.A.)
Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande-Bretagne)

1976
MM. les Professeurs P. FRANCHIMONT (Belgique)
Z.J. BOWERS (U.S.A.)

1977
MM. les Professeurs C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.)
C.GIBBS (U.S.A.)
J. DACIE (Grande-Bretagne)

1978
M. le Président F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)

1980
MM. les Professeurs A. MARGULIS (U.S.A.)
R.D. ADAMS (U.S.A.)

1981
MM. les Professeurs H. RAPPAPORT (U.S.A.)
M. SCHOU (Danemark)
M. AMENT (U.S.A.)
Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne)
S. REFSUM (Norvège)

1982
M. le Professeur W.H. HENDREN (U.S.A.)

1985
MM. les Professeurs S. MASSRY (U.S.A.)
KLINSMANN (R.D.A.)

1986
MM. les Professeurs E. MIHICH (U.S.A.)
T. MUNSAT (U.S.A.)
LIANA BOLIS (Suisse)
L.P. ROWLAND (U.S.A.)

1987
M. le Professeur P.J. DYCK (U.S.A.)

1988
MM. les Professeurs R. BERGUER (U.S.A.)
W.K. ENGEL (U.S.A.)
V. ASKANAS (U.S.A.)
J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.)
A. DAVIGNON (Canada)
A. BETTARELLO (Brésil)

1989
M. le Professeur P. MUSTACCHI (U.S.A.)

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

2007

M. le Professeur S. KAUFMANN (Allemagne)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

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

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

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

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

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

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

PROFESSEUR DES UNIVERSITES

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

PROFESSEUR CERTIFIE

FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI-TEMPS

REVIS Joana

PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GENERALE

GENTILE Gaëtan

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à TEMPS PLEIN DES DISCIPLINES MEDICALES

BOUSSUGES Alain

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI-TEMPS DES DISCIPLINES MEDICALES

DUTAU Hervé

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

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

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

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

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic

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

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

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS

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

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

ANATOMIE 4201	ANTHROPOLOGIE 20
----------------------	-------------------------

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

ADALIAN Pascal (PR)

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

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

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501

THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

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)

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)

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)

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

CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)

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

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

BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401

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

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

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

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

ANGLAIS 11	BIOLOGIE CELLULAIRE 4403
-------------------	---------------------------------

FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne (PRCE)

ROLL Patrice (PU-PH)

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

**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)
TAIEB David (PU-PH)

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

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

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

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

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

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

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

CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)
BLONDEL Benjamin (PU-PH)
FLECHER Xavier (PU PH)
OLLIVIER Matthieu (PU-PH)
ROCHWERGER Richard (PU-PH)
TROPIANO Patrick (PU-PH)

CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702

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

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

CARDIOLOGIE 5102

AVIERINOS Jean-François (PU-PH)
BONELLO Laurent (PU PH) BONNET Jean-Louis (PU-PH)
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)

DEHARO Pierre (MCU PH)

CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE 5202

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

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

CHIRURGIE INFANTILE 5402

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

DARIEL Anne (MCU-PH)

CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503

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

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103

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

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

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

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

HAUTIER Aurélie (MCU-PH)
 JALOUX Charlotte (MCU PH)

CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104

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

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

GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201

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

HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202

LEPIDI Hubert (PU-PH)

PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

GENETIQUE 4704**DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

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

BEROUD Christophe (PU-PH)
 KRAHN Martin (PU-PH)
 LEVY Nicolas (PU-PH)
 NGYUEN Karine (PU-PH)
 ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

DUSI

COLSON Sébastien (MCF)

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

GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403

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

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

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

CUNY Thomas (MCU PH)

EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION

4601

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

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

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

HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701

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

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

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

IMMUNOLOGIE 4703I

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

FERON François (PR) (69ème section)

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

MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603

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

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

BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503

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

ELDIN Carole (MCU-PH)

MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905

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

MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

MEDECINE D'URGENCE 4805

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

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

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

MEDECINE GENERALE 5303

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)
 CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)
 BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
 FIERLING Thomas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
 FORTE Jenny (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
 JANCZEWSKI Aurélie (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
 NUSSLI Nicolas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
 ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle
 (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
 THERY Didier (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
 (nomination au 1/10/2019)

NUTRITION 4404

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

ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)

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

OPHTALMOLOGIE 5502

DAVID Thierry (PU-PH)
 DENIS Danièle (PU-PH)

OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501

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

RADULESCO Thomas (MCU-PH)

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

NEPHROLOGIE 5203

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

NEUROCHIRURGIE 4902

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

CARRON Romain (MCU PH)
 GRAILLON Thomas (MCU PH)
 TROUDE Lucas (MCU-PH)

NEUROLOGIE 4901

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

MAAROUF Adil (MCU-PH)

PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904

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

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

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

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502	PHILOSOPHIE 17
--	-----------------------

RANQUE Stéphane (PU-PH)

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

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

MATHIEU Marion (MAST)

PEDIATRIE 5401

PHYSIOLOGIE 4402

ANDRE Nicolas (PU-PH)
BARLOGIS Vincent (PU-PH)
CHAMBOST Hervé (PU-PH)
DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)
FABRE Alexandre (PU-PH)
GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)
MICHEL Gérard (PU-PH)
MILH Mathieu (PU-PH)
OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)
REYNAUD Rachel (PU-PH)
TOSELLO Barthélémy (PU-PH)
TSIMARATOS Michel (PU-PH)

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

COZE Carole (MCU-PH)

BOUSSUGES Alain (PR associé à temps plein)

BONINI Francesca (MCU-PH)
BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)
DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)
DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)
LAGARDE Stanislas (MCU-PH)
LAMBERT Isabelle (MCU-PH)

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

PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903
--

PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101

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

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

CERMOLACCE Michel (MCU-PH)

PSYCHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PSYCHOLOGIE SOCIALE
--

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

AGHABABIAN Valérie (PR)

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

LAZZAROTTO Sébastien (MAST)

RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302

RHUMATOLOGIE 5001

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

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

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4804

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

REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802

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

HRAIECH Sami (MCU-PH)

UROLOGIE 5204

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

Remerciements

Au Professeur Chaumoitre Kathia, merci infiniment de me faire l'honneur de présider ce jury. Votre expertise en échographie, en imagerie et votre participation dans la lutte contre la Covid 19 ont été une force pour ce travail.

Au Docteur Adnot Sébastien, merci infiniment de m'avoir dirigé, accompagné et encouragé dans ce travail de longue haleine. Merci de m'avoir transmis cette passion pour l'échographie.

Au Docteur Hraiech Sami, merci infiniment d'avoir accepté de juger ce travail. Votre avis en tant que réanimateur et vos connaissances en infectiologie pulmonaire sont des atouts indéniables.

Au Docteur Marsan Philippe, merci infiniment de m'avoir apporté votre aide pour le recrutement des médecins, merci pour l'intérêt et le soutien que vous m'avez témoigné, merci d'avoir accepté de participer à ce jury.

À tous les médecins, qui ont croisé ma route, qui m'ont transmis leurs savoirs, leurs astuces et qui ont fait de moi le médecin que je suis devenu.

À toute ma famille, merci pour votre soutien, vos encouragements sans failles et pour m'avoir guidé durant toutes ces années.

Au bro, merci pour ta relecture, ta re-relecture, pour tes reformulations et tes corrections, pour tes conseils et surtout pour ta patience face à mes fautes d'orthographe ! Sans toi, ce travail n'aurait pas renvoyé la même image !

À Julien, merci de m'avoir accompagné dans cette aventure, de m'avoir soutenu, de m'avoir rassuré dans mes coups de paniques. Merci pour les petits plats mijotés et pour toutes ces années de bonheurs. Poupoule !

À ma belle-famille, merci pour votre soutien, votre aide et pour avoir fêté chaque réussite avec nous.

À Famiglia, le cœur et le sang !

Au trio infernal, le sang mais aussi la pizza et la bière et aux vacances !

Aux colloques salonaises, aux ratounets, aux problèmes d'eau chaude, à nos tentatives de piscine et de potager échouées et à tous ces bons moments partagés ensemble.

Aux nostalgiques, à notre folle aventure Salonaise, et aux « temporisations ». N'oubliez pas : « la vie est un processus à risque » !

À la team vaclusienne, parce que le Vaucluse, c'est génial ! Je vous garde une place au chaud !

1	<u>Introduction</u>	4
1.1	L'infection par le SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome) ou « la Covid 19 ».....	5
1.1.1	Généralité	5
1.1.2	Physiopathologie	5
1.1.3	Forme clinique.....	6
1.1.4	Symptomatologie	6
1.1.5	Examen biologique.....	7
1.1.6	Imagerie	8
1.1.7	Critères de gravités nécessitant une hospitalisation	9
1.1.8	Évolution	9
1.1.9	Traitement.....	10
1.1.10	Pronostic.....	11
1.2	Échographie pulmonaire en médecine générale.....	12
1.2.1	Sémiologie échographique du poumon normal.....	12
1.2.2	Le BLUE protocol	15
1.2.3	Sémiologie détaillée des différentes pathologies pulmonaires	17
1.3	Échographie pulmonaire dans la pneumopathie à Covid 19	22
1.3.1	Les avantages et inconvénients de l'échographie dans la pneumopathie à Covid 19.....	22
1.3.2	Sémiologie échographique	23
1.3.3	Comment limiter les risques d'infection lors de la réalisation de l'échographie. ..	30
2	<u>Matériel et méthode</u>	32
2.1	Type d'étude	32
2.2	Population étudiée	32
2.3	Recueil des données.....	36
2.4	Éthique.....	36
2.5	Objectifs	37
2.6	Critère de jugement principal.....	37
2.7	Analyse des données	37

3	<u>Résultats de l'étude</u>	39
3.1	Analyse descriptive	39
3.1.1	Caractéristiques des médecins ayant répondu aux questionnaires	39
3.1.1.1	Répartition des 62 médecins contactés pour l'étude.....	39
3.1.1.2	Caractéristiques des 31 médecins de l'échantillon	40
3.1.2	Caractéristiques des médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19 comparées aux caractéristiques des médecins n'ayant pas réalisé d'échographies de la pneumopathie à Covid 19	42
3.1.3	Analyse descriptive des échographies réalisées par les médecins généralistes de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur.....	48
3.1.3.1	Technique de réalisation décrite par les médecins généralistes	48
3.1.3.2	Description des lésions échographiques observées	49
3.1.4	Changement de prise en charge induit par l'échographie	51
3.1.5	Les médecins avaient-ils coté l'acte ?	53
3.2	Objectif secondaire : étude comparative de la prise en charge de la pneumopathie à Covid 19 entre le groupe ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19 (écho +) et le groupe n'en ayant pas réalisé (écho -)	54
3.2.1.1	Résultats concernant l'analyse en sous-groupe comparée entre les médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19 (écho +) et des médecins n'ayant pas réalisé d'échographies (écho -)	55
3.2.2	Études descriptives et comparatives des examens paracliniques.....	57
3.2.2.1	Résultats pour l'ensemble de l'échantillon (31 médecins)	57
3.2.2.2	Résultats concernant l'analyse en sous-groupe comparée entre les médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19 (écho +) et les médecins n'ayant pas réalisé d'échographies (écho-)	58
3.2.3	Études descriptives et comparatives du suivi des patients	59
3.2.3.1	Résultats pour l'ensemble de l'échantillon (31 médecins)	59
3.2.3.2	Résultats concernant l'analyse en sous-groupe comparée entre les médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19 (écho +) et les médecins n'ayant pas réalisé d'échographies (écho -)	60
3.2.4	Études descriptives et comparatives de la prise en charge thérapeutique de la pneumopathie à Covid 19	61
3.2.4.1	Résultats pour l'ensemble de l'échantillon (31 médecins)	61
3.2.4.2	Résultats concernant l'analyse en sous-groupe comparée entre les médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19 (écho +) et les médecins n'ayant pas réalisé d'échographies (écho-)	62
3.3	Objectif secondaire : quels sont les freins à la réalisation d'échographies pulmonaires ?.....	63

4	<u>Discussion</u>	65
4.1	Résumé des principaux résultats.....	65
4.2	Commentaires concernant les résultats de l'objectif principal et les résultats des objectifs secondaires.....	65
4.2.1	Objectif principal.....	65
4.2.2	Objectifs secondaires	72
4.2.2.1	Étude comparative	72
4.2.2.1.1	L'examen clinique	72
4.2.2.1.2	Les examens complémentaires.....	73
4.2.2.1.3	Le suivi :.....	76
4.2.2.1.4	Les traitements :.....	77
4.2.2.2	Étude de quelques freins.....	81
4.3	Critique de la méthode	83
4.3.1	Recrutement des médecins.....	83
4.3.2	Le choix du questionnaire et de la méthode quantitative	84
4.4	Les Biais	85
4.5	Limites et faiblesses de l'étude.....	86
4.6	Force de l'étude	87
4.7	Apport du travail sur les connaissances scientifiques	87
4.8	Perspectives	88
5	<u>Conclusion</u>	89

1 Introduction

À la fin de l'année 2019, l'humanité doit faire face à l'apparition d'un nouveau virus, le SARS-CoV-2. Émergeant initialement à Wuhan, se propageant rapidement à l'échelle planétaire, il est à l'origine d'une pandémie. Celle-ci a un retentissement considérable sur notre mode de vie avec des conséquences médicales, économiques et sociales. Pour la combattre, les scientifiques ont mobilisé l'ensemble de leurs ressources afin d'étudier ce virus et les médecins ont adapté leurs pratiques. Les médecins généralistes, premier maillon de la chaîne, ont joué un rôle fondamental pour le diagnostic, le triage, l'orientation des patients et leurs suivis. En outre, l'une des manifestations cliniques du SARS-CoV-2 est une pneumopathie interstitielle et l'examen de référence est le scanner thoracique. Néanmoins, en soins primaires, la prescription d'un scanner thoracique nécessite la mobilisation du patient et augmente ainsi les risques de contamination. À l'inverse, plusieurs études ont montré l'intérêt de l'échographie pulmonaire pour le diagnostic, l'évaluation de la sévérité de l'infection et le suivi des patients. Cet examen, à disposition des médecins généralistes formés à l'échoscopie pulmonaire, permet d'avoir un outil supplémentaire au cabinet pour la prise en charge des patients.

Ainsi, dans cette étude descriptive, nous nous intéresserons aux pratiques d'un échantillon de médecins généralistes disposant d'un appareil échographique en région PACA au cours des trois premières vagues de la pandémie.

1.1 L'infection par le SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome) ou « la Covid 19 »

Cette première partie tend à résumer les éléments clés sur le SARS-CoV-2.

1.1.1 Généralité

Le SARS-CoV-2, ou plus généralement dénommé le « Covid 19 », est un virus à ARN simple brin enveloppé qui appartient à la famille des Coronavirus de sous-groupe Bêta (au total, il existe sept coronavirus humains dont trois sont fortement pathologiques - MERS-CoV, SARS-CoV-1 et SARS-CoV-2). Il s'agit d'une maladie émergente, initialement issue de la chauve-souris et du pangolin, l'hôte intermédiaire, avant la transmission à l'homme (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

L'incubation moyenne est d'environ cinq à sept jours, la période de contagion est d'environ huit jours dont deux jours avant l'apparition des symptômes (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.,Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), le taux de reproduction est de deux à trois et le risque de transmission est faible au-delà de sept jours d'évolution. La transmission est directe de type gouttelettes et indirecte par les mains et les surfaces contaminées (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.,Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Les facteurs de risque de formes sévères sont les suivants : homme, âge supérieur à 60 ans (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), HTA, obésité, ATCD cardio-pulmonaire, diabète (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), ATCD de cancer (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), insuffisance rénale chronique, démence, pathologie neurologique chronique, maladie hépatique modérée ou sévère.

1.1.2 Physiopathologie

Le SARS-CoV-2 entre dans la cellule par le biais de la protéine Spike à sa surface. Celle-ci est clivée par la protéase TMPRSS2 permettant l'interaction avec le récepteur ACE2. Les récepteurs ACE2 sont localisés au niveau du cerveau, des poumons, du cœur, des reins, des intestins et des testicules, ce qui explique la symptomatologie diverse (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.,Erreur ! Source du renvoi introuvable.,Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Dans la forme pauci-symptomatique, le virus provoque une inflammation modérée et contrôlée sans perméabilité vasculaire avec une réponse antivirale efficace.

Dans la forme sévère de la maladie, il existe un emballement du système immunitaire avec une production massive de cytokines notamment IL-6, IL-8, IL-10 et TNF α . Cette réaction inflammatoire est à l'origine d'une perméabilité vasculaire avec un passage du virus dans la circulation sanguine et l'apparition d'une lymphopénie, d'une thrombopénie et d'une hyper-coagulabilité. Par la circulation sanguine le virus diffuse vers le cœur, le rein, le foie et le cerveau (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

1.1.3 Forme clinique

Il existe quatre formes cliniques :

- La forme asymptomatique est caractérisée par la présence d'une RT-PCR Covid positive en l'absence de symptômes ou d'atteintes radiologiques.
- La forme modérée présente des symptômes modérés avec une RT-PCR positive et une extension moyenne des lésions sur le scanner.
- La forme sévère se manifeste par des symptômes respiratoires bruyants avec une dyspnée, une fréquence respiratoire supérieure à 30, une saturation inférieure à 93 %, une PaO₂/FiO₂ inférieure à 300 et une imagerie significative avec une progression de plus de 50 % en 24-48h.
- La forme critique est marquée par un choc, une détresse respiratoire ou la dysfonction d'un autre organe associé à une RT-PCR positive (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

1.1.4 Symptomatologie

La physiopathologie explique ainsi la symptomatologie :

- **État général** : fièvre, syndrome grippal avec myalgie, arthralgie.
- **Cerveau** : anosmie, agueusie, hypoxémie silencieuse, encéphalopathie.
- **Poumon** : Pneumopathie interstitielle aigüe, surinfection pulmonaire, lésion nécrotique-hémorragique, épanchement pleural, syndrome de détresse respiratoire aigüe, fibrose pulmonaire.
- **Cœur** : Péricardite, myocardite, arythmie, choc.
- **Hypercoagulabilité** : Infarctus du myocarde, thrombose veineuse profonde et embolie pulmonaire, coagulation intra-vasculaire disséminée.
- **Rein** : Insuffisance rénale aigüe, néphrite tubulaire, glomérulosclérose, infiltration lymphocytaire tubulo-interstitielle, thrombose vasculaire, dépôts de fibrine ou hyalin, dilatation glomérulaire.
- **Foie** : Cytolyse hépatique, stéatose, nécrose hépatique.
- **Sepsis.**
- **Peau** : Eruptions cutanées pouvant être également observées (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.,Erreur ! Source du renvoi introuvable.,Erreur ! Source du renvoi introuvable.,Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Les complications les plus fréquentes sont les détresses respiratoires aigües (18,4 %), les infections nosocomiales ou les infections acquises sous ventilation (8,7 %) et les insuffisances cardiaques (7,8 %) (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

1.1.5 Examen biologique

Le diagnostic biologique spécifique est réalisé par la présence d'une RT-PCR sur écouvillon naso-pharyngé positive. La sensibilité est de 78-85 % et la spécificité est de 95-98 %. Elle se positive entre J3 et J9 du début des symptômes. La recherche de

l'antigène viral peut également être utilisée chez un patient symptomatique ou dans le cadre de clusters. Chez les patients étant contre-indiqués au test nasal, un test oropharyngé ou salivaire peut être réalisé. Concernant la sérologie, les IgM apparaissent au bout de sept jours et les IgG apparaissent au bout de douze jours (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Les autres éléments non-spécifiques présents sur le bilan sanguin sont : une élévation de la CRP, une baisse de l'albumine, une élévation des LDH, une lymphopénie, une élévation des neutrophiles, une cytolyse hépatique, une élévation du fibrinogène (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.,Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Les facteurs prédictifs d'une forme sévère sont : une augmentation des leucocytes, une augmentation du ratio neutrophile sur lymphocyte, une baisse des thrombocytes, une augmentation de la CRP, une augmentation des IL6 et des SSA, une augmentation des ALAT et des ASAT, une élévation des d-dimères, une élévation de la troponine, une élévation des LDH, une élévation de la pro-calcitonine, une augmentation de l'urée et de la créatinémie (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.,Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

1.1.6 Imagerie

La radiographie thoracique est souvent normale (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Le scanner thoracique est l'examen de référence. On retrouve des infiltrats bilatéraux (87,5 %) multi-lobaires (78,8 %) de types verres dépolis (88 %) avec, le plus souvent, une distribution périphérique (76 %) et postérieure dans le lobe inférieur. On peut également observer des consolidations, des épaissements des septas interlobulaires, des bronchiectasies. De façon moins commune, on peut retrouver des épanchements pleuraux, des épanchements péricardiques, des lymphadénopathies, la présence de cavités ou des pneumothorax.

Les lésions visualisées sur le scanner évoluent en fonction du temps. Au cours du stade très précoce (patient asymptomatique, une à deux semaines après une exposition au virus), le scanner peut montrer une unique ou des multiples plages de verres dépolis focales, quelques petites consolidations, des nodules encerclant des plages de verres dépolis et la présence de bronchogrammes aériens ; par la suite, les plages de verres dépolis vont être combinées à des épaississement des septas interlobulaires ; après trois à sept jours, le scanner montre de larges consolidations avec un bronchogramme aérien ; enfin, après deux semaines de symptômes, la taille et la densité des consolidations diminuent pour disparaître progressivement deux à trois semaines plus tard (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

L'angioscanner sera prescrit en cas de suspicion d'une embolie pulmonaire associée.



(**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**)



1.1.7 Critères de gravités nécessitant une hospitalisation

Les critères d'hospitalisation sont les suivants :

- Polypnée (FR >21/minute)
- SaO₂ < 94 % à l'air ambiant
- Tension artérielle systolique < 90mmHg
- Déshydratation ou AEG brutale , sepsis
- Biologie : d-dimères > 1; CRP > 50, lactate > 2,5 mmol/L, lymphocyte < 1000
- Radiologique : atteinte de > 30 % ou atteinte bilatérale ou présence de consolidations ou progression rapides sur deux scanners (**Erreur ! Source du**

renvoi introuvable.,**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**–**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

1.1.8 Évolution

L'évolution est marquée par la présence de trois phases pouvant se manifester tout en étant non obligatoirement présentes.

La phase d'infection par le SARS-CoV-2 témoigne d'un syndrome grippal pouvant aller jusqu'à une pneumopathie virale qui peut nécessiter une hospitalisation ou encore une ventilation.

La deuxième phase correspond à la phase d'inflammation pulmonaire et à l'emballement de la cascade immunitaire avec une possibilité d'apparition d'une coagulopathie. Sur le bilan biologique, il est observé une élévation des marqueurs inflammatoires.

La troisième phase est la phase de fibrose pulmonaire (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

1.1.9 Traitement

Pour contrôler la maladie, deux points sont essentiels : la reconnaître et bloquer la transmission.

Pour bloquer la transmission, il est recommandé de respecter les gestes barrières, à savoir se laver les mains régulièrement, porter un masque chirurgical, s'isoler en cas de suspicion et de contact avec un cas positif. La durée d'isolement s'étale entre sept et quatorze jours.

Le traitement est principalement symptomatique : désobstruction nasale et Paracétamol en cas de fièvre.

Il est recommandé d'éviter l'introduction des anti-inflammatoires non-stéroïdiens.

L'antibiothérapie n'est recommandée qu'en cas de sur-infection bactérienne par Clamoxyl +/- Acide clavulanique ou Macrolide (Azithromycine ou Rovamycine) et la corticothérapie n'est recommandée qu'en cas d'oxygénothérapie.

Il est déconseillé d'utiliser des aérosols.

Les thérapies antivirales de type a-interferon, Lopinavir/Ritonavir, Ribavirin, Hydroxychloroquine n'ont pas prouvé leur efficacité.

L'anticoagulation préventive n'est recommandée qu'en présence de facteurs de risque thrombotique, d'alitement prolongé ou d'oxygénothérapie (par Enoxaparine 4000 UI x 1/j, Daltéparine 5000 UI x 1/j, Nadroparine 2800 UI x 1/j, Tinzaparine 4500 UI x 1/j, Fondaparinux 2,5 mg x 1/j). Cependant, si l'indice de masse corporelle est supérieur à 40 ou en présence de cancer actif ou d'antécédents personnels d'embolie pulmonaire ou de thrombose veineuse profonde ou de thrombophilie, la prophylaxie par HBPM est faite à dose intermédiaire (Enoxaparine 4000 UI x 2/j). En cas d'insuffisance rénale sévère (DFG < 30 ml/mn), il est recommandé d'utiliser l'Héparine non fractionnée 5000 UI x 2 à 3/j. La durée de prescription est d'environ 7 - 10 jours.

Dans les formes sévères, une assistance respiratoire peut être nécessaire (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.,Erreur ! Source du renvoi introuvable.,Erreur ! Source du renvoi introuvable.-Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

1.1.10 Pronostic

Taux de forme asymptomatique : environ 25 %.

Taux d'admission en soin intensif : environ 10.9 %.

Taux de mortalité : 4.3 %(**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

1.2 Échographie pulmonaire en médecine générale

L'échographie pulmonaire consiste à étudier les artefacts créés par la présence d'air et d'interfaces (eau, infection...). Ainsi, elle nécessite de comprendre la sémiologie des artefacts et de savoir les interpréter en fonction de la présentation clinique. Utilisée depuis plusieurs années en service de réanimation et d'urgence pour la prise en charge des détresses respiratoires aiguës, elle permet de poser des diagnostics au lit du patient et offre aussi une alternative à la radiologie et au scanner thoracique. Elle possède également une bonne corrélation avec le scanner pour l'extension des lésions pulmonaires (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). En médecine générale, elle est utilisée pour l'orientation du diagnostic devant une dyspnée en cabinet et peut notamment s'employer au lit du malade à domicile ou en maison de retraite grâce aux échographes ultra-portables.

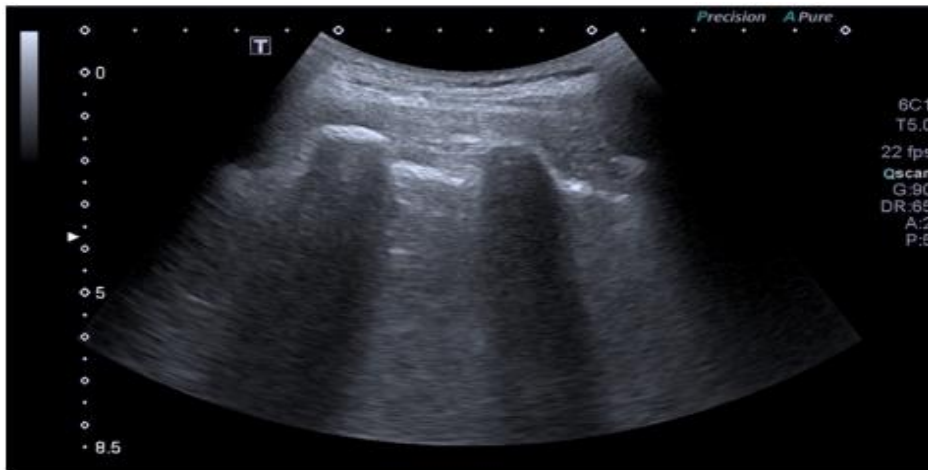
1.2.1 Sémiologie échographique du poumon normal

La technique de réalisation est décrite dans plusieurs articles :

- Le patient est positionné en proclive ou assis.
- Deux sondes peuvent être utilisées : la sonde linéaire à haute fréquence qui permet d'étudier en superficie, sur le thorax antérieur, la plèvre ; la sonde curviligne à basse fréquence qui permet de visualiser, plus en profondeur, les épanchements pleuraux et les consolidations postérieurs. Lors de l'examen, la sonde doit être positionnée perpendiculairement au thorax et entre les différents espaces intercostaux.
- Le thorax peut être découpé en différents cadrans permettant une étude plus ou moins précise du parenchyme pulmonaire. Il existe des systèmes décrits avec 4, 6, 8, 12 et 14 zones d'études. Ce type de quantification permet d'évaluer la sévérité de l'atteinte et d'en suivre l'évolution grâce à des scores de cotations qui ont été développés.
- Le mode « Temps-mouvement » permet d'enregistrer les mouvements des structures en fonction du temps.

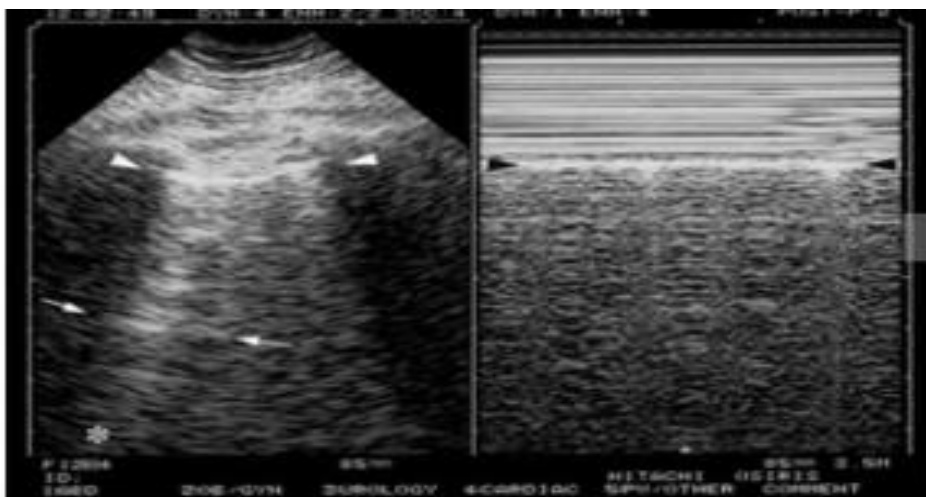
Dans un poumon normal, on visualise (Erreur ! Source du renvoi introuvable.-17) :

- les côtes supérieures et inférieures qui sont hyperéchogènes avec un cône d'ombre postérieur ;
- le « *bat sign* » ou « signe de la chauve-souris » qui permet d'observer les côtes supérieures et inférieures entre lesquelles se trouve la ligne pleurale ;



(Erreur ! Source du renvoi introuvable.)

- l'espace inter-costo-aérique qui est la distance entre les côtes et la plèvre et qui mesure 8 mm + / -2 mm ;
- la ligne pleurale qui est horizontale et hyperéchogène ; elle mesure environ 0.5 à 1 mm d'épaisseur ; elle est mobile à la respiration - il s'agit du glissement de la plèvre viscérale contre la plèvre pariétale ; la ligne pleurale peut être régulière, nodulaire ou discontinue ; en mode TM, elle forme le signe du « bord de mer » ou du « rivage » ;



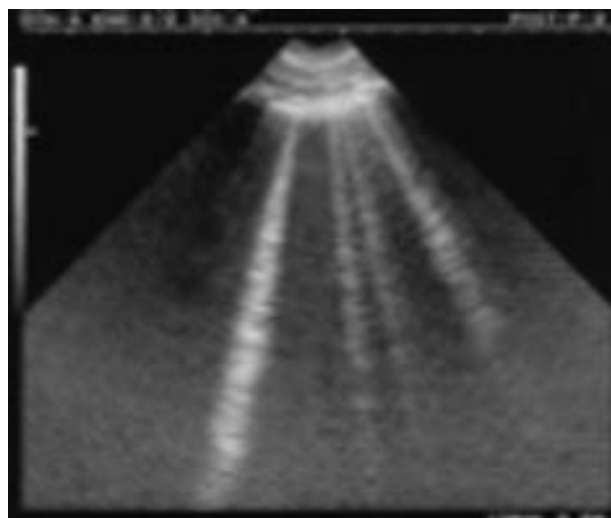
(Erreur ! Source du renvoi introuvable.)

- les lignes A qui sont des réfléchissements de la ligne pleurale ; elles sont horizontales et hyperéchogènes et situées à intervalles réguliers de la ligne pleurale ;



(14)

- les lignes B qui sont des artefacts en queue de comète hyperéchogène ; elles naissent de la ligne pleurale, sont synchrones de cette dernière et sont verticales ; elles effacent les lignes A ; elles sont le témoin d'une irrégularité de la plèvre ou d'une interface eau/air au niveau des septas inter-lobulaires ; trois lignes B entre deux côtes correspondent au « *lung rocket sign* ».
- les lignes b qui naissent de la plèvre, qui sont plus fines et qui présentent une fin visible sur les coupes échographiques contrairement aux lignes B ; on estime normal un nombre de lignes B ou b inférieur à trois ; et



(Erreur ! Source du renvoi introuvable.)

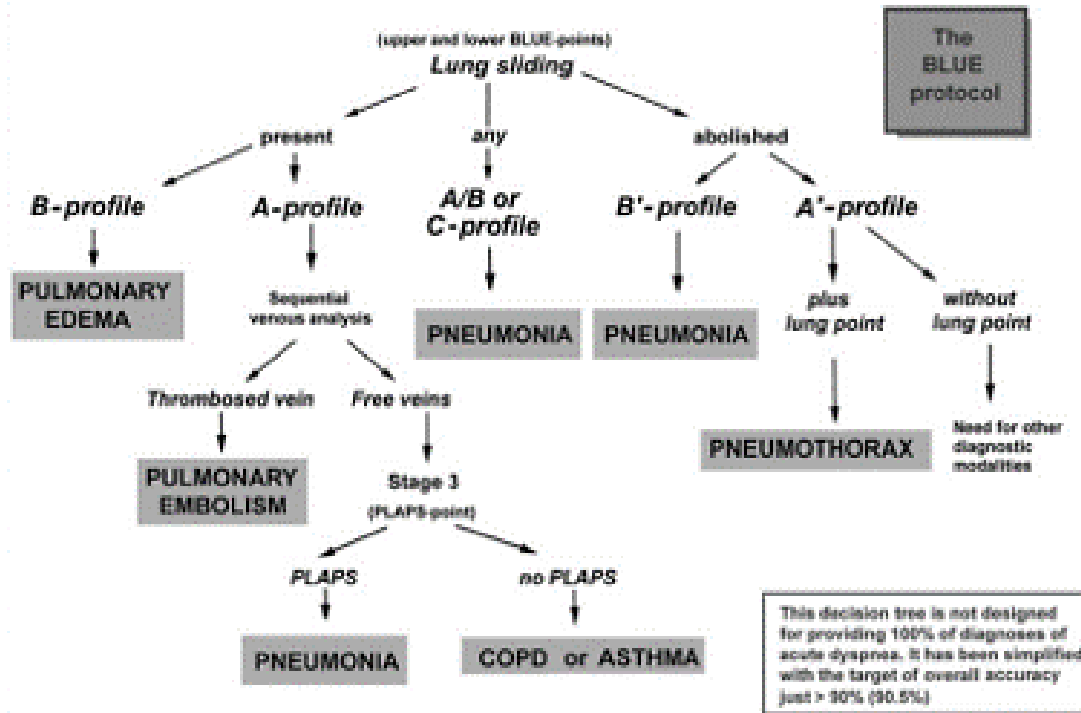
- le diaphragme qui est visible au niveau de la face postérieure du foie sous forme d'une ligne globalement hyperéchogène.

1.2.2 Le BLUE protocol

Le *BLUE protocol (Bedside Lung Ultrasound in Emergency)* permet d'orienter le diagnostic étiologique devant des symptômes respiratoires aiguës en fonction des lésions observées à l'échographie. Développé à partir d'études réalisées sur 300 cas d'insuffisances respiratoires aiguës en réanimation et aux urgences, il regroupe ces lésions sous forme de profils échographiques orientant le diagnostic. Il peut également être généralisé à la pratique ambulatoire.

- **Profil A** : Lignes A + glissement pleural.
- **Profil A'** : Lignes A + absence de glissement pleural + absence de point poumon. Ce type de profil peut indiquer un pneumothorax, mais n'est pas le profil pathognomonique.
- **Profil B** : Lignes B + glissement pleural. On le retrouve généralement dans les œdèmes pulmonaires d'origine hémodynamique.
- **Profil B'** : Lignes B + absence de glissement pleural. Il est plutôt présent dans les œdèmes pulmonaires d'origine inflammatoire (car la fibrine produite en cas d'infection agit comme de la « colle », ce qui a pour effet de bloquer le glissement pleural).
- **Profil A/B** : Profil A d'un côté / Profil B de l'autre côté. Il est fréquemment retrouvé dans les pneumonies.
- **Profil C** : Aspect tissulaire du poumon ou « hépatisation ». Comme le profil A/B c'est le signe d'une infection pulmonaire.
- **Profil PLAPS** : Syndrome pleural et condensation alvéolaire qui oriente également vers une infection pulmonaire.

- Profil nu : Asthme ou BPCO (Erreur ! Source du renvoi introuvable.-Erreur ! Source du renvoi introuvable.).



(Erreur ! Source du renvoi introuvable.)

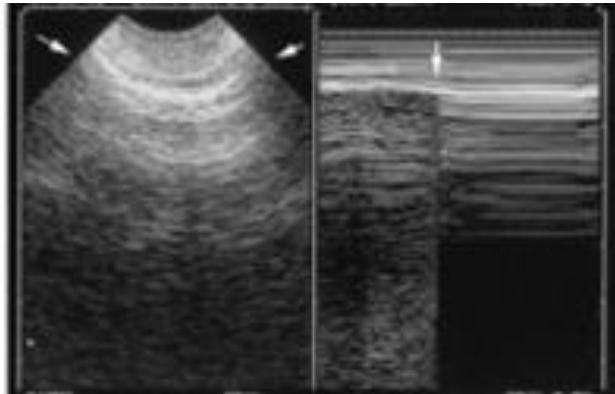
On analyse en priorité la ligne pleurale et le glissement pleural avec la sonde linéaire sur le thorax antérieur. Ensuite, le *BLUE protocol* recommande de rechercher une thrombose veineuse (avant l’analyse du parenchyme) car un profil A avec une thrombose est spécifique à 99 % d’une embolie pulmonaire. S’il n’y a pas d’embolie pulmonaire, on recherche alors la présence d’un profil PLAPS avec la sonde convexe au niveau du poumon postérieur (recherche de ligne B ou d’un épanchement pleural). Dans le cas où il n’y a pas de profil PLAPS, on parle de « Profil nu » et cela suggère plutôt un asthme ou une BPCO. Cependant, avant de conclure à ce résultat, il faut absolument éliminer l’hypothèse d’une embolie pulmonaire par scanner ou scintigraphie (14–16).

1.2.3 Sémiologie détaillée des différentes pathologies pulmonaires

- Le pneumothorax :

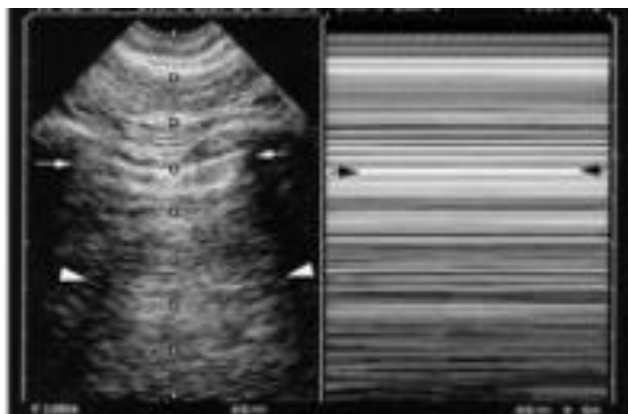
Il est étudié avec la sonde linéaire, sur les zones supérieures et antérieures du thorax. On visualise les lignes A, l'absence de glissement pleural (profil A') et la présence d'un point poumon ou « *lung point sign* » (transition pneumothorax et poumon sain). Les lignes B sont absentes.

La présence d'un point poumon est un signe pathognomonique de pneumothorax.



(Erreur ! Source du renvoi introuvable.)

En mode TM, le pneumothorax prend l'aspect d'un « code-barres » (ou *stratosphere sign*).



(Erreur ! Source du renvoi introuvable.)

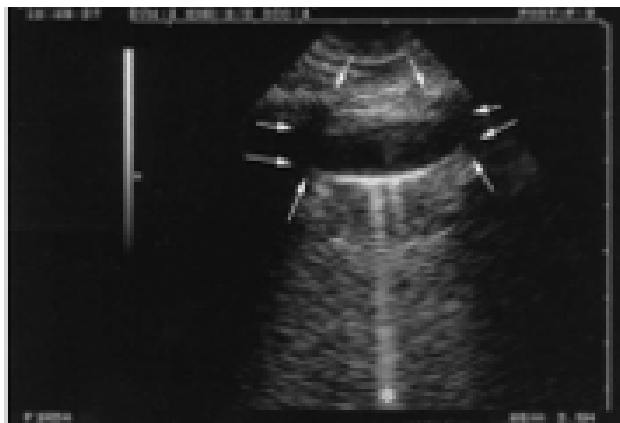
La présence d'un glissement pleural et de lignes B permet d'exclure ce diagnostic.

La sensibilité est de 79 % - 100 % (en fonction des études) et la spécificité est de 100 % (Erreur ! Source du renvoi introuvable.-Erreur ! Source du renvoi introuvable.).

- La pleurésie :

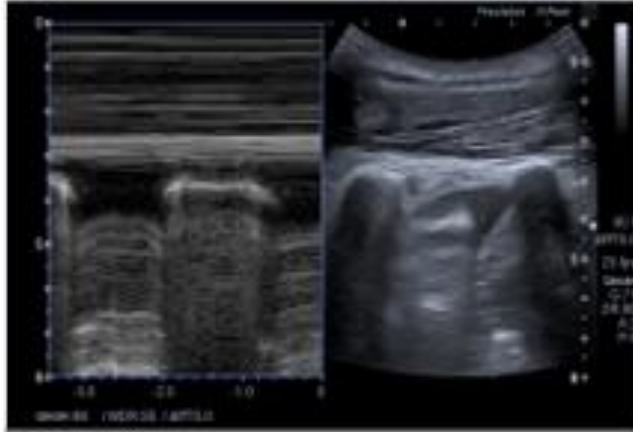
Elle est étudiée par la sonde convexe, sur les zones inférieures et postérieures du thorax, préférentiellement au niveau du cul-de-sac costo-diaphragmatique.

Elle correspond au profil PLAPS avec la visualisation d'une zone anéchogène ou hypoéchogène entre la plèvre viscérale, la plèvre pariétale et le cône d'ombre réalisé par les côtes latéralement. Cette zone correspond au « *quad sign* ».



(Erreur ! Source du renvoi introuvable.)

En mode TM, le parenchyme pulmonaire prend un aspect sinusoidal ou « *sinusoid sign* » correspondant au rapprochement des deux feuillets de la plèvre rythmé par la respiration.



(Erreur ! Source du renvoi introuvable.)

On estime qu'une distance entre les deux feuillets de la plèvre basale supérieure à 50 mm correspond à un volume supérieur à 500 ml.

La sensibilité est de 83 % - 94 % (en fonction des études), la spécificité est de 90%-97% et la reproductibilité inter-observateur est de 0.77 (Erreur ! Source du renvoi introuvable.-Erreur ! Source du renvoi introuvable.).

- La pneumopathie :

Elle est étudiée avec la sonde convexe préférentiellement.

On visualise des condensations avec un aspect tissulaire du poumon ou hépatisation.



(Erreur ! Source du renvoi introuvable.)

Elle correspond au profil C ou au profil A/B (présence de lignes B avec glissement pleural et profil A controlatéral) ou au profil B' (présence de lignes B avec une absence de glissement pleural) ou au profil PLAPS (présence d'un épanchement pleural et de condensations). Les lignes B sont nombreuses (> 3) et souvent unilatérales.



(Erreur ! Source du renvoi introuvable.)

Le signe de la scie peut également être décrit par une absence de linéarité de la bordure profonde de la consolidation. Il y a généralement une abolition du glissement pleural en regard de la consolidation.

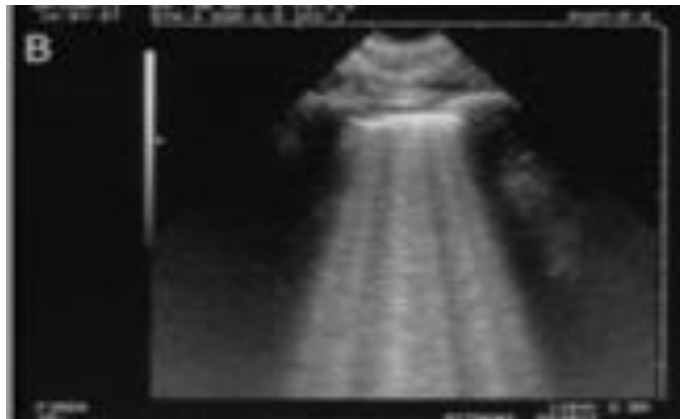
La sensibilité est de 89 % (la radiographie à une sensibilité de 67 %- 75 %), la spécificité est de 94 % et la reproductibilité inter-observateur est

de 0.74 - 0.90 (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.-Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

- L'OAP et le syndrome interstitiel :

Ils sont généralement étudiés avec la sonde convexe. Ils correspondent à un profil B avec des lignes B diffuses bilatérales associées à un glissement pleural (dans les origines cardiogéniques) ou sans glissement pleural (dans les origines infectieuses).

La sensibilité est de 97 %, la spécificité est de 95 % et la reproductibilité inter-observateur est de 0.69 (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.-Erreur ! Source du**



renvoi introuvable.).

(**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**)

- L'exacerbation d'asthme et la décompensation de BPCO :

Elle est représentée par un aspect normal du poumon correspondant au profil A (lignes A et glissement pleural).

La sensibilité est de 89 % et la spécificité est de 97 % (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.-Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

- L'embolie pulmonaire :

Elle est décrite par un aspect normal du poumon associé à une thrombose veineuse profonde connue.

La sensibilité est de 81 % et la spécificité est de 99 % (13-16).

Mechanism of Dyspnea	Profiles of BLUE-Protocol	Sensitivity, %	Specificity, %	PPV, %	NPV, %
Acute hemodynamic pulmonary edema	B-profile	97	95	87	99
Exacerbated COPD or severe acute asthma	Nude profile (A-profile with no DVT and no PLAPS)	89	97	93	95
Pulmonary embolism	A-profile with DVT	81	99	94	98
Pneumothorax	A'-profile (with lung point)	88	100	100	99
Pneumonia	The four profiles	89	94	88	95
	B'-profile	11	100	100	70
	A/B profile	14.5	100	100	71.5
	C-profile	21.5	99	90	73
	A-no-V-PLAPS-profile	42	96	83	78

BLUE = bedside lung ultrasound in emergency; NPV = negative predictive value; PLAPS = posterolateral alveolar and/or pleural syndrome; PPV = positive predictive value. (Adapted from Lichtenstein and Mezière.¹⁴)

(Erreur ! Source du renvoi introuvable.)

1.3 Échographie pulmonaire dans la pneumopathie à Covid 19

1.3.1 **Les avantages et inconvénients de l'échographie dans la pneumopathie à Covid 19**

L'échographie pulmonaire a de nombreuses applications dans la crise sanitaire du Covid 19. En effet, elle permet de :

- Trier les patients symptomatiques en phase pré-hospitalière permettant une réduction des adressages aux urgences par les médecins généralistes et leur surveillance à domicile ou en maison de retraite.
- Établir un diagnostic dont la sensibilité et la spécificité sont supérieures à la radiographie.
- Stratifier le pronostic.
- Suivre les patients (elle peut être répétée sans risque d'irradiation).
- Adapter le type de ventilation à réaliser en réanimation. Elle permet également de diagnostiquer des complications liées à la ventilation (sur-infection, pneumothorax) et d'éviter le déplacement du patient alors qu'il est instable.
- Surveiller les effets des différentes thérapeutiques en observant lors de la répétition de l'examen une régression ou une progression des lésions.
- Réduire le personnel exposé à l'infection : le médecin échographe peut réaliser l'examen directement en chambre alors qu'un scanner nécessite le brancardage du patient et son installation par le manipulateur du scanner.
- C'est un examen non irradiant (avantage pour les femmes enceintes et les enfants).
- Elle possède un faible coût de réalisation.
- La sensibilité et la spécificité pour le diagnostic augmentent avec la gravité de l'atteinte pulmonaire (18-24).

Cependant, les inconvénients liés à cette méthode sont :

- L'examen de référence dans la pneumopathie à Covid 19 est le scanner thoracique.
- L'échographie a une moins bonne spécificité pour distinguer les patients ayant une pneumopathie à Covid-19 des autres patients présentant une autre pneumopathie

dans la mesure où d'autres pathogènes peuvent présenter un aspect similaire en échographie.

- Elle est limitée pour l'exploration chez les patients obèses ou ayant un emphysème sous-cutané.
- C'est un examen opérateur dépendant.
- Elle nécessite une formation et plusieurs heures d'entraînement (18,23).

1.3.2 Sémiologie échographique

La pneumopathie à Covid 19 est une pneumopathie interstitielle de dissémination typiquement bilatérale, diffuse, périphérique et postérieure avec des atteintes principalement au niveau des lobes inférieurs. Les lésions sont représentées par un syndrome interstitiel caractérisé par des lésions en verres dépolis et des condensations. Les nodules, adénopathies et les épanchements pleuraux ne sont pas typiques. L'imagerie de référence est le scanner, mais l'échographie représente une alternative au scanner et à la radiographie.

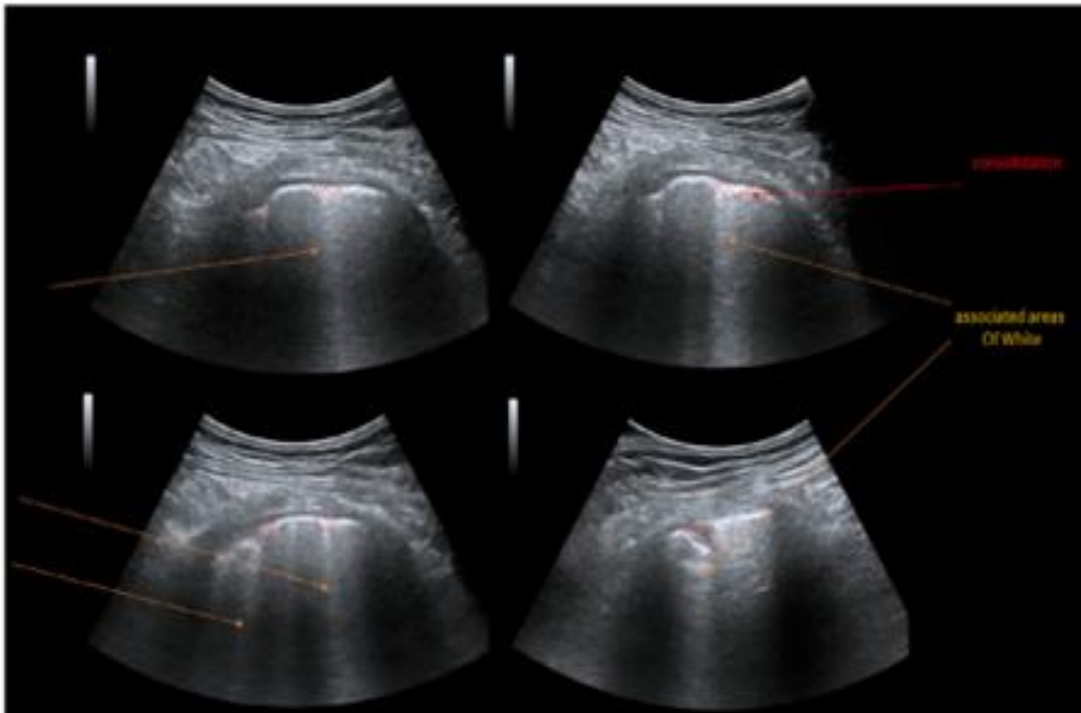
Les signes échographiques sont non spécifiques pris indépendamment les uns des autres, mais associés à l'interrogatoire, à l'examen clinique et aux examens biologiques, ils sont d'une grande aide pour le diagnostic et l'évaluation de la sévérité (18,23-25).

- La ligne pleurale :

La ligne pleurale est initialement épaissie de manière diffuse et irrégulière ; puis, il apparaît des zones nodulaires ; enfin, la ligne pleurale devient discontinue.

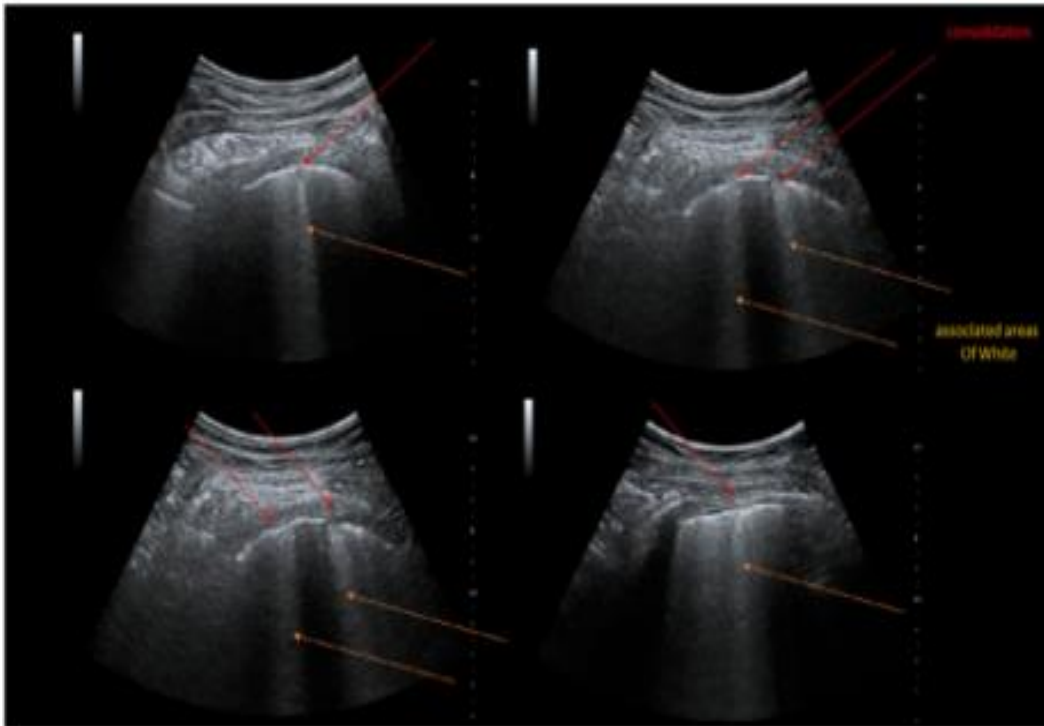
- Les lignes A :

Les lignes A sont initialement visibles au niveau du thorax antérieur et supérieur avec la sonde linéaire. Puis, elles disparaissent lors de la phase d'aggravation de la maladie. Elles réapparaissent par la suite avec la résolution de l'infection.



- Les lignes B :

Les lignes B sont nombreuses (> 3). Elles ont initialement une distribution focale espacée de 7 mm (Profil B7). Au fur et à mesure de la progression de la l'infection pulmonaire, les lignes B se multiplient et fusionnent avec un espace réduit entre elles de 3 mm (Profil B3). Lorsque les lignes B deviennent coalescentes, elles forment le signe du « *light beam* », c'est-à-dire, une large bande verticale hyper-échogène dont les mouvements sont corrélés à ceux du glissement pleural. Cet élément, invariablement présent au stade précoce de la maladie, est indispensable pour une forte probabilité de diagnostic, car il correspond aux images de verre dépoli visibles sur le scanner (18,24-26).



- Les condensations :

Les condensations sont initialement absentes. Elles apparaissent au bout du quatrième jour environ dans les zones sub-pleurales (24).

Volpicelli et Al. catégorise la probabilité d'être atteint d'une infection à Covid-19 en fonction des lésions échographiques observées. Ainsi, la présence d'un glissement pleural, de lignes A et d'une absence de lignes B sont associées à une faible probabilité d'infection par le Covid 19. À l'inverse, la présence de lignes B diffuses et bilatérales, du « *light beam* », de consolidations et d'irrégularités (ou non) de la ligne pleurale est associée à une forte probabilité d'infection (26).

Table 1 Categories of probability of the disease based on patterns of LUS findings

Category	LUS findings
A-Low probability of COVID-19 disease (normal lungs)	Regular sliding
	A-lines observed over the whole chest
	Absence of significant B-lines (i.e., isolated or limited to the bases of the lungs)
B-Pathological findings on LUS but diagnosis other than COVID-19 most likely	Large lobar consolidation with dynamic air bronchograms
	Large tissue-like consolidation without bronchograms (obstructive atelectasis)
	Large pleural effusion and consolidation with signs of peripheral respiratory re-aeration (compressive atelectasis)
	Complex effusion (septated, echoic) and consolidation without signs of re-aeration
	Diffuse homogeneous interstitial syndrome with separated B-lines with or without an irregular pleural line
	<i>Patterns suggestive of specific diagnoses:</i>
	Cardiogenic pulmonary edema: diffuse B-lines with symmetric distribution and a tight correlation between the severity of B-lines and the severity of respiratory failure (anterior areas involved in the most severe conditions); in this case distribution of B-lines is uniform and gravity related; extending the sonographic examination to the heart will support the alternative diagnosis
C-Intermediate probability of COVID-19 disease	Pulmonary fibrosis and interstitial pneumonia from alternative common viruses: the B-lines pattern has greater spread and there are no or limited "spared areas" (alternating normal A-lines pattern)
	Chronic fibrosis: diffuse B-lines with clinical severity mismatch and with diffuse irregularity of the pleural line
	Small, very irregular consolidations at the two bases without effusion or with very limited anechoic effusion
D-High probability of COVID-19 disease	Focal unilateral interstitial syndrome (multiple separated and/or coalescent B-lines) with or without irregular pleural line
	Bilateral focal areas of interstitial syndrome with well-separated B-lines with or without small consolidations
	Bilateral, patchy distribution of multiple cluster areas with the light beam sign, alternating with areas with multiple separated and coalescent B-lines and well-demarcated separation from large "spared" areas
	The pleural line can be regular, irregular and fragmented
	Sliding is usually preserved in all but severe cases
	Multiple small consolidations limited to the periphery of the lungs
	A light beam may be visualized below small peripheral consolidations and zones with irregular pleural line

(26)

Ainsi, on peut suivre les lésions de pneumopathies à Covid 19 grâce à l'échographie (18,24,27).

Hallazgos ultrasonográficos pulmonares según fase evolutiva de infección por COVID-19

Hallazgos ecográficos en zonas patológicas	Etapa temprana (0-4 días)	Etapa progresiva (5-8 días)	Etapa máxima (9-13 días)	Etapa absorción (≥ 14 días)
Líneas A	Escasas Lóbulos superiores (LLSS)	No	No	Reaparición progresiva
Líneas B	Predominante B7 focales	Aumento B3 y B7	B3 fusionadas y difusos	Resolución gradual
Condensación parenquimatosa	No	Subpleurales	Aumento	Resolución gradual
Línea pleural	Engrosamiento difuso	Engrosamiento difuso y/o nodular	Engrosamiento difuso y/o nodular	Resolución gradual
Derrame pleural	No	Discontinuidad	Discontinuidad	Raro
		Raro	Raro	

(24)

Plusieurs auteurs ont publié des protocoles visant à standardiser la pratique, associée à des scores permettant de qualifier la gravité de la pneumopathie à Covid 19.

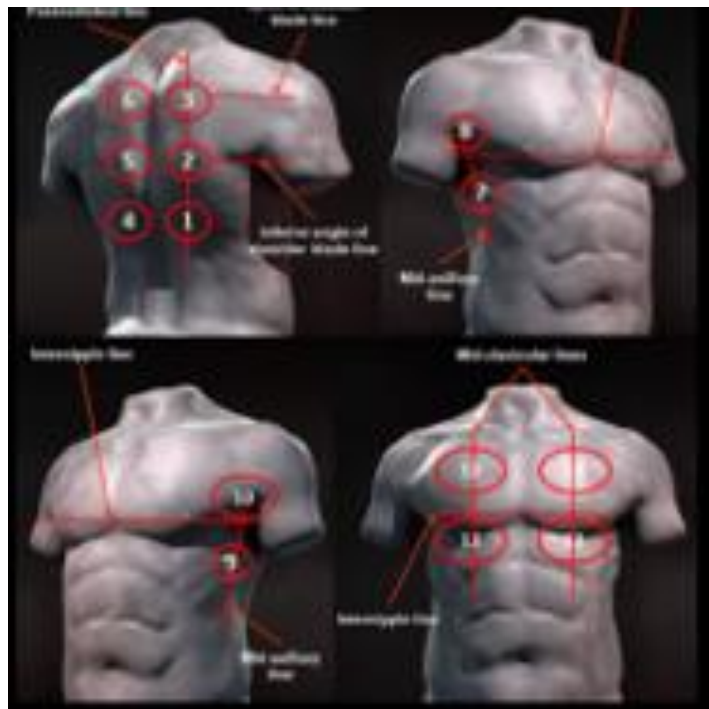
- La méthode de Gino Soldati et Al. :

Elle nécessite deux opérateurs : un premier réalise l'échographie et un second est à distance du patient et réalise les captures d'images et les mesures.

Quatorze zones intercostales sont étudiées : trois postérieures, deux latérales et deux antérieures à droite et gauche.

Les sondes convexes ou linéaires peuvent être utilisées aussi bien l'une que l'autre en tenant compte de la morphologie du patient.

Un point focal unique est réalisé par zone explorée (22)

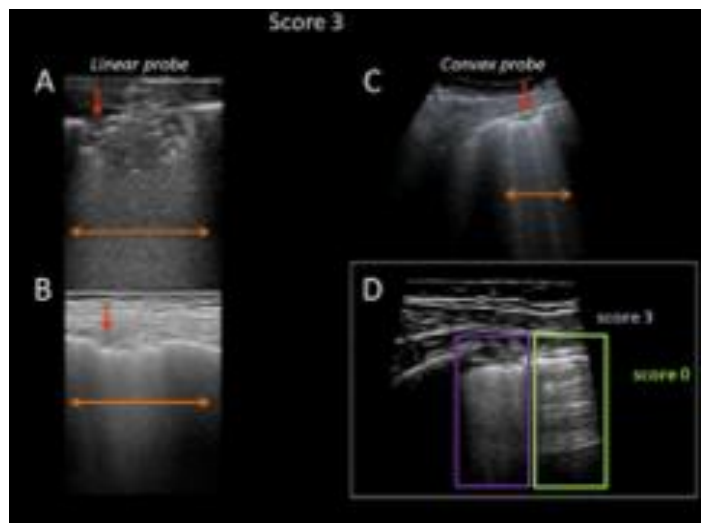
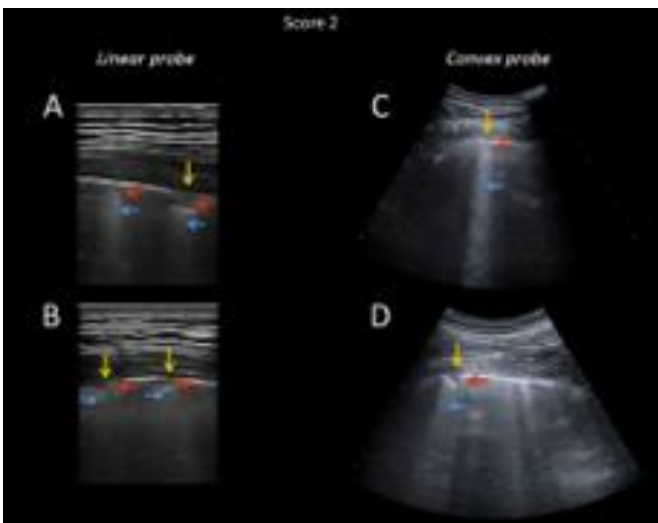
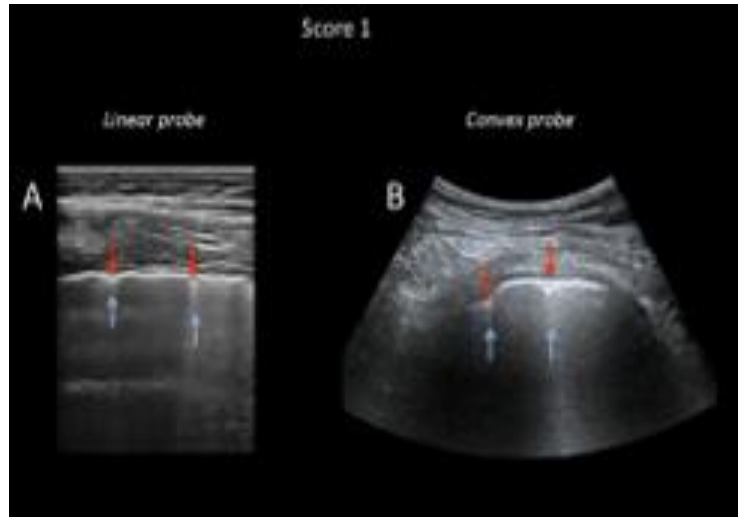
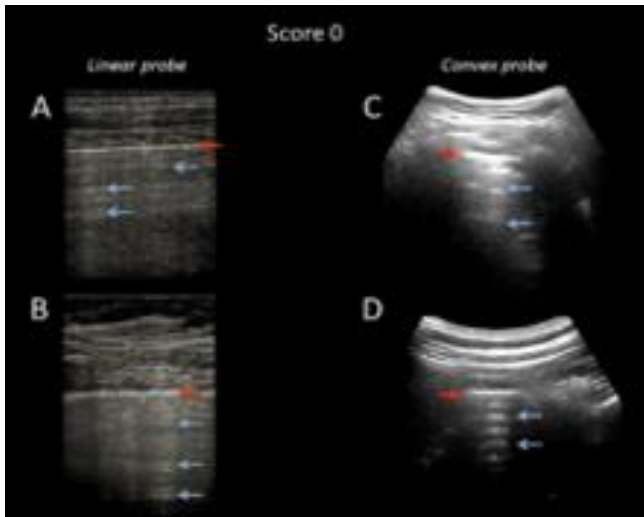


(22)

Les scores issus de cette méthode sont les suivants :

- Score 0 : La ligne pleurale est continue et régulière et les lignes A sont présentes.
- Score 1 : La ligne pleurale est dentelée et mes lignes B sont présentes dans les espaces dentelés.

- Score 2 : La ligne pleurale est coupée. En dessous de l'espace coupé, une large bande blanche verticale est visible.
- Score 3 : De nombreuses lignes B sont visibles avec ou sans consolidations (28).



- La méthode de Volpicelli et Al. :

Ils développent un système de notation adapté à douze zones d'examen (deux zones antérieures, deux zones latérales et deux zones postérieures à droite et à gauche) avec un score dépendant des lignes B.

Les scores développés par les auteurs sont :

- Score 0 : Absence de lignes B.
- Score 1 : Multiples lignes B espacées.
- Score 2 : Lignes B diffuses et coalescentes formant le signe du « *light beam* ».
- Score 3 : Présence de consolidations (25,26).

- La méthode de N.M.Duggan et Al. :

Cette méthode est également fondée sur douze zones d'examen et les auteurs recommandent d'être dos au patient lors de la réalisation pour limiter les risques de contagion (23).

- L'étude de Ji et Al. :

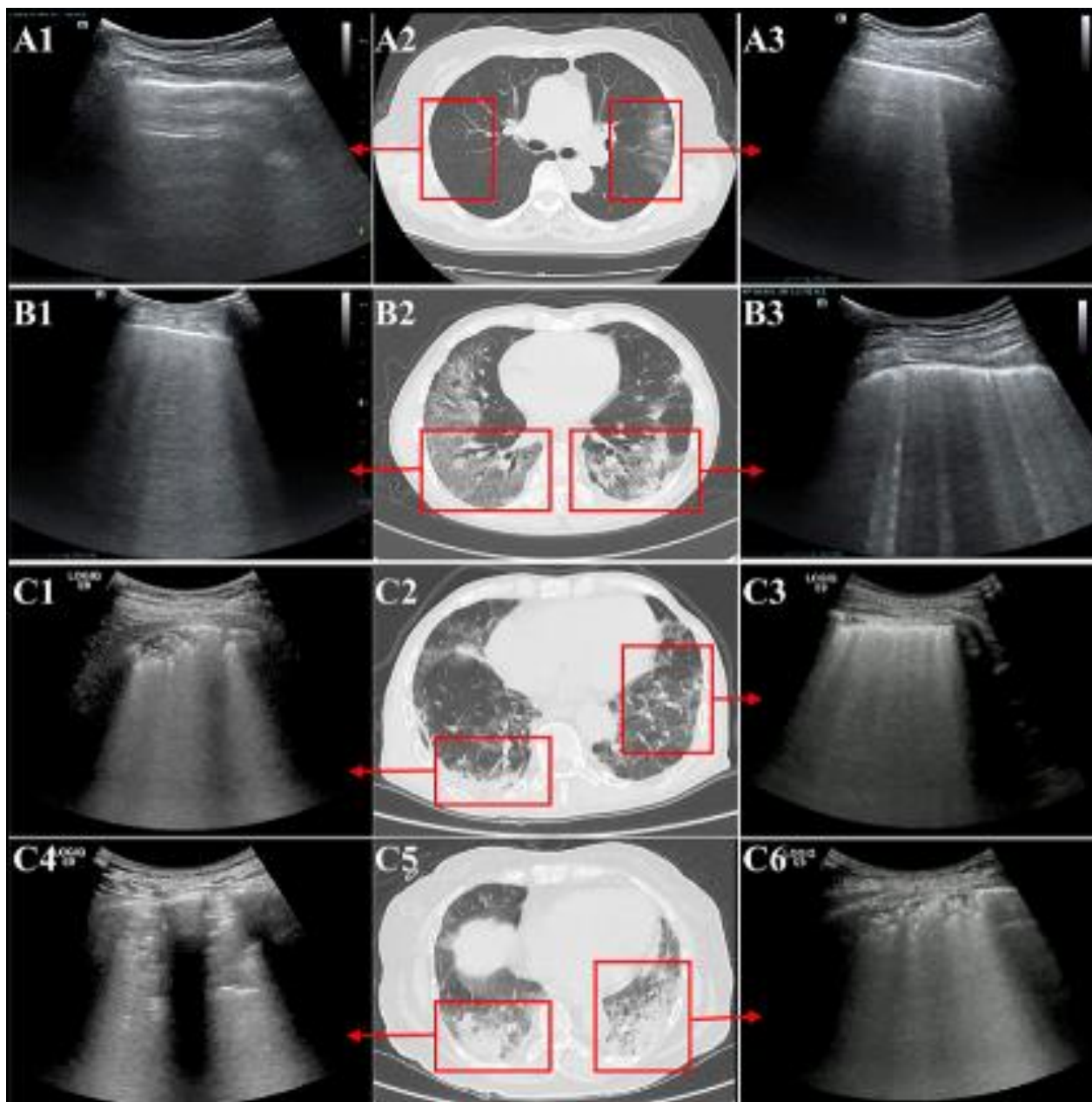
Effectuée sur 280 patients (29), elle reprend le score composite de Mojoli et Al. (30) :

- Score 0 : Moins de 3 lignes B espacées.
- Score 1 : Plus de 3 lignes B espacées.
- Score 2 : Lignes B multiples et coalescentes.
- Score 3 : Consolidation pleurale.

La ligne pleurale fait également l'objet de scores :

- Score 0 : Ligne pleurale normal.
- Score 1 : Ligne pleurale irrégulière.
- Score 2 : Ligne pleurale floue.

Un score composite de chaque région est calculé avec le score des lignes B (0-3) et le score de la ligne pleurale (0-2), additionnés pour les 12 régions formant le score final sur 60.



(29)

1.3.3 Comment limiter les risques d'infection lors de la réalisation de l'échographie.

La Covid-19 est une maladie infectieuse contagieuse. Ainsi, des recommandations de bonnes pratiques ont été réalisées pour éviter sa transmission lors de la réalisation de l'examen.

The American College of Emergency physicians (ACEP) recommande :

- d'avoir un appareil d'échographie dédié aux échographies des patients Covid-19 ;
- de nettoyer la salle d'échographie entre chaque patient ;
- le médecin doit être équipé de protections (masque FFP2, gants, sur-blouse, lunettes, charlotte...) et cet équipement doit être changé entre chaque patient ;
- de retirer le matériel non-indispensable avant d'entrer en chambre (par exemple : les sondes non utilisées, les notices d'utilisation, les bouteilles de gel remplacées par des unidoses) ;
- de nettoyer les sondes puis de les désinfecter, ainsi que les câbles et tous les éléments en contact avec le patient ou le médecin (écran, claviers) avec un désinfectant de type Surfanios ;
- d'utiliser un désinfectant plus fort en cas de souillure par des fluides corporels ;
- dans les situations d'aérosolisation (intubation, nébulisation, VNI...), il est recommandé de recouvrir les machines, les sondes et les câbles de bâches en plastique et de les désinfecter par la suite.
- d'attendre 20 minutes entre chaque examen (31,32).

Annexe 1 : exemple de protocole de désinfection d'un échographe

Ainsi, à la vue de l'ensemble de ces éléments, étudier la pratique échographique des médecins généralistes et notamment la prise en charge et le suivi des patients grâce à cet outil nous semble pertinent. De même, étudier les freins à son utilisation permettrait d'étayer des pistes d'amélioration.

2 Matériel et méthode

2.1 Type d'étude

Il s'agit d'une étude quantitative observationnelle, rétrospective et descriptive des pratiques développées par les médecins généralistes dans la prise en charge de la pneumopathie à Covid-19 de la région PACA formés à l'échoscopie / échographie. Cette étude porte sur les trois premières vagues de la pandémie causées par le SARS-CoV-2.

2.2 Population étudiée

Les critères d'inclusion étaient les suivants :

- médecins installés en exercice libéral en région PACA ; et
- médecins disposant d'un appareil échographique.

Les critères d'exclusions étaient les suivants :

- médecins n'officiant pas en région PACA ;
- médecins non installés ou exerçant en clinique ou dans un service hospitalier ;
- médecins ayant une activité uniquement d'échographiste, d'angiologie ou de gynécologie ;
- médecins n'ayant pas reçu de patients atteints de la Covid-19 ;
- médecins ayant refusé de répondre au questionnaire.

Une liste de recrutement a été constituée sur le fondement de différentes sources :

- Sur le site internet du conseil national de l'ordre des médecins, dans la rubrique, « trouver un médecin » il a été sélectionné les paramètres suivants : « médecine générale » pour qualification, « attestation d'étude universitaire échographie générale, CU d'échographie clinique, CU d'ultrasonologie médicale, DEC ultrasonologie, DIU ou DU d'échographie générale, DU méthode ultrasonore en

- médecine » pour titre, « en activité » pour le statut et « région Provence-Alpes-Côte-d'Azur » pour la localisation. Aucune orientation en matière d'état-civil ou de sexe n'a été précisée.
- Sur le site internet « annuaire santé Amélie », dans la rubrique « je recherche un professionnel de santé », la profession « médecin généraliste » a été choisie, les actes « échographie d'articulation, de muscle, de tendon, ou de peau », « échographie de l'appareil digestif », « échographie de l'appareil urinaire, de l'appareil génital, et du petit bassin », « échographie de la thyroïde et des parathyroïde » ont été sélectionnés, et enfin les localisations « Côte-d'Azur », « Alpes-de-Haute-Provence », « Var », « Vaucluse », « Bouches-du-Rhône », « Hautes-Alpes » ont été retenues.
 - Le « guide de stage des internes » a également été exploré pour rechercher des maîtres de stages universitaires pratiquant l'échographie.
 - La recherche a été complétée avec le site internet Doctolib, sur lequel il a été cherché dans « formation » ou « acte » la présence d'une pratique échographique dans les différents départements du périmètre d'étude.
 - Enfin, le réseau social « Facebook » a été également consulté afin de rechercher des médecins généralistes de la région PACA pratiquant l'échographie.
 - Les organismes de formation « Echofirst, Sonoscanner, MGform » et les bureaux des diplômes universitaires de la faculté de médecine de l'Université d'Aix-Marseille et de la faculté de médecine de l'Université de Nice ont également été contactés, mais n'ont pas répondu aux multiples sollicitations.

Au total, il a été constitué une liste de 117 médecins généralistes installés en région PACA et disposant d'une formation en échographie. Il a été exclu 42 médecins dont 21 échographistes, 15 angiologues et 6 médecins exerçant en clinique ou centre hospitalier.

Ensuite, les secrétariats des 75 médecins du panel restant ont été contactés afin de leur expliquer le projet de thèse. Il a été obtenu 24 adresses email et 19 médecins supplémentaires ont été exclus : 8 médecins avaient une activité exclusive de médecine du sport, de médecine esthétique ou d'angiologie ; 2 ne pratiquaient plus l'échographie ; 9 ont refusé de participer à l'étude pour les motifs suivants « *absence d'échographie de la pneumopathie à Covid 19* », « *arrêt de travail depuis le début de*

la pandémie », « absence de patient Covid au cabinet » ou « médecin non intéressé par l'étude ».

Le questionnaire a été envoyé par courriel aux 24 médecins entre 28 septembre 2021 et le 13 octobre 2021. Par la suite, les médecins n'ayant pas répondu au questionnaire ont été relancés à deux reprises, le 3 novembre 2021 et le 22 novembre 2021. 11 réponses ont ainsi été obtenues.

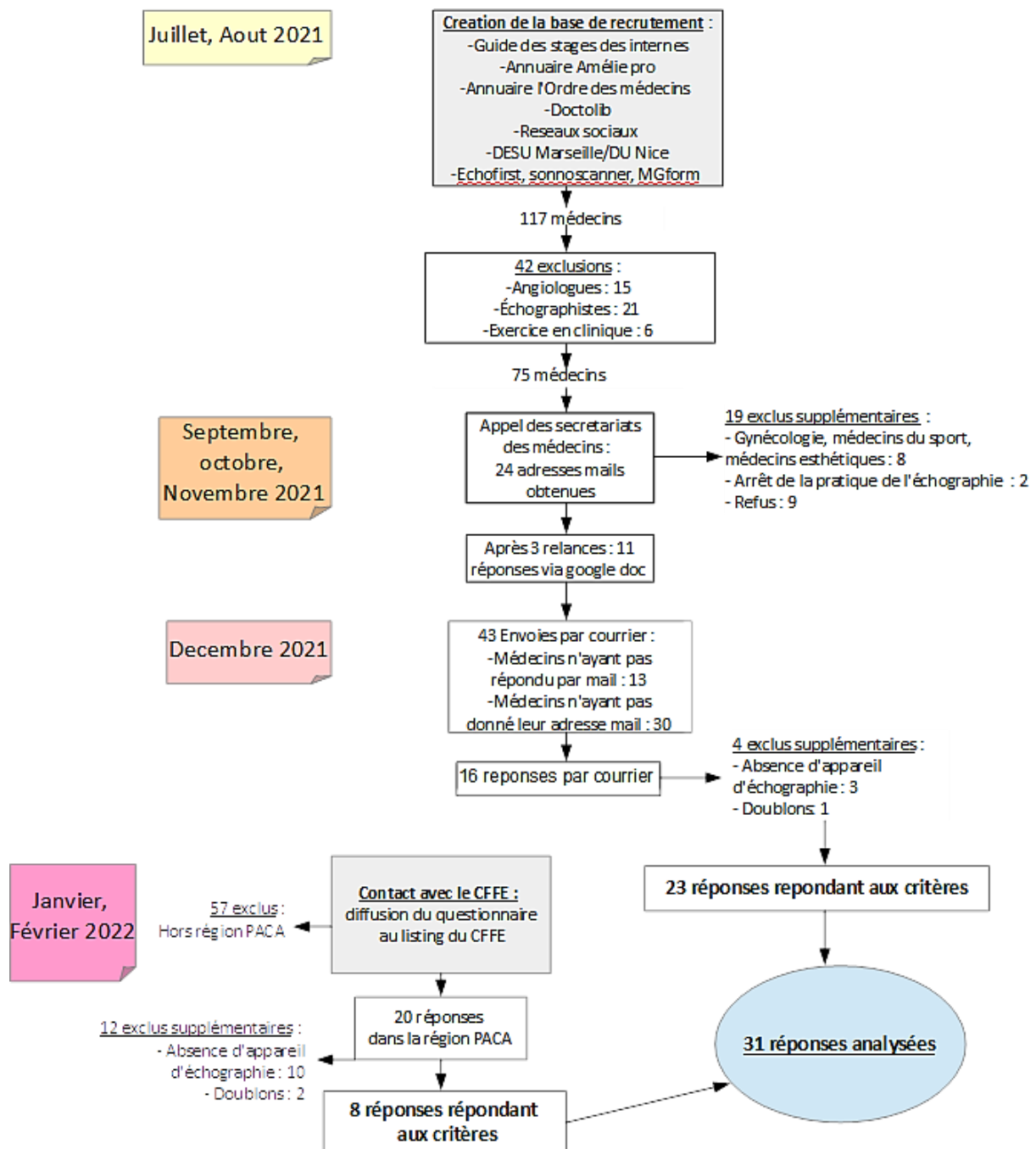
Les médecins dont les adresses email n'avaient pas été obtenues ont été contactés par courrier contenant une lettre explicative (**Annexe 2**), le questionnaire (**Annexe 3**) et une enveloppe timbrée de retour libellé à l'adresse d'étude. Les envois des 33 courriers ont été effectués le 3 novembre 2021 et le 8 novembre 2021. Enfin, les 13 médecins n'ayant pas répondu par courriel ont également été contactés de cette manière le 6 décembre 2021. 16 réponses supplémentaires ont ainsi été obtenues par courrier.

Parmi les 27 réponses obtenues, 4 ont été exclues : 3 médecins généralistes ne disposaient pas d'appareils destinés à la réalisation d'échographies et 2 réponses provenant du même destinataire avaient été réceptionnées.

En janvier 2022, un formateur au Centre Francophone de Formation en Échographie (CFFE) de Nîmes, a apporté son soutien à la présente étude à travers la mise en relation avec le Professeur Honoraire Bourgeois. Ce dernier a été sollicité afin d'obtenir son aide pour la diffusion du questionnaire. 77 réponses supplémentaires ont ainsi été obtenues. 57 ont été exclues avant analyse des données, car les médecins répondants n'exerçaient pas en région PACA. Parmi les 20 réponses obtenues en région PACA, 12 réponses ont été exclues : 10 médecins ne disposaient pas d'appareil d'échographie et 2 médecins avaient déjà répondu au questionnaire au cours des premières phases.

Ainsi, 8 réponses supplémentaires ont été incluses dans le périmètre de l'étude pour former un échantillon de 31 réponses.

- Flow-chart :



2.3 Recueil des données

Le recueil des données a été effectué via un questionnaire réalisé sur « *Google Forms* », la version mail étant envoyée directement depuis l'application « *Google Forms* » et le questionnaire ayant également été converti en version Word sur deux pages recto-verso pour les envois papiers (**Annexe 3**).

Le questionnaire a été divisé en plusieurs sections :

- La section « Prise en charge des patients ayant une pneumopathie à Covid 19 » était disponible pour l'ensemble des médecins.
- La section « Absence d'échographie pulmonaire réalisée » était disponible uniquement pour les médecins n'ayant pas coché la case « échographie réalisée » à la section précédente.
- La section « Description des échographies réalisées » était uniquement disponible pour les médecins ayant coché la case « échographie réalisée » à la première section.
- La section « Changements induits par l'échographie » était uniquement disponible pour les médecins ayant coché la case « changement de prise en charge grâce à l'échographie ».
- La section « Examens complémentaires réalisés » était disponible pour l'ensemble des médecins.
- La section « Suivi des patients » était disponible pour l'ensemble des médecins.
- La section « Traitement des patients » était disponible pour l'ensemble des médecins.
- La section « Information démographique des médecins » était disponible pour l'ensemble des médecins.

2.4 Éthique

Le projet de recherche n'entrait pas dans le champ de la loi Jardé (*loi n° 2012-300 du 5 mars 2012*) dans la mesure où il n'impliquait pas la personne humaine. Il ne nécessitait donc pas de solliciter un avis auprès du Comité de Protection des Patients

(CPP), ni de promoteur ou d'assurance. Les adresses email des médecins intéressés par les résultats de l'étude pouvaient être librement transmises par ces derniers dans une section libre, mais les réponses étaient totalement anonymisées.

2.5 Objectifs

L'objectif principal de cette étude était de décrire les pratiques des médecins généralistes dans la prise en charge de la pneumopathie à Covid-19 dans une population formée à l'échoscopie / échographie pulmonaire dans la région PACA durant les trois premières vagues de la pandémie. Il s'agissait ainsi d'étudier la proportion de médecin généraliste ayant utilisé ces instruments dans ce contexte.

Les objectifs secondaires étaient :

- de comparer, dans une étude descriptive les prises en charge des médecins ayant réalisé une échographie / échoscopie pulmonaire à ceux n'en ayant pas réalisés ; trois items étaient comparés : la prescription d'examens complémentaires, le suivi des patients et la prise en charge thérapeutique ; et
- d'étudier la répartition de certains freins à la pratique de l'échographie / échoscopie pulmonaire dans ce contexte.

2.6 Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal était l'impact de l'usage de l'échographie pulmonaire dans la prise en charge de la pneumopathie à Covid 19 concernant la prescription d'examens complémentaires, le suivi des patients et la prise en charge thérapeutique.

2.7 Analyse des données

Le calcul du nombre de sujets nécessaires à inclure n'était pas nécessaire pour notre objectif principal. Les données recueillies ont été traitées à l'aide du logiciel Microsoft Excel. L'analyse descriptive des variables qualitatives a été réalisée en nombre et en

pourcentage. L'analyse descriptive des variables quantitatives a été effectuée en moyenne, minimale et maximale.

L'analyse comparative, effectuée dans le cadre de l'objectif secondaire, a été réalisée en nombre et en pourcentage pour la partie descriptive. Le calcul de la significativité a été effectué avec le test exact de Fischer. Le seuil de significativité était fixé à 5 %. Le calcul de la *p-value* a été réalisé à l'aide du site internet « biostaTGV ».

3 Résultats de l'étude

3.1 Analyse descriptive

3.1.1 Caractéristiques des médecins ayant répondu aux questionnaires

3.1.1.1 Répartition des 62 médecins contactés pour l'étude

Le taux de réponse, à l'exclusion du recrutement mené en coordination avec le CFFE, était de 43 % (23 médecins sur les 54 médecins sollicités ont répondu au questionnaire ; le taux de réponse incluant le CFFE ne peut pas être calculé dans la mesure où le nombre de médecins généralistes sollicités remplissant les critères d'inclusion n'est pas connu). 35 % des médecins contactés provenaient du Guide de Stages des Internes, 26 % de l'Annuaire Amélie, 15 % de l'Annuaire de l'Ordre des Médecins, 13 % du CFFE ; 6 % de Doctolib et 5 % des réseaux sociaux.

13 % des médecins sollicités provenaient du département des Alpes-de-Haute-Provence avec un taux de réponse au questionnaire de 80 %. 11 % des médecins sollicités exerçaient au sein du département des Hautes-Alpes avec un taux de réponse au questionnaire de 29 %. 5 % des médecins sollicités étaient installés dans le département des Alpes-Maritimes avec un taux de réponse au questionnaire de 0 %. 31 % des médecins sollicités provenaient du département des Bouches-du-Rhône avec un taux de réponse au questionnaire de 37 %. 16 % des médecins sollicités officiaient dans le département du Var avec un taux de réponse au questionnaire de 30 %. Enfin, 24 % des médecins sollicités étaient installés dans le département du Vaucluse avec un taux de réponse au questionnaire de 62 %. Il convient de préciser que les taux de réponse au questionnaire ont été calculés en excluant les réponses du CFFE.

- Figure 1 : Répartition des 62 médecins contactés pour l'étude et taux de réponse calculés à l'exclusion des résultats du CFFE.

Provenance des sources	Nombre de médecins	Pourcentage	Taux de réponse hors CFFE
Guide de stages des internes	22	35%	43%
Annuaire Améliepro	16	26%	
Annuaire de l'ordre des médecins	9	15%	
Doctolib	4	6%	
Les reseaux sociaux	3	5%	
CFFE	8	13%	
Département d'exercice			Taux par région hors CFFE
Alpes-De-Hautes-Provence	8	13%	80%
Hautes-Alpes	7	11%	29%
Alpes-Maritimes	3	5%	0%
Bouches-Du-Rhone	19	31%	37%
Var	10	16%	30%
Vaucluse	15	24%	62%
Total	62		

3.1.1.2 Caractéristiques des 31 médecins de l'échantillon

Sur les 31 médecins ayant répondu, 81 % étaient des hommes et 19 % des femmes. La moyenne d'âge était de 48 ans ; le médecin le plus jeune ayant 30 ans et le médecin le plus âgé ayant 69 ans.

Concernant la répartition des médecins sur le territoire de l'étude, une faible participation pour les départements des Alpes-Maritimes (0 %), des Hautes-Alpes (6 %) et du Var (10 %) a été identifiée. Le Vaucluse a bénéficié du plus grand nombre de réponses (32 %) suivi des Bouches-du-Rhône (29 %) et des Alpes-de-Haute-Provence (23 %). Plus de la moitié des médecins exerçaient à moins de 15 minutes des urgences (52 %), 35 % exerçaient entre 16 et 30 minutes des urgences et 13 % à plus de 30 minutes des urgences.

Concernant les formations à l'échographie des médecins composant l'échantillon :

- 42 % avaient effectué un DIU ou un DESU d'échoscopie / échographie ;
- 10 % avaient réalisé une formation via le CFFE ;
- 16 % avaient réalisé d'autres formations dont les DPC, la CAMU ou la formation de médecin correspondant Samu, des formations en ligne non-diplômantes, des formations via des organismes privés tels que ADESA ; et
- 29 % n'avaient pas de formation spécifique à l'échographie ou n'ont pas répondu à la question.

Concernant la fréquence d'utilisation de l'échographie en consultation pour l'ensemble de l'échantillon :

- 45 % des médecins utilisaient l'échographie entre 1 et 5 fois par semaine lors de leurs consultations ;
- 23 % des médecins utilisaient l'échographie entre 6 et 10 fois par semaine ;
- 3 % des médecins utilisaient l'échographie entre 11 et 15 fois par semaine ;
- 23 % des médecins utilisaient l'échographie plus de 15 fois par semaine ; et
- 6 % des médecins n'utilisaient l'échographie que ponctuellement.

Le tableau et les diagrammes résumant l'ensemble des caractéristiques des 31 médecins de l'étude sont disponibles en **Annexe 4** et en **Annexe 5**.

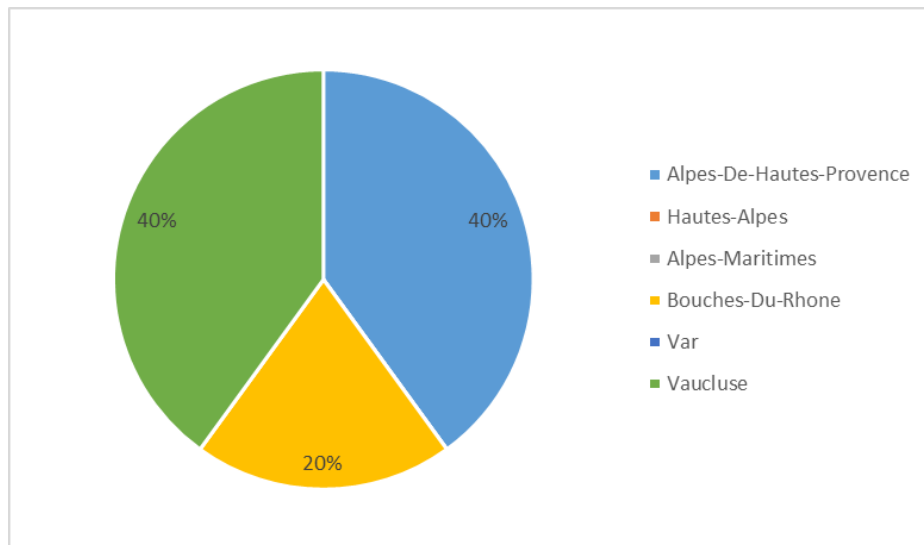
3.1.2 Caractéristiques des médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19 comparées aux caractéristiques des médecins n'ayant pas réalisé d'échographies de la pneumopathie à Covid 19

Sur les 31 médecins de l'étude, 10 médecins avaient effectué des échographies de la pneumopathie à Covid-19, soit environ un tiers. Aucune relation significative n'a été trouvée entre les différents paramètres démographiques et la réalisation d'une échographie dans ce contexte.

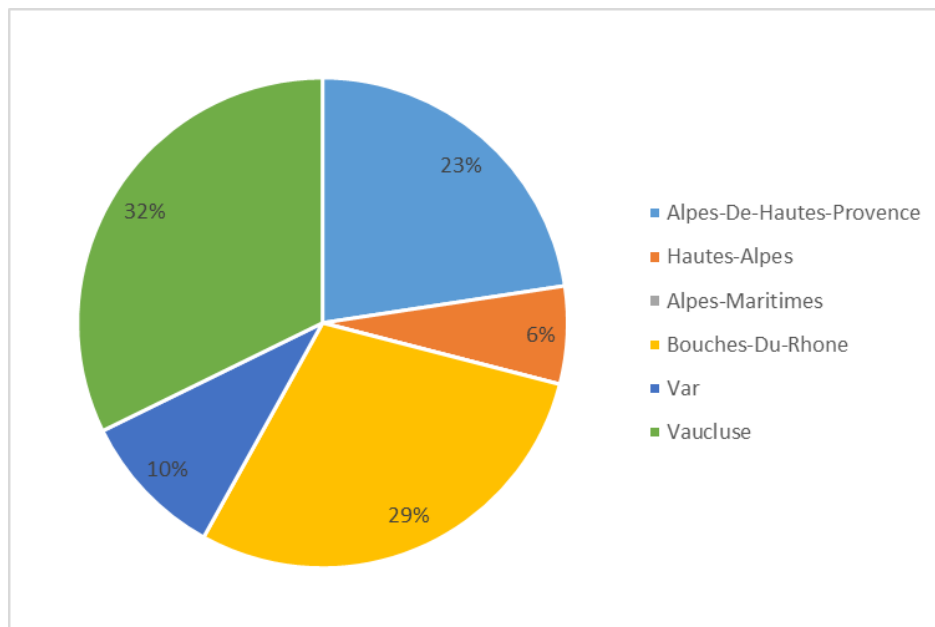
La majorité des médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19 étaient des hommes (90 %). La moyenne d'âge était de 51 ans, le médecin le plus jeune ayant 30 ans et le médecin le plus âgé ayant 63 ans.

Concernant la répartition des médecins sur le territoire, 40 % des médecins ayant réalisé des échographies exerçaient soit dans le Vaucluse soit dans les Alpes-de-Haute-Provence. 20 % des médecins ayant réalisé des échographies exerçaient dans les Bouches-du-Rhône. Aucun médecin exerçant dans les Hautes-Alpes, les Alpes-Maritimes ou le Var n'avaient réalisé d'échographies. Plus de la moitié des médecins ayant réalisé des échographies exerçaient à moins de 15 minutes des Urgences (60 %), 30 % exerçaient entre 16 et 30 minutes. Enfin, seulement 10 % des médecins exerçaient à plus de 30 minutes des Urgences.

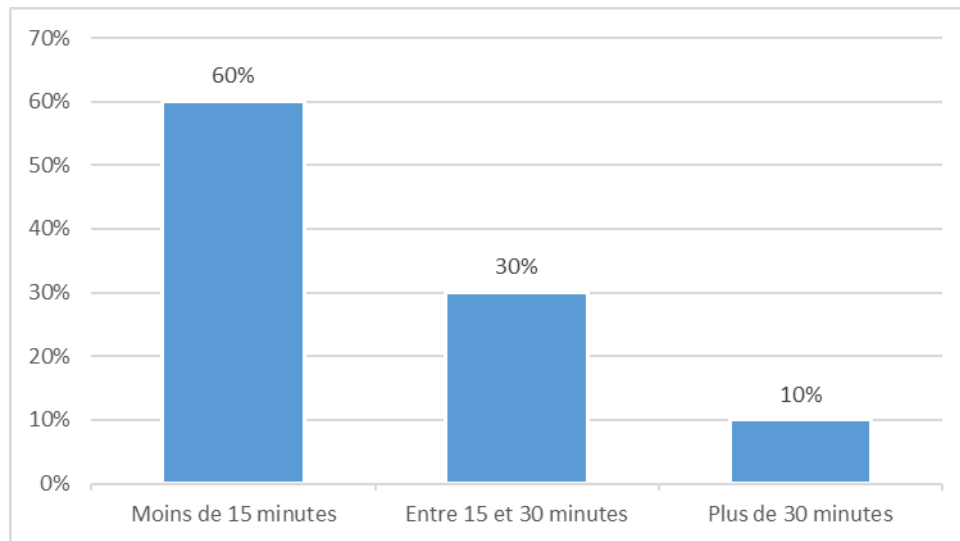
- Figure 2 : Répartition des départements d'exercice des médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19



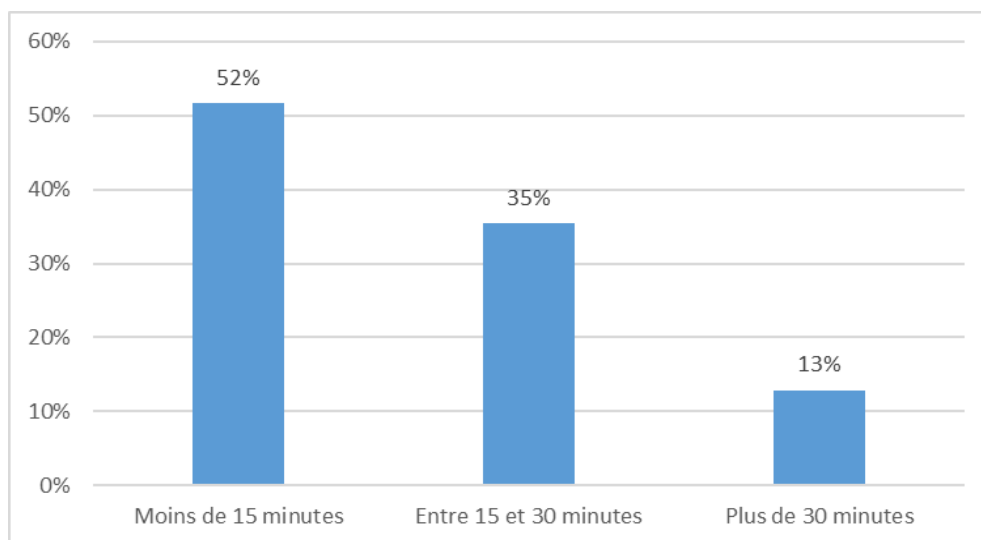
- Figure 3 : Répartition des départements d'exercice des médecins n'ayant pas réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19



- **Figure 4** : Représentation des distances entre le cabinet et les urgences pour les médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19

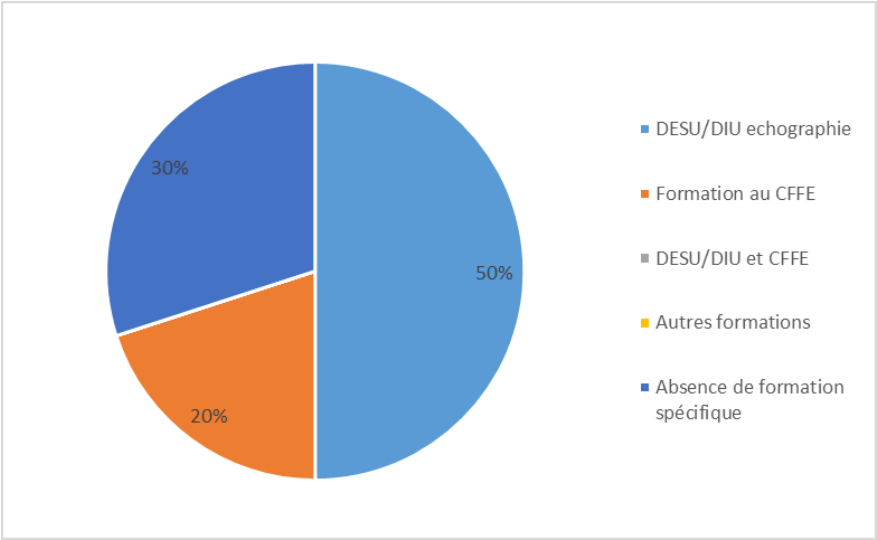


- **Figure 5** : Représentation des distances entre le cabinet et les urgences pour les médecins n'ayant pas réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19

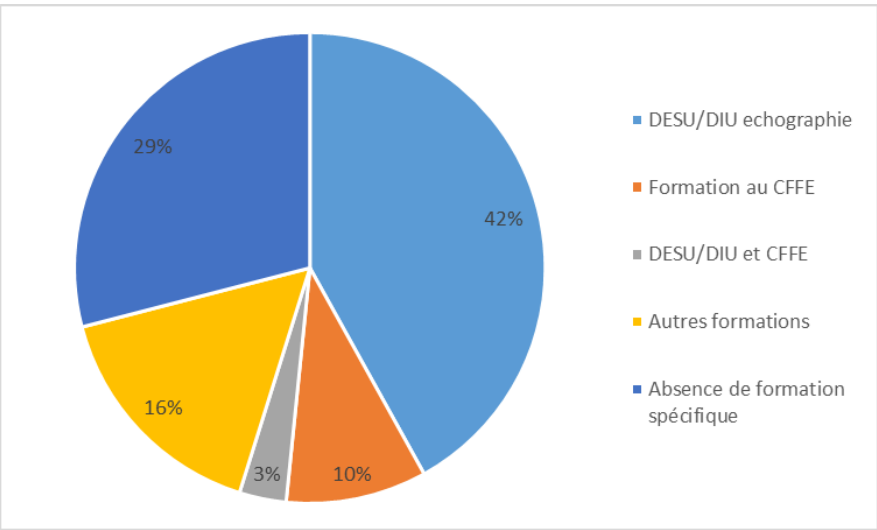


Concernant les formations des médecins ayant réalisé des échographies, la moitié avaient réalisé un DIU ou un DESU d'échoscopie / échographie et 20 % avaient réalisé une formation au CFFE. Par ailleurs, 30 % n'avaient pas de formation spécifique.

- **Figure 6** : Représentation des formations réalisées par les médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19

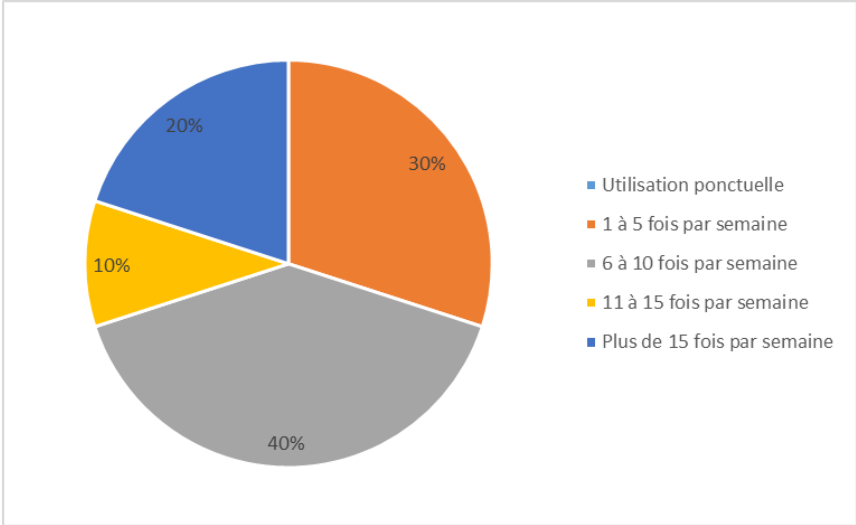


- **Figure 7** : Représentation des formations réalisées par les médecins n'ayant pas réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19

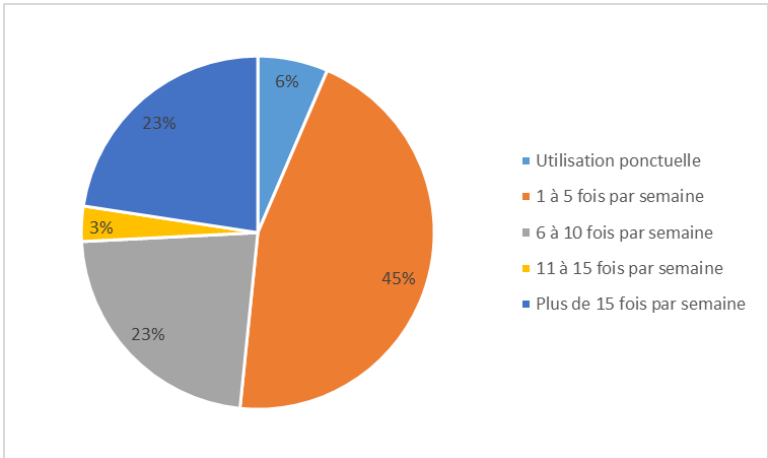


Concernant la fréquence d'utilisation de l'échographie en consultation de routine, 30 % des médecins ayant répondu à l'enquête l'utilisaient entre 1 à 5 fois par semaine, 40 % utilisaient entre 6 et 10 fois par semaine, 10 % l'utilisaient entre 11 et 15 fois par semaine et enfin 20 % l'utilisaient plus de 15 fois par semaine.

- **Figure 8** : Représentation des fréquences d'utilisation de l'échographie en routine par les médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19



- **Figure 9** : Représentation des fréquences d'utilisation de l'échographie en routine par les médecins n'ayant pas réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19



- Figure 10 : Tableau récapitulatif des caractéristiques des médecins généralistes ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19 (écho +) comparées aux caractéristiques des médecins généralistes n'ayant pas réalisé d'échographies de la pneumopathie à Covid 19 (écho -)

Médecin généraliste	écho +	% écho +	écho -	% écho -	p-value
SEXES					
Femme	1	10%	5	24%	0.63
Homme	9	90%	16	76%	
AGES					
Age minimal	30		32		
Moyenne d'age	51		46		
Age maximal	63		69		
DEPARTEMENTS D'EXERCICES					
Alpes-De-Hautes-Provence	4	40%	3	14%	0.17
Hautes-Alpes	0	0%	2	10%	1
Alpes-Maritimes	0	0%	0	0%	1
Bouches-Du-Rhone	2	20%	7	33%	0.67
Var	0	0%	3	14%	0.53
Vaucluse	4	40%	6	29%	0.68
FORMATIONS					
DESU/DIU échographie	5	50%	8	38%	0.7
Formation au CFFE	2	20%	1	5%	0.23
DESU/DIU et CFFE	0	0%	1	5%	1
Autres formations	0	0%	5	24%	0.14
Absence de formation spécifique	3	30%	6	29%	1
FREQUENCES D'UTILISATIONS					
Utilisation ponctuelle	0	0%	2	10%	1
1 à 5 fois par semaine	3	30%	11	52%	0.28
6 à 10 fois par semaine	4	40%	3	14%	0.17
11 à 15 fois par semaine	1	10%	0	0%	0.32
Plus de 15 fois par semaine	2	20%	5	24%	1
DISTANCE DES URGENCES					
Moins de 15 minutes	6	60%	10	48%	0.7
Entre 15 et 30 minutes	3	30%	8	38%	1
Plus de 30 minutes	1	10%	3	14%	1
TOTAL	10	100%	21	100%	

3.1.3 Analyse descriptive des échographies réalisées par les médecins généralistes de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur

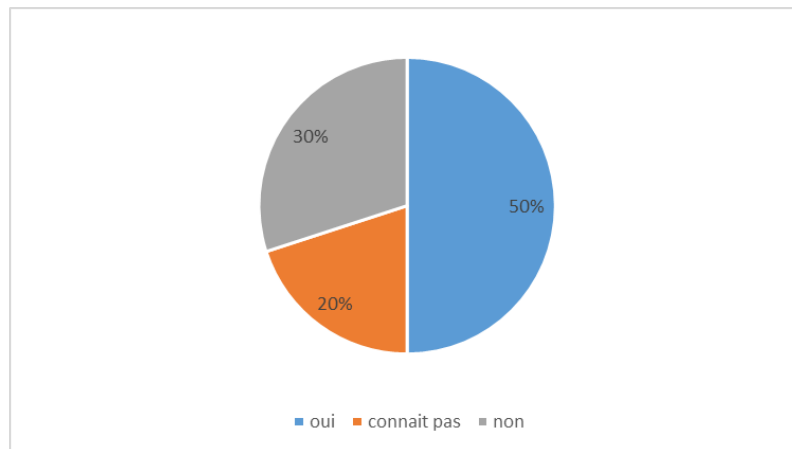
3.1.3.1 Technique de réalisation décrite par les médecins généralistes

La durée de réalisation de l'échographie pulmonaire variait d'environ cinq à dix minutes selon les opérateurs. La plupart des médecins utilisaient la sonde à haute fréquence linéaire et la sonde à basse fréquence abdominale. La sonde à basse fréquence était préférée pour l'étude des bases à la recherche d'épanchements pleuraux. Certains médecins avaient également utilisé la sonde de « *Butterfly* » lors de la réalisation d'échographies à domicile.

Le patient était positionné sur la table d'examen assis ou semi-assis. L'examen concernait les régions thoraciques antérieures, latérales et postérieures avec la réalisation d'un balayage des différents cadrans pour explorer l'ensemble du parenchyme. Environ huit zones étaient explorées.

Le *BLUE Protocol* était utilisé par la moitié des médecins lors de leurs échographies pulmonaires. 20 % des médecins n'avaient pas connaissance de ce protocole et 30 % ne l'avaient pas utilisé.

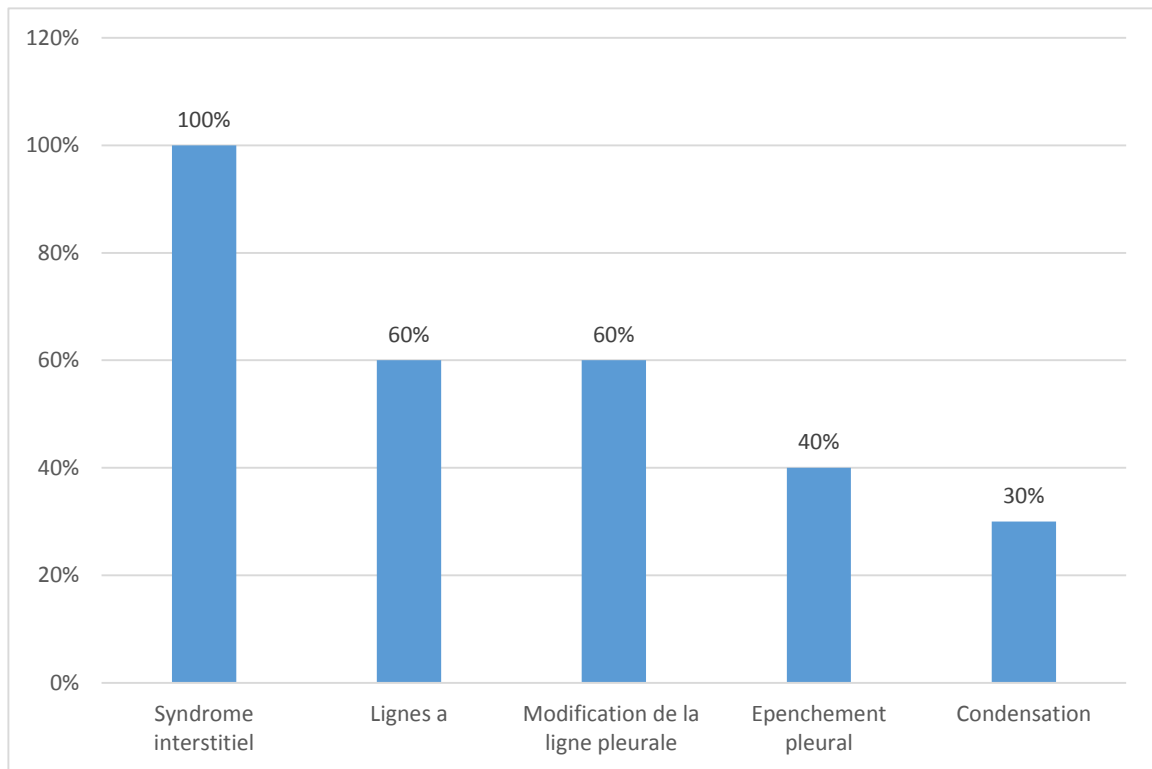
- Figure 11 : Représentation de l'utilisation du *BLUE protocol* par les médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19



3.1.3.2 Description des lésions échographiques observées

La totalité des médecins ont constaté la présence d'un syndrome interstitiel échographique. Le syndrome interstitiel était défini par une augmentation du nombre de lignes B ou b. Dans plus de la moitié des échographies, la ligne pleurale était modifiée. Une modification de la ligne pleurale par un aspect épaissi, nodulaire ou discontinu était décrite. Dans plus de la moitié des échographies, les lignes A étaient présentes (60 %). La présence d'un épanchement pleural était décrite par 40 % des médecins. Enfin, 30 % des médecins retrouvaient des condensations parenchymateuses. Les condensations étaient définies par une « hépatisation » du parenchyme pulmonaire.

- Figure 12 : Représentation des lésions pulmonaires observées en échographie par les médecins ayant réalisé des échographies pulmonaires de la pneumopathie à Covid 19.



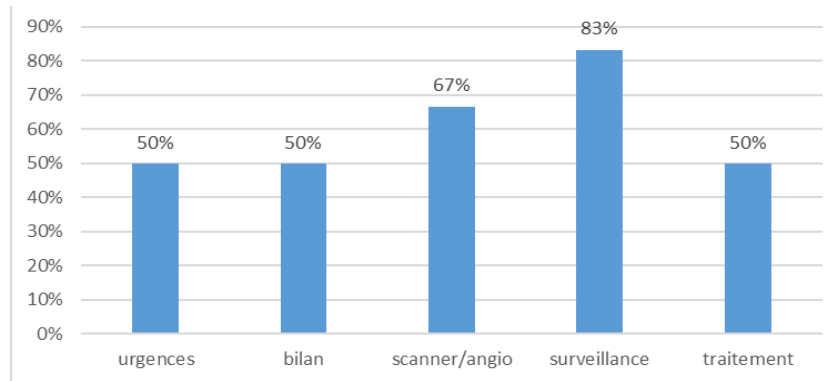
Concernant la réalisation des échographies en fonction de l'évolution de la pandémie, 60 % des médecins avaient réalisé des échographies dès l'apparition du virus. 40 % des médecins avaient réalisé des échographies tout au long des trois vagues. 20 % des médecins n'avaient pas réalisé d'échographies durant la première vague, mais en avaient fait au cours de la deuxième et de la troisième vague. 10 % en avaient fait uniquement pendant la première vague ou uniquement pendant la deuxième vague. La période au cours de laquelle les médecins avaient réalisé le plus d'échographies était la seconde vague (80 %). Enfin, 60 % des médecins avaient continué à en faire pendant la troisième vague.

3.1.4 Changement de prise en charge induit par l'échographie

Concernant le changement de prise en charge induit par l'échographie, 60 % des médecins répondants estimaient que leur prise en charge était impactée par la réalisation de l'échographie.

Pour 83 % des médecins ayant trouvé leur prise en charge impactée, ce changement concernait le mode de surveillance des patients. 67 % des médecins avaient orienté leur patient vers la réalisation d'un scanner thoracique ou angioscanner thoracique secondairement à leur échographie. Pour la moitié des médecins, l'échographie avait impacté la prescription de bilans sanguins, l'adaptation d'un traitement à la situation ou l'adressage aux urgences.

- Figure 13 : Représentation du ressenti des médecins concernant le changement de prise en charge secondairement à la réalisation d'une échographie de la pneumopathie à Covid 19



Dans la partie « expression libre », les médecins ont partagé leur enthousiasme à la réalisation d'échographies pulmonaires dans ce contexte : « *C'est très utile* », « *C'est passionnant* », « *Échographie indispensable au cabinet* », « *Utilisation en pratique courante dans les suspicions de pneumopathies* », « *L'échographie m'a permis d'assurer un meilleur suivi de mes patients... L'échographie a permis de me donner au quotidien une idée de l'importance de l'atteinte respiratoire et d'améliorer ma relation avec le patient.... L'échographie est devenue un examen de routine avant ou après le scanner thoracique.* »... « *L'échographie est devenue une prolongation de l'auscultation depuis le Covid (ce n'était pas le cas avant)* », « *Beaucoup d'échographies réalisées en première vague en centre Covid dans un but d'étude et de recherche (mais le protocole est arrivé après)* », « *Indispensable en cas de manifestation cliniques évoquant une aggravation entre le septième et le dixième jour. Aussi performante qu'un TDM. Peut et doit être répété* », « *Utile en suivi post Covid pour rassurer le patient et en contrôle* ».

Certains médecins soulignaient également une utilisation dans des situations où le patient était peu mobilisable au domicile ou refusait une prise en charge hospitalière ou encore dans des situations d'exercice isolées où le scanner n'était pas disponible : « *J'ai surveillé mes patients Covid à domicile par la saturation, l'échographie 4 points, l'échographie pulmonaire et le dosage répété à j6 j8 j10 des DDimères, troponine,*

BNP, ferritine, NFS, créatinémie, ionogramme pour adapter la prophylaxie HBPM, la mise en place de corticothérapie et l'antibiothérapie » et « c'était déjà la galère d'avoir une radio pulmonaire ou un scanner thoracique... On était isolé...On a bidouillé comme on a pu Intérêt de l'écho +++.... ».

Pour 40 % des médecins répondants, l'échographie n'avait pas d'impact sur leur prise en charge. En effet, ceux-ci ont expliqué, dans la partie « expression libre », leur déception sur ce point par rapport à leurs attentes initiales : « *Très enthousiaste au début à l'idée de pouvoir faire la différence à l'échographie, au fur et à mesure, j'ai trouvé que celle-ci ne modifiait pas la prise en charge qui était principalement clinique »* et « *Intéressante pour détecter des atteintes importantes, peu parlantes cliniquement, mais ne suffit pas à elle seule à faire le diagnostic spécifique ».*

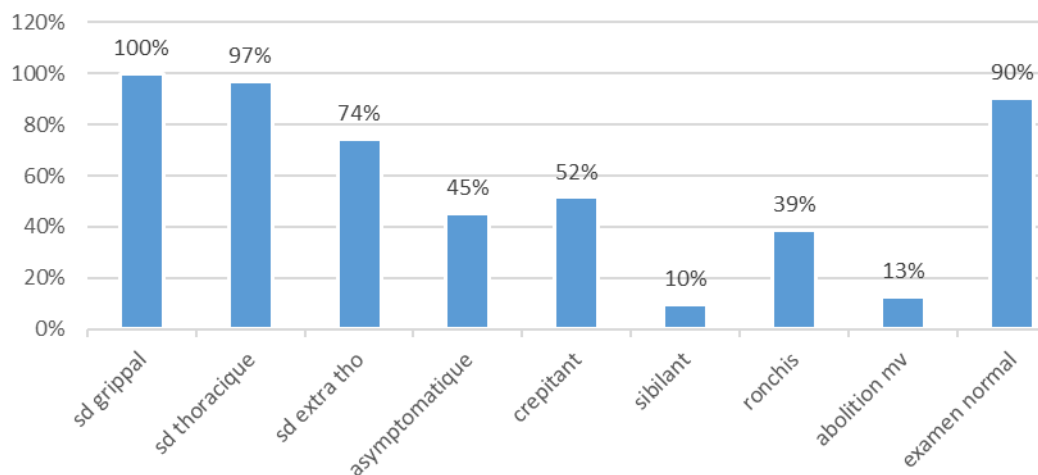
3.1.5 Les médecins avaient-ils coté l'acte ?

Concernant la réalisation d'un compte-rendu, seul 20 % des médecins en avaient rédigé un. 30 % des médecins avaient coté l'acte. Les cotations réalisées étaient les suivantes «25/56 », « GFQM001 », « Échographie trans-thoracique 37,80e ».

3.2 Objectif secondaire : étude comparative de la prise en charge de la pneumopathie à Covid 19 entre le groupe ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19 (écho +) et le groupe n'en ayant pas réalisé (écho -)

Sur le plan descriptif, dans l'ensemble de l'échantillon, tous les médecins retrouvaient à l'interrogatoire un syndrome grippal. Le syndrome grippal était défini par une fièvre, une asthénie, des myalgies et des arthralgies. Pour 97 %, il existait un syndrome thoracique qui était défini par une dyspnée, une toux ou une douleur thoracique. Pour 74 %, il y avait un syndrome extra-thoracique qui était défini par une diarrhée, une céphalée, une anosmie ou une agueusie. Enfin, pour 45 % des médecins, les patients pouvaient être asymptomatiques. L'examen clinique était normal pour 90 % des médecins alors que pour 52 % des répondants, il était observé à l'auscultation des crépitations. Pour 39 %, il s'agissait de ronchi, pour 10 % des sibilants étaient présents et pour 13 %, il y avait une abolition du murmure vésiculaire.

- Figure 14 : Représentation de la répartition des symptômes et de l'examen clinique de la pneumopathie à Covid 19 constatés dans l'ensemble de l'échantillon (31)



3.2.1.1 Résultats concernant l'analyse en sous-groupe comparée entre les médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19 (écho +) et des médecins n'ayant pas réalisé d'échographies (écho -)

Pour cette partie, il a été réalisé une étude comparative pour connaître l'influence de l'examen clinique sur la réalisation de l'échographie. Les différences entre les deux groupes n'étaient pas significatives.

L'interrogatoire présentait quelques différences à l'exception du syndrome grippal pour lequel les deux groupes étaient en accord (100 % dans les deux groupes). Pour le syndrome thoracique, il était présent chez 100 % des médecins échographistes contre 95 % dans l'autre groupe ($p\ value = 1$). 80 % des médecins échographistes retrouvaient un syndrome extra-thoracique contre 71 % dans le second groupe ($p\ value = 1$). Les patients étaient asymptomatiques pour 50 % des médecins échographistes contre 43 % en l'absence d'échographies réalisées ($p\ value = 1$). L'examen clinique était normal chez 80 % des médecins dans le groupe échographie contre 95 % dans l'autre groupe ($p\ value = 0.23$). 50 % des médecins du groupe échographie retrouvaient des crépitants contre 52 % dans l'autre groupe. Des ronchi étaient présents pour 20 % des médecins échographistes contre 48 % chez les médecins n'ayant pas réalisé d'échographies ($p\ value = 0.23$). Dans le groupe échographie aucun médecin n'avait observé de sibilant alors que 14 % des médecins n'ayant pas réalisé d'échographies les avaient observés ($p\ value = 0.53$).

- Figure 15 : Tableau récapitulatif des résultats concernant l'analyse en sous-groupe comparée entre les médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19 (écho +) et des médecins n'ayant pas réalisé d'échographies (écho-)

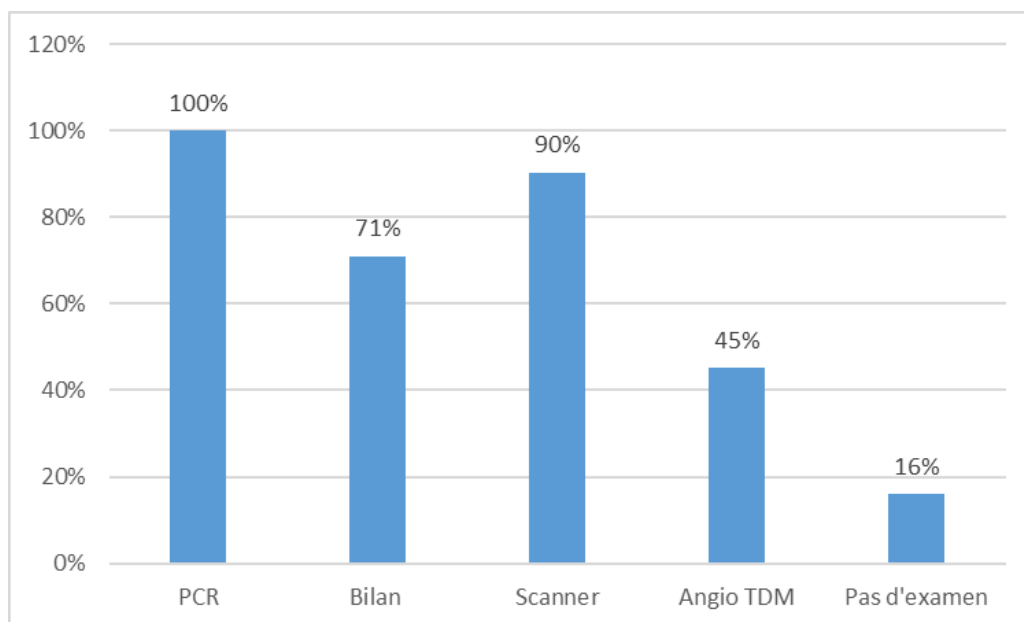
Symptome et examen clinique	Total	Pourcentage	écho +	% écho +	écho -	% écho -	P value
Syndrome grippal	31	100%	10	100%	21	100%	
Syndrome thoracique	30	97%	10	100%	20	95%	1
Syndrome extra thoracique	23	74%	8	80%	15	71%	1
Asymptomatique	14	45%	5	50%	9	43%	1
Crépitant	16	52%	5	50%	11	52%	
Sibilant	3	10%	0	0%	3	14%	0.53
Ronchis	12	39%	2	20%	10	48%	0.23
Abolition du murmure vésiculaire	4	13%	1	10%	3	14%	1
Examen normal	28	90%	8	80%	20	95%	0.23
Concernée	31		10		21		

3.2.2 Études descriptives et comparatives des examens paracliniques

3.2.2.1 Résultats pour l'ensemble de l'échantillon (31 médecins)

Les résultats de l'analyse descriptive de l'ensemble de l'échantillon pour les examens paracliniques sont : la totalité des médecins avaient prescrit une RT-PCR Covid 19. 71 % demandaient un bilan sanguin complémentaire. Lorsqu'un examen d'imagerie devait être réalisé, 90 % des médecins privilégiaient un scanner thoracique à la radiographie. Par ailleurs, 45 % des médecins avaient prescrit la réalisation d'un angio-scanner. L'échographie pulmonaire en centre d'imagerie n'était jamais prescrite. Enfin, 16 % des médecins n'avaient pas prescrit d'examen complémentaire.

- **Figure 16** : Représentation des examens complémentaires réalisés par l'ensemble de l'échantillon (31)



3.2.2.2 Résultats concernant l'analyse en sous-groupe comparée entre les médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19 (écho +) et les médecins n'ayant pas réalisé d'échographies (écho-)

Concernant l'analyse comparative, deux variables se distinguaient statistiquement en fonction de la réalisation ou de l'absence de réalisation d'échographies. Cependant, cette différence n'était pas significative.

Les angio-scanners thoraciques étaient plus prescrits dans le groupe échographie (50 % contre 43 % avec une *p value* = 1). Par ailleurs, d'une manière générale, les médecins appartenant au groupe échographie avaient moins prescrit d'examen complémentaires (30 % contre 10 % avec une *p value* = 0.29). Pour les autres variables (PCR, bilan sanguin, scanner et échographie en centre d'imagerie) la conduite des médecins était identique.

- Figure 17 : Tableau récapitulatif des résultats concernant l'analyse en sous-groupe comparée entre les médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19 (écho +) et les médecins n'ayant pas réalisé d'échographies (écho-)

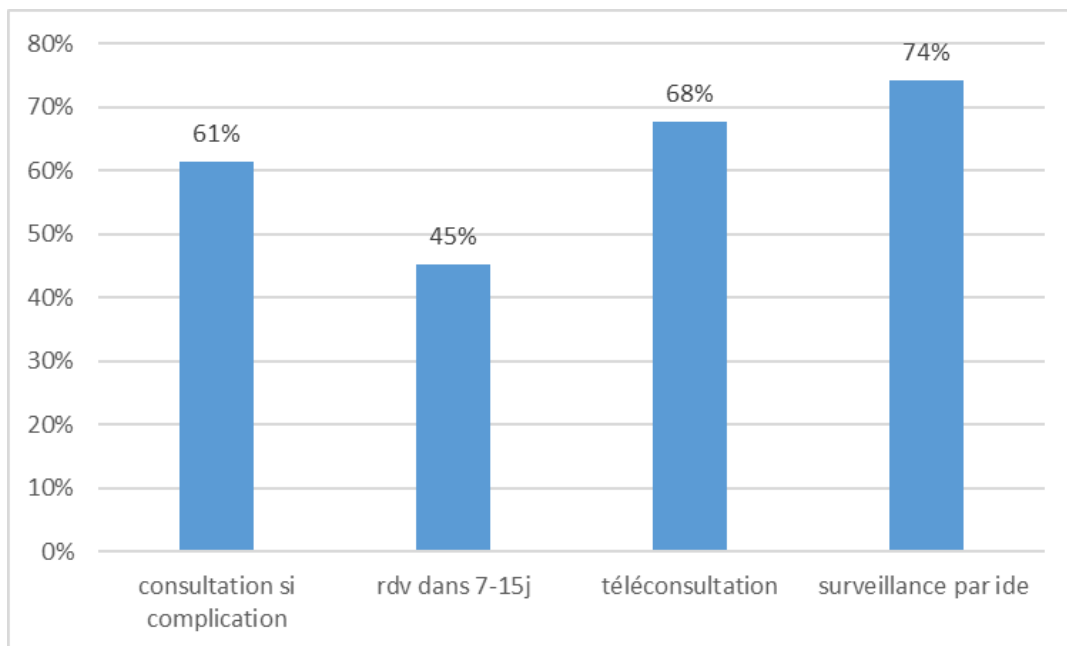
Examens	Total	Pourcentage	écho +	% écho +	écho -	% écho -	P value
PCR	31	100%	10	100%	21	100%	
Bilan	22	71%	7	70%	15	71%	
Scanner	28	90%	9	90%	19	90%	
Angio TDM	14	45%	5	50%	9	43%	1
Echo	0	0%	0	0%	0	0%	
Pas d'examen	5	16%	3	30%	2	10%	0.29
Concerné	31		10		21		

3.2.3 Études descriptives et comparatives du suivi des patients

3.2.3.1 Résultats pour l'ensemble de l'échantillon (31 médecins)

Concernant les résultats de l'analyse descriptive pour le suivi des patients, 74 % des médecins avaient inclus les patients dans un programme de surveillance par IDE à domicile, 68 % des médecins programmaient des téléconsultations, une consultation de suivi proposée uniquement en cas de complications était choisie par 61 % des médecins. Enfin, une consultation de suivi organisée entre le septième jour et le quinzième jour après le début des symptômes était réalisée par 45 % des médecins.

- Figure 18 : Représentation du suivi réalisé par l'ensemble de l'échantillon (31)



3.2.3.2 Résultats concernant l'analyse en sous-groupe comparée entre les médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19 (écho +) et les médecins n'ayant pas réalisé d'échographies (écho -)

Concernant l'analyse comparative, le suivi des patients était statistiquement différent en fonction de la réalisation ou de l'absence de réalisation d'échographies. Cependant aucune différence n'était significative.

En effet, dans le groupe échographie, les médecins avaient proposé un suivi plus systématique par téléconsultation, par nouvelle consultation entre le septième jour et le quinzième jour ou par surveillance IDE et moins de suivis proposés uniquement en cas de complications (50 % contre 67 % avec une *p value* = 0.44). Une consultation de suivi entre le septième jour et le quinzième jour était organisée dans 50 % des cas dans le groupe échographie contre 43 % dans l'autre groupe (*p value* = 1). Une téléconsultation était organisée dans 80 % des cas dans le groupe échographie contre 62 % dans l'autre groupe (*p value* = 1). Enfin, une surveillance par IDE à domicile était organisée dans 90 % des cas dans le groupe échographie contre 67 % dans le deuxième groupe (*p value* = 0.22).

- Figure 19 : Tableau récapitulatif des résultats concernant l'analyse en sous-groupe comparée entre les médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19 (écho +) et les médecins n'ayant pas réalisé d'échographies (écho -)

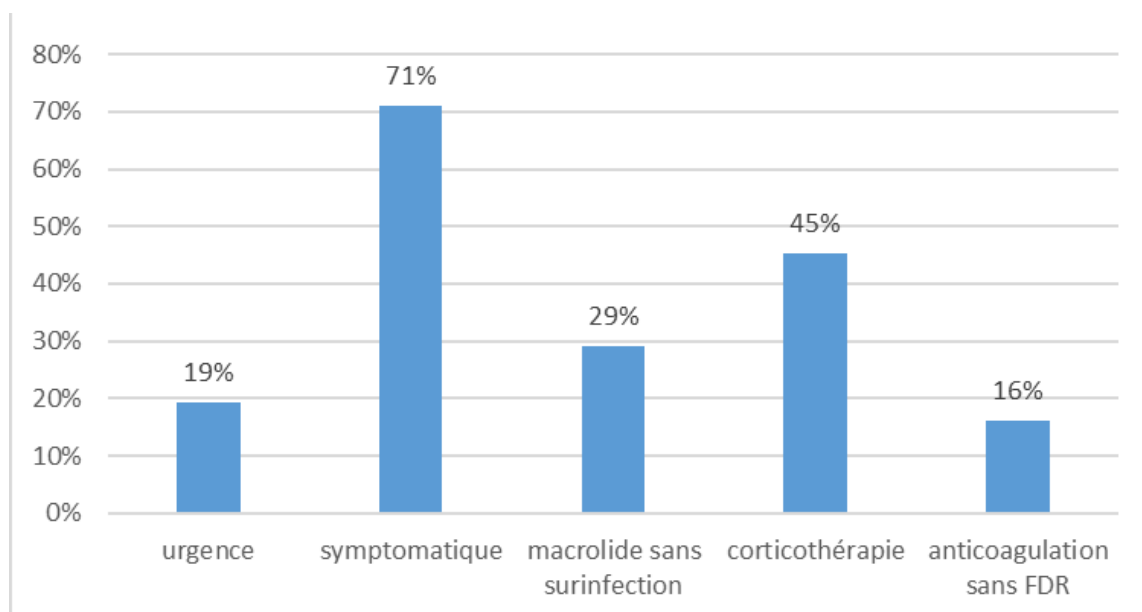
Suivi	Total	Pourcentage	écho +	% écho +	écho -	%écho -	P value
A la demande	19	61%	5	50%	14	67%	0.44
RDV dans 7 à 15 jours	14	45%	5	50%	9	43%	1
Téléconsultation	21	68%	8	80%	13	62%	0.42
Surveillance par IDE	23	74%	9	90%	14	67%	0.22

3.2.4 Études descriptives et comparatives de la prise en charge thérapeutique de la pneumopathie à Covid 19

3.2.4.1 Résultats pour l'ensemble de l'échantillon (31 médecins)

Concernant les résultats de l'analyse descriptive de la prise en charge thérapeutique de la pneumopathie à Covid 19 dans l'ensemble de l'échantillon, deux tiers des médecins (71 %) privilégiaient un traitement uniquement symptomatique. L'Amoxicilline + Acide Clavulanique n'était prescrite qu'en cas de surinfection avérée alors que 29 % des médecins prescrivaient des Macrolides même en l'absence de surinfection. La corticothérapie était prescrite par 45 % des médecins. 16 % des médecins avaient recours à une anticoagulation préventive en l'absence de facteurs de risque thromboembolique. Les patients étaient orientés vers les urgences par 19 % des médecins. Enfin, l'Hydroxychloroquine et les Anti rétro-viraux n'étaient jamais prescrits.

- Figure 20 : Représentation du traitement réalisé par l'ensemble de l'échantillon (31 médecins)



3.2.4.2 Résultats concernant l'analyse en sous-groupe comparée entre les médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19 (écho +) et les médecins n'ayant pas réalisé d'échographies (écho-)

Concernant l'analyse comparative, trois paramètres se distinguaient en fonction de la réalisation ou l'absence de réalisation d'échographies. Cependant, cette différence n'était pas significative.

L'adressage aux urgences était moins fréquent chez les médecins ayant réalisé une échographie (10 % contre 24 % avec une *p value* = 0.63). La corticothérapie était plus prescrite dans le groupe échographie (50 % des médecins contre 43 % dans l'autre groupe avec une *p value* = 1). L'anticoagulation préventive était également plus réalisée (30 % des médecins échographistes contre 10 % dans l'autre groupe avec une *p value* = 0.29). La prise en charge thérapeutique était identique dans les deux groupes pour la prescription d'un « traitement symptomatique uniquement », ce qui était la réponse majoritaire (70 % contre 71 %) ; la prescription d'Amoxicilline + Acide Clavulanique n'était réalisée qu'en cas de surinfection dans les deux groupes alors qu'environ un tiers des médecins prescrivaient des Macrolides même en l'absence de surinfection (30 % contre 29 %). L'Hydroxychloroquine et les Anti rétro-viraux n'étaient jamais prescrits.

- Figure 21 : Tableau récapitulatif des résultats concernant l'analyse en sous-groupe comparée entre les médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19 (écho +) et les médecins n'ayant pas réalisé d'échographies (écho -)

Traitements	Total	Pourcentage	écho +	% écho +	écho -	% écho -	P value
Urgence	6	19%	1	10%	5	24%	0.63
Traitement symptomatique	22	71%	7	70%	15	71%	
Amoxicilline + Acide clavulanique	0	0%	0	0%	0	0%	
Macrolide	9	29%	3	30%	6	29%	
Hydroxychloroquine	0	0%	0	0%	0	0%	
Anti rétro-viraux	0	0%	0	0%	0	0%	
Corticothérapie	14	45%	5	50%	9	43%	1
Anticoagulation préventive	5	16%	3	30%	2	10%	0.29

3.3 Objectif secondaire : quels sont les freins à la réalisation d'échographies pulmonaires ?

En premier lieu, les médecins mettaient en évidence un manque de formation spécifique à l'utilisation de l'échographie pulmonaire dans le contexte de pneumopathie à Covid 19 (76 % des médecins). Au second plan, les médecins citaient l'absence de recommandations en faveur de l'utilisation de l'échographie pulmonaire dans ce contexte, avec 48 % des répondants. 43 % des médecins trouvaient que l'échographie ne présentait pas d'intérêt dans ce contexte. Pour 43 %, la durée d'examen était trop longue et ne permettait pas sa réalisation régulièrement. 33 % des médecins avaient une formation en échographie, mais n'étaient pas formés à la spécificité « échographie pulmonaire ». Enfin, dans 14 % des cas, il existait une peur de contamination à travers le matériel.

De plus dans la partie « expression libre » du questionnaire, certains médecins réitéraient leurs observations sur les freins précédemment cités alors que d'autres en soulignaient de nouveaux : plusieurs médecins regrettaient un manque de formation pour réaliser des échographies pulmonaires : « *Je ne suis pas suffisamment sûr de ma technique pour l'intégrer à ma pratique courante. Je réalise des échoscopies en consultation dans le cadre de mon auto-formation* », « *Je n'ai aucune formation en échographie pulmonaire et je le regrette* », « *je n'ai pas de formation spécifique en échographie pulmonaire en dehors de l'imagerie de la plèvre* », « *J'ai peu utilisé l'échographie dans ces tableaux respiratoires car je trouve que la responsabilité du diagnostic était trop importante avec ma pratique de l'échographie pulmonaire peu fréquente* », « *je ne savais pas que cette technique existait* » et enfin « *Une formation adaptée par exemple me plairait beaucoup* ».

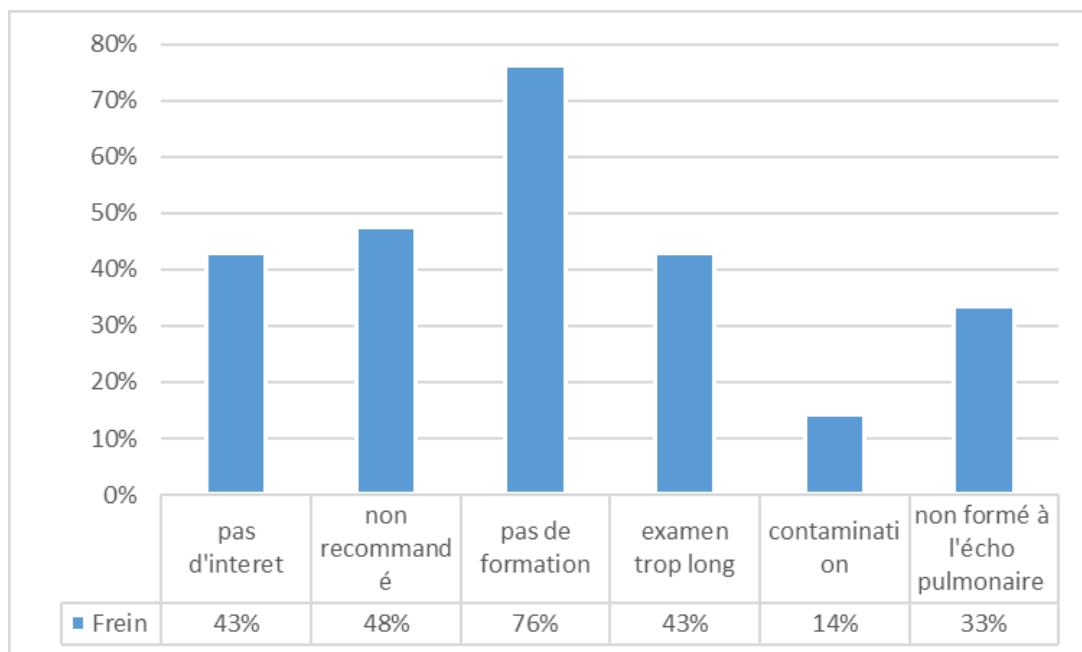
Au surplus, pour de nombreux médecins, le scanner était l'examen de référence à la différence de l'échographie : « *Échographie peu contributive, TDM thoracique en première intention* », « *Les scanner sont disponibles rapidement là où je suis* », « *Peu d'examens échographiques réalisés car extrême facilité d'accès au scanner* » ou « *Passé la phase initiale, j'ai réservé le scanner au forme avec participation pulmonaire* ».

pour visualiser le pourcentage de poumon lésé en corrélation avec la saturation et éliminer une surinfection. L'échographie à peu de place dans cette prise en charge ».

Certains insistaient davantage sur les risques de transmission : *« Je ne l'ai pas utilisé au début car j'avais des inquiétudes concernant la désinfection de matériel ».*

Enfin, certains exprimaient leur frustration face à l'absence de cotation de l'acte échographique associé à la consultation : *« Il faut insister sur le fait que la cotation d'une échographie est compliquée en ville (pas de cotation du G et de l'échographie en même temps), d'où un frein complet ».*

- **Figure 22** : Représentation des freins à l'utilisation de l'échographie



4 Discussion

4.1 Résumé des principaux résultats

Notre étude a montré qu'environ un tiers des médecins généralistes formés à l'échographie en région PACA ont pratiqué des échographies pulmonaires au cours des trois premières vagues de la pandémie causée par le Sars-Cov-2 et a permis de décrire leurs pratiques.

Elle a également montré qu'il existait des différences statistiques, mais non-significatives entre le groupe de médecins ayant réalisé des échographies pulmonaires dans ce contexte et le groupe de médecins n'ayant pas réalisé d'échographies de la pneumopathie à Covid 19. Ainsi, les items pour lesquels il existait une différence étaient les suivants : absence d'examen complémentaires réalisés, prescription d'angio-scanner thoracique, adressage aux urgences, prescription d'anticoagulant à dose préventive, prescription de corticothérapie et pour l'ensemble du suivi des patients.

Le principal frein qui était mis en avant était l'absence de formation spécifique à l'échographie de la pneumopathie à Covid 19.

4.2 Commentaires concernant les résultats de l'objectif principal et les résultats des objectifs secondaires

4.2.1 Objectif principal

L'objectif principal consistait à décrire les pratiques des médecins généralistes dans la prise en charge de la pneumopathie à Covid-19 et à déterminer la proportion de médecins ayant utilisé ce dispositif au cours de leurs prises en charge.

Concernant la constitution de notre échantillon, les caractéristiques des médecins n'étaient pas significativement associées à la réalisation d'échographies. En outre,

l'échantillon n'était pas représentatif de la démographie médicale. Il était constitué d'une majorité d'hommes. Cependant, en France, 50,4 % des médecins sont des femmes (19 % dans notre échantillon) et la moyenne d'âge des médecins est de 50.1 ans (48 ans dans notre échantillon) (33).

La distance avec les urgences n'était pas corrélée à la réalisation d'échographies. Pourtant, on pourrait penser qu'un médecin en exercice isolé (à distance des urgences) aurait tendance à se former en échographie pour pallier la difficulté d'obtenir une imagerie ou pour cibler l'adressage aux urgences. En effet, la thèse de Many (34) met en évidence que les médecins généralistes réalisant des échographies sont majoritairement situés en exercice rural. Par ailleurs, notre résultat est difficilement comparable, car nous avons interrogé les médecins sur la distance des urgences et non pas sur le mode d'exercice rural, semi-rural et urbain.

La répartition des médecins en région PACA ayant réalisé des échographies était inégale en fonction des départements. En effet, ils provenaient majoritairement du Vaucluse, des Alpes-de-Haute-Provence et des Bouches-du-Rhône. Aucun médecin provenant des Alpes-Maritimes et des Hautes-Alpes n'a répondu au questionnaire. Cela peut être expliqué par une plus forte densité de radiologue dans ces départements (35,36) mais également par un taux d'infection à la Covid 19 moins élevé que dans le reste de la région (excepté pour les Alpes-de-Haute-Provence) (37) . En outre, nous avons très peu de médecins provenant des Alpes-Maritimes dans notre base de données. Ce résultat nous a surpris dans la mesure où ce département bénéficie d'une facilité d'accès à la formation « échographique » grâce au DU dispensé à la faculté de Nice (38). Cependant, le recensement des médecins généralistes dans cette région ayant une formation échographique a été incomplet. Concernant les Hautes-Alpes, le fait que les médecins n'avaient pas réalisé d'échographies de la pneumopathie à Covid 19 peut être expliqué, outre la densité des radiologues, par le fait que les médecins exerçant dans ce département réalisent sans doute principalement des échographies musculo-squelettiques du fait du relief du territoire.

Le département du Var avait bien participé à l'étude, mais aucun médecin n'avait réalisé d'échographies de la pneumopathie à Covid 19. Nous n'avons pas d'explication spécifique concernant ce résultat.

La réalisation de formations type DESU, DU ou formation au CFFE ainsi que la fréquence d'utilisation en routine n'étaient pas linéairement corrélées à la réalisation d'échographies ce qui est un fait notable. En effet, nous nous attendions à retrouver une plus forte proportion de médecins ayant réalisé des échographies chez des médecins bénéficiant d'une formation « officielle » et chez des médecins utilisant fréquemment l'échographie en routine. L'étude montre plutôt une tendance à la réalisation d'échographies de la pneumopathie du Covid 19 plus fréquente lorsque les médecins utilisent l'échographie entre 6 à 10 fois par semaine (mais ces résultats ne sont pas significatifs). Par ailleurs, aucun médecin utilisant l'échographie ponctuellement n'avait réalisé d'échographies dans ce contexte. Enfin, il y avait tout de même 30 % des médecins, bien que n'ayant pas de formation en échographie, qui en avaient réalisé pour la pneumopathie à Covid 19.

Si environ un tiers des médecins avaient réalisé des échographies pulmonaires de la pneumopathie à Covid 19 en région PACA, nous n'avons pas trouvé d'étude dans la littérature pour comparer et apprécier ce chiffre. Dans la thèse de Belio (39), 3 % des médecins dans une population générale avaient pratiqué des échographies. Par ailleurs, si nous comparons nos résultats à des études évaluant la proportion de médecins réalisant des échographies pulmonaires (hors contexte du Covid 19), notre estimation est plus importante. En effet, selon Many (34), 22 % d'échographies pulmonaires sont réalisées en médecine générale sur l'ensemble de la France (bien que ce chiffre ait une faible fiabilité en raison des limites de l'étude). En outre, le contexte pandémique avec une augmentation des consultations aux motifs de toux, de dyspnée et autres plaintes thoraciques peut-être à l'origine de cette différence. Notre résultat, bien qu'ayant une fiabilité incertaine et non-extrapolable aux autres régions, du fait des limites de notre étude, est tout de même intéressant et ouvre des perspectives pour des études futures et pour la pratique de l'échographie en médecine générale.

La technique de réalisation des échographies pulmonaires était conforme aux descriptions réalisées dans la littérature en ce qui concernaient la durée d'examen, le type de sondes utilisées, le positionnement du patient sur la table d'examen et les différentes régions à explorer (40). Cependant, les médecins qui avaient détaillé les zones explorées en décrivaient huit. Dans la littérature, il existe plusieurs protocoles de réalisation avec notamment six, huit, dix, douze, quatorze, seize et dix-huit zones. Or, Tung-Chen et *Al.*, dans une étude comparative des différents protocoles (41), met en évidence que l'utilisation d'un protocole à 12 ou 14 zones est préférable aux protocoles à 8 ou 10 zones, car les zones postérieures sont moins explorées dans ces derniers alors que la répartition des lésions pulmonaires est postéro-latérales. Nous pensons que ce choix pour les huit zones explorées serait en lien avec la durée de réalisation de l'examen.

Le BLUE Protocol avait été utilisé par la moitié des médecins. Celui-ci permet une interprétation facilitée des artefacts pulmonaires, mais n'est pas spécifique à la pneumopathie à Covid 19. 30 % des médecins le connaissaient, mais ne l'ont pas utilisé. On peut ainsi se demander si ces médecins avaient eu recours aux scores de gravité de l'atteinte pulmonaire décrits dans la littérature.

En effet, Ji et *Al.* (29) met en évidence qu'un score de 12 a une sensibilité de 91,9 % et une spécificité de 90,5 % pour la prédiction d'événements adverses et permet ainsi de stratifier le risque. De même, pour Gil-Rodríguez et *Al.* (42), un score supérieur à 15 constituait un pronostic défavorable. De plus, dans l'étude de Lichter et *Al.* (43), l'épaississement pleural, la présence de consolidations parenchymateuses et la présence d'un score élevé (supérieur à 18) étaient associés à une forme sévère (nécessitant une ventilation mécanique). La présence d'un épaississement pleural, d'une effusion pleurale et d'un score élevé était associé à la mortalité. Enfin, il existait une corrélation entre l'aggravation de l'échographie et la détérioration clinique. Par ailleurs, l'étude de Smargiassi et *Al.* (44) établit une corrélation entre la localisation de l'atteinte pulmonaire et la gravité de l'infection. Pour terminer dans la méta-analyse de Song et *Al.* (45), le score échographique était associé à la mortalité et à la sévérité.

Un autre point important était la forte corrélation inter-observateur pour le score total, permettant d'en faire un outil de pronostic fiable et reproductible (46).

Cependant, aucun médecin de notre échantillon n'avait rapporté l'utilisation de tels scores. Par ailleurs, la question n'était pas posée directement dans le questionnaire. Ainsi, on peut également se demander sur quels critères les médecins prenaient leurs décisions concernant la prescription d'examens complémentaires, la prise en charge thérapeutique, le suivi des patients et notamment l'adressage aux urgences.

La description des lésions échographiques constatées par les médecins composant notre échantillon était proche de celle réalisée dans la littérature. En effet, dans la revue de la littérature proposée par Campagnano et *Al.* (40), il était mis en évidence que le syndrome interstitiel était présent entre 37,9 % et 100 % (100 % dans notre étude) ; les consolidations étaient observées entre 10 % et 45 % (30 % dans notre étude) ; l'épanchement pleural entre 0 % et 18,8 % (40 % dans notre étude) ; l'épaississement de la ligne pleural entre 13,6% et 100 % (60 % dans notre étude). La question des lignes A était peu abordée et donc non comparable. Ainsi, la principale différence que nous observons entre nos résultats et ceux de cette revue concernait l'épanchement pleural, mais celui-ci était difficilement comparable dans la mesure où il était demandé aux médecins dans le questionnaire s'ils avaient observé les différentes lésions et non leur fréquence. On peut également expliquer ce nombre plus élevé en supposant que les médecins de notre étude ont pu réaliser des échographies dans les formes modérées ou sévères (comme aide à la prise de décision) expliquant une plus grande proportion d'épanchements pleuraux (ceux-ci étant associés à des formes sévères). Enfin, il est important de souligner qu'il existait une bonne corrélation inter-observateur pour la présence des lignes B et d'un nombre de lignes B>3 ; une corrélation inter-observateur modérée pour la présence de consolidations et d'effusions pleurales et enfin une faible corrélation inter-observateur pour la présence d'un épaississement pleural (47).

Concernant l'évolution de la réalisation d'échographies pulmonaires au cours de la pandémie, nous n'avons pas trouvé d'études dans la littérature explorant ce point. Dans notre échantillon, les échographies pulmonaires ont été majoritaires durant la

seconde vague. Ce résultat pourrait être expliqué par le fait que, au moment de la première vague ; la maladie n'était pas connue et que, par effet du confinement, les patients avaient principalement consulté aux urgences. En effet, lors du premier confinement, entre le 16 mars 2020 et le 12 avril 2020, le nombre de consultations a diminué de 23 % (48). Cuffel (49) décrit également cette diminution dans son étude : 97,9 % des médecins déclaraient une baisse d'activité, dont une activité diminuée pour 29,3 % ou très diminuée pour 68,6 %.

Par ailleurs, lors de la seconde vague, les médecins généralistes ont joué un rôle plus important dans le diagnostic, la prise en charge et le suivi des patients. Un rapport gouvernemental (37) établit une augmentation des consultations liées au Covid 19 en octobre et en novembre 2020. De plus, les lésions pulmonaires étaient désormais connues et de nombreuses études concernant l'échographie pulmonaire avaient été publiées. Cela pourrait expliquer en partie un certain engouement pour cette pratique dans notre étude lors de la seconde vague. Il convient de préciser néanmoins, que nous nous attendions à une diminution des échographies pratiquées au cours de la seconde vague et de la troisième vague en raison de la recommandation concernant l'échographie qui a été publiée en septembre 2020 par la Société d'Imagerie Thoracique (50).

60 % des médecins de notre échantillon estimaient que l'échographie avait changé leur prise en charge. Cela concernait principalement le mode de surveillance des patients et la prescription d'imageries complémentaires (scanner et angioscanner). Il est intéressant de constater que le ressenti des médecins était corrélé avec l'analyse comparative qui retrouvait des différences concernant ces items même si ces résultats n'étaient pas significatifs.

Dans la littérature, les études sont divergentes sur la question de l'intérêt de l'échographie pour le suivi des patients : l'étude de Martínez-Redondo et Al. (51), en soins primaires, met en évidence un intérêt de l'échographie pour évaluer le risque d'hospitalisation et également son utilité associée à d'autres facteurs pour l'adressage hospitalier. Les auteurs ont également établi un protocole de suivi chez les patients qui présentaient des facteurs de risque relatifs au développement de formes graves avec surveillance échographique après mise en place d'un traitement spécifique. De

même, l'étude de Calvo-Cebrián et *Al.* (52) met en évidence une réduction de l'incertitude grâce à l'échographie chez des patients aux symptômes modérés par la détection des atteintes pulmonaires et l'adressage aux urgences des patients ayant un score de gravité élevé. Selon cette étude, cet outil permettrait en outre de diminuer la pression sur le service des urgences très sollicité. Par ailleurs, l'étude de Fairchild RM et *Al.* (53), réalisée également en soins primaires, révèle que 41 % des patients qui présentaient une échographie avec des lésions pulmonaires n'ont pas présenté d'événements indésirables. Ainsi, l'échographie pouvait être source d'une mauvaise orientation du patient et il était, de ce fait, important d'associer ces images avec les autres éléments déterminants pour la prise en charge.

La cotation n'avait été réalisée que par 30 % des médecins et la rédaction d'un compte-rendu par 20 %. Cela s'explique par le fait que la majorité des médecins réalisent des échoscopies. La cotation de l'acte échographique nécessite la réalisation de coupes standardisées et la rédaction d'un compte-rendu. Ainsi, l'impossibilité pour les médecins généralistes de coter un acte en « G » associé à un acte d'échoscopie peut être à l'origine d'un manque de motivation et d'attrait pour la réalisation d'échoscopie ou d'échographies en médecine générale. En effet, cet argument est corroboré par de nombreuses thèses (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.-Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). D'autres travaux établissent, par ailleurs, des nombres plus élevés : 26,7 % des médecins avaient réalisé un compte-rendu et 48 % avaient coté l'acte dans l'étude d'Hoarau (57) ; et 61 % des médecins avaient réalisé une cotation dans celle de Many (34). Cependant, ces études, ayant recensé la cotation et la réalisation de compte-rendu, intéressaient l'ensemble des échographies réalisées en médecine générale alors que la nôtre se limitait à l'échographie pulmonaire.

4.2.2 Objectifs secondaires

4.2.2.1 Étude comparative

4.2.2.1.1 L'examen clinique

L'interrogatoire et l'examen clinique décrits par les médecins composant notre échantillon étaient proches de ceux décrits dans la littérature. Nous pouvons cependant observer des différences en raison de la formulation de nos questions. En effet, nous avons choisi de regrouper les symptômes sous forme de syndromes devant la diversité de ceux-ci. Ainsi, selon les auteurs, entre 17 % et 75 % des patients étaient asymptomatiques (45 % dans notre étude). La fièvre, l'asthénie, les myalgies étaient respectivement présentes chez 83 % - 99 %, 44 % - 70% et 11 % - 35%. Dans notre étude, nous avons regroupé ces symptômes sous le terme de syndrome grippal avec 100 % de réponses. La toux et la dyspnée étaient présentes respectivement chez 59 % - 82% et 31 % - 40%. Dans notre étude, nous avons regroupé ces symptômes sous le terme de syndrome thoracique, avec 97 % de réponses (58). Nous avons appelé « syndrome extra-thoracique » un regroupement de symptômes aspécifiques tels que les diarrhées, les céphalées, l'anosmie et l'agueusie. Ces signes étaient respectivement présents chez 3 % - 5%, 8 % (59), 51 % et 63 % (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) alors que 74 % des médecins de notre étude les avaient constatés. Par ailleurs, dans les études mentionnées, nous retrouvons une grande variabilité dans la répartition des symptômes décrits et cela est, entre autres, secondaire au fait que l'infection par la Covid 19 possède une grande variété d'expression due aux caractéristiques virales.

Concernant l'examen pulmonaire, il était surprenant de constater une littérature pléthorique sur le sujet de la Covid 19 avec cependant une grande pauvreté concernant l'auscultation pulmonaire. Dans l'étude proposée par Sun et *Al.* (61), 11 % des patients présentaient des crépitations et 24 % dans celle de Zayet et *Al.* (62) avec une spécificité de 80 %. Enfin, Zhao et *Al.* (63) constataient les crépitations chez 38 % des patients dont 14 % de formes unilatérales et 24 % de formes bilatérales. La présence des crépitations et surtout des formes bilatérales étaient significativement

associés à l'infection à la Covid 19 (comparativement à Influenzae). De plus, les sibilants et les ronchi étaient présents chez 1,4 % des patients et les ronchi étaient significativement associés à l'infection par influenzae. Dans notre étude, plus de la moitié des médecins avaient constaté des crépitations. Par ailleurs, notre résultat ne peut pas être comparé dans la mesure où il était demandé aux médecins s'ils avaient constaté cet élément et il ne leur était pas demandé d'évaluer cette proportion. De plus, dans notre étude, de nombreux médecins avaient constaté des ronchi (39 %) et des sibilants (10 %) alors que cet élément d'examen apparaît rarement dans la littérature. Nous n'avons pas trouvé d'article s'interrogeant sur le murmure vésiculaire alors que 13 % des médecins composant notre échantillon ont constaté son absence. En outre, l'un des freins à notre interprétation était l'absence de prise en compte des facteurs confondants tels que l'insuffisance cardiaque, l'antécédent d'asthme ou de BPCO. Enfin, dans l'étude de Zhao et *Al.* suscitée (63), 10 % des patients présentaient une auscultation pathologique, ce qui permet, par extrapolation, de supposer que 90 % des patients présentaient une auscultation pulmonaire normale. Nous avons constaté ce même nombre dans notre étude.

L'analyse en sous-groupe, entre les médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19 et les médecins n'en ayant pas réalisé, n'établissait pas de différences significatives concernant l'interrogatoire et l'examen clinique. On peut donc considérer que les deux groupes (écho + et écho -) étaient comparatifs pour la suite des statistiques. De même, aucun paramètre n'influçait la réalisation ou l'absence de réalisation d'échographies.

4.2.2.1.2 Les examens complémentaires

La RT-PCR était systématiquement prescrite. Cela permettait aux médecins d'affirmer le diagnostic, de mettre en place les mesures d'isolement et une surveillance adaptée aux facteurs de risque et de rester vigilant face à une éventuelle aggravation. Cette confirmation diagnostic était de ce fait indispensable.

Le bilan biologique était prescrit par environ 71 % des médecins. Certains médecins avaient notamment précisé les examens biologiques réalisés comprenant le dosage des *DDimères, troponine, BNP, ferritine, NFS, créatinémie, ionogramme*. Le dosage de la CRP n'était pas décrit, mais il apparaissait évident. Dans la thèse de Belio (39), 79 % des médecins avaient réalisé un bilan biologique ce qui était proche de notre résultat. Par ailleurs, notre étude n'était pas contextualisée et ne prenait donc pas en compte la sévérité des atteintes, et les facteurs de risque de formes graves dont la réalisation d'un bilan sanguin pouvait dépendre. Classiquement, le bilan sanguin retrouvait : une augmentation des polynucléaires neutrophiles, une lymphopénie, une élévation de la CRP (60,7 % – 85,6 %), une hypoalbuminémie, une hyperferritinémie (78 % – 80 %), une élévation des ALAT/ASAT (21,7 % – 31 %), une hyperbilirubinémie (5,1 % – 10,5 %), une élévation des LDH (13 % – 98 %) associée à une diminution du TP (jusqu'à 94 %) et à une augmentation des D-dimères (23,3 % – 46,4 %). La troponine était élevée chez 17 % des patients. L'anémie, la thrombopénie et l'insuffisance rénale étaient rares (4,5 %). Les indicateurs prédictifs d'un SDRA étaient les suivants : une élévation des Ddimère >1 ug/mL et une élévation des PNN, une lymphopénie, une hyperbilirubinémie totale, une hypoalbuminémie, une élévation de l'urée et des LDH et une baisse du TP (64).

Lorsqu'une imagerie était indiquée, le scanner était presque systématiquement (90 %) privilégié à la radio thoracique. Belio (39) retrouvait une prescription de scanner et d'angioscanner moins importante (70 %). En effet, le scanner constitue l'examen de « *gold standard* » concernant l'imagerie de l'infection à Covid 19. Celui-ci est recommandé par la HAS et la Société Française de Radiologie (**Erreur ! Source du renvoi introuvable., Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) en cas de PCR positive et de symptômes respiratoires bruyants. Cet examen permet de visualiser les lésions pulmonaires à des stades précoces de la maladie (40). À ce titre, la Société Française de Radiologie a développé des comptes-rendus d'imageries type afin de standardiser la prise en charge des patients (67). La radiographie n'est pas recommandée. En effet, les lésions radiologiques sont peu spécifiques et d'une manière générale la radiographie pulmonaire est peu sensible (60 %) pour détecter les lésions de syndrome interstitiel. La radiographie était souvent normale au début avec une apparition retardée des lésions pulmonaires (autour du 10^{ème} – 12^{ème} jour). De plus,

l'interprétation des régions basales et rétro-cardiaques est difficile (40). Par ailleurs, elle peut être indiquée en réanimation, au lit du patient, pour surveiller la survenue de complications inhérentes à la réanimation et éviter de déplacer le malade. Cependant, 10 % des médecins de notre échantillon, avaient tout de même privilégié la réalisation de radiographie pulmonaire et Belio (39) retrouvait une prescription de radiographie chez 26 % des médecins. À ce sujet, on peut supposer qu'elle pouvait être un outil pour les médecins en exercice isolé qui rencontraient des difficultés pour obtenir des scanners thoraciques ou en cas d'anomalie de l'examen clinique faisant suspecter une surinfection bactérienne sans signes de mauvaise tolérance.

L'échographie pulmonaire n'était également pas recommandée pour le diagnostic de la pneumopathie à Covid 19 par la HAS. Aucun médecin de notre étude n'avait prescrit d'échographies pulmonaires à réaliser en cabinet d'imagerie. On peut expliquer ceci d'une part, par l'absence de recommandations en ce sens qui aurait sans doute conduit à un refus d'examen par le radiologue, des délais long d'attente pour obtenir une échographie, mais également par le fait qu'en France les radiologues libéraux font peu d'échographies pulmonaires. En effet, dans le « rapport d'imagerie médicale » produit par le Sénat, l'échographie pulmonaire n'apparaît pas dans le classement des actes d'imageries réalisés (68).

L'angioscanner était prescrit, en moyenne, par 45 % des médecins. Ce nombre était un peu plus important dans le groupe échographie (50 %) que dans le groupe non-échographie (43 %). Par ailleurs, cette différence n'était pas significative ($p \text{ value} = 1$). On peut cependant supposer qu'avec une échographie, il est possible de dépister une embolie pulmonaire ou une thrombose veineuse profonde et ainsi de confirmer ces observations par un angioscanner. Cependant, la Fédération Française d'Imagerie recommande la réalisation d'un angioscanner qu'en cas de D-dimères très élevés (supérieur à 3000ug/L) ou de discordance entre l'imagerie initiale et la présentation clinique ou en cas d'aggravation secondaire (65,66).

Enfin, 16 % des médecins ne prescrivaient pas d'examens complémentaires. Ce résultat était plus important dans le groupe ayant réalisé des échographies pulmonaires (30 %) comparativement au groupe n'ayant pas réalisé d'échographies pulmonaires (10 %). Par ailleurs, cette différence n'était pas significative ($p \text{ value} = 0.29$). Bélio (39) retrouvait un résultat similaire avec 14 % des médecins n'ayant pas réalisé d'examens complémentaires. En outre, il n'y avait pas de modification dans la prescription d'examens complémentaires après réalisation d'une échographie au cabinet. On peut cependant supposer que l'échographie réalisée pendant la consultation pour évaluer l'atteinte parenchymateuse conjointement aux données des constantes et de l'auscultation était suffisante pour la prise en charge. De même, la plupart des formes rencontrées en médecine générale étaient paucisymptomatiques et non-graves et ne nécessitaient pas d'examens complémentaires.

4.2.2.1.3 Le suivi

Pour 61 % des médecins, il n'y avait pas de suivi programmé. Ce nombre était moins important (50 % contre 67 %) bien que non-significatif ($p \text{ value} = 0.44$) dans le groupe échographie suggérant un suivi plus renforcé. Devant cette différence, on peut formuler quelques hypothèses : les médecins ayant réalisé des échographies pouvaient avoir prévu une nouvelle consultation afin de suivre l'évolution des lésions ou la visualisation des lésions parenchymateuses leur avaient indiqué un suivi renforcé. De plus chez un patient jeune et sans facteurs de risque, les formes étaient généralement asymptomatiques ou pauci-symptomatiques et une explication sur les éléments d'auto-surveillance et sur les signes pouvant évoquer une aggravation avec consignes de re-consultation apparaît adaptée (69).

Des téléconsultations destinées au suivi du patient avaient été réalisées par 68 % des médecins avec une part plus importante pour les médecins ayant réalisé des échographies (80 % contre 62 %) sans différence significative ($p \text{ value} = 0.42$). Dans la thèse de Belio (39), 23 % des médecins avaient réalisé ce type de surveillance et dans la thèse de Cuffel (49), 93 % des praticiens assuraient un suivi par téléconsultation. En outre, on note lors du premier confinement une augmentation

importante des téléconsultations, représentant 30 % des actes des médecins généralistes pendant cette période, suivi d'une diminution progressive par la suite (70). Enfin, il était proposé par le Ministère des Solidarités et de la Santé un questionnaire de suivi lors des téléconsultations (71).

Une nouvelle consultation organisée entre le septième et le dixième jour était le mode de surveillance le moins réalisé avec en moyenne 45% de réponses à cette question. Cette proportion était plus importante chez les médecins ayant réalisé des échographies (50 % contre 43 %) sans différence significative ($p \text{ value} = 1$). Dans ce sens, la HAS recommandait notamment la surveillance renforcée, entre le sixième jour et le douzième jour, des patients de plus de 65 ans et/ou avec des facteurs de risque de formes sévères, par une nouvelle consultation ou une téléconsultation au jugé du médecin (72).

Enfin, la surveillance par IDE à domicile avait été choisie en moyenne par 74 % des médecins avec une proportion plus élevée chez les médecins ayant réalisé des échographies (90 % contre 67 %) sans différence significative ($p \text{ value} = 0.22$). Dans la thèse de Belio (39), 73 % des médecins avaient également privilégié ce mode de surveillance ce qui est en ligne avec notre résultat. Ce mode de surveillance avec prise de saturation triquotidienne était suggéré par la HAS en cas de signes respiratoires (ne nécessitant pas d'hospitalisation) et de facteurs de risque de formes sévères (72). Le médecin pouvait également prescrire au patient un oxymètre de pouls pour renforcer cette surveillance (69).

4.2.2.1.4 Les traitements

Dans notre étude, le taux d'adressage aux urgences s'établissait en moyenne à 20 %. Cette proportion était moins importante, mais de manière non-significative, dans le groupe des médecins ayant réalisé des échographies (10 %) que dans le groupe des médecins n'ayant pas réalisé d'échographies (24 %). Le taux d'adressage aux urgences dépendait notamment de la gravité de l'état de santé des patients, de leurs facteurs de comorbidité, de leur âge ainsi que de la période de la pandémie. L'étude ne prenait pas en compte ces différents paramètres et ce résultat était donc peut

interprétable, extrapolable et comparable. Cependant, il permet d'en déduire une tendance globale : la majorité des patients ont été pris en charge en ambulatoire. Notre étude ne montre pas de différence significative concernant l'adressage des patients aux urgences et rejoint de ce fait l'étude AMBULUS concernant la pneumopathie (73). Par ailleurs, l'étude de Calvo-Cebrián et Al. (52) montrait que l'échographie permettait entre autres de cibler les atteintes nécessitant une évaluation hospitalière et ainsi pourrait permettre de diminuer la pression sur les services d'urgences.

La prescription d'un « traitement symptomatique uniquement » était privilégiée par la majorité des médecins (70 %) sans différence notable entre les deux groupes. En effet, la HAS recommandait un traitement symptomatique par paracétamol en cas de fièvre. Les AINS, n'étaient pas recommandés compte tenu du risque d'aggravation de la maladie (72).

Concernant l'antibiothérapie, l'Amoxicilline + Acide Clavulanique n'était prescrit qu'en cas de surinfection avérée conformément aux recommandations (72).

Les macrolides étaient prescrits dans environ 30 % des cas même en l'absence de surinfection sans différence entre le groupe des médecins ayant réalisé des échographies et le groupe n'en ayant pas réalisé. Dans la thèse de Belio (39), en région PACA, 71 % des médecins avaient eu recours aux macrolides et dans l'étude de Marchal (74), 76 % des médecins en avaient prescrit au cours de la première vague et 60 % pendant la seconde vague. Par ailleurs, 64 % des médecins avaient prescrit de l'Azithromycine dans le but de prévenir ou de traiter une surinfection et de prévenir une forme grave grâce aux propriétés immuno-modulatrices de l'Azithromycine. Notre étude retrouve une proportion moins importante que les thèses suscitées dans la mesure où la question posée aux médecins composant l'échantillon ne concernait que la prescription en l'absence de surinfection. Nos résultats ne peuvent donc pas être comparés à ces études. Il est à noter que l'essai RECOVERY ne montre pas de différence notable entre l'Azithromycine et le placebo concernant la mortalité toute

cause à 28 jours (75). En outre, selon la HAS, il n'y a pas d'indication à prescrire une antibiothérapie en dehors d'une infection respiratoire bactérienne diagnostiquée (72).

Aucune thérapeutique exceptionnelle de type anti rétro-viraux n'avait été prescrite. Par ailleurs, ce résultat nous avait surpris, concernant la prescription d'Hydroxychloroquine pour le département des Bouches-du-Rhône en raison de la grande proximité avec l'IHU. En effet, dans la thèse de Belio (39), 2 % des médecins de la région PACA avaient été prescripteurs d'Hydroxychloroquine ; dans celle de Johnson (76), le taux d'intention de prescription de l'Hydroxychloroquine était de 15 % sur une population de médecins généralistes en région Auvergne-Rhône-Alpes ; et dans celle de Marchal (74), la proportion s'établissait à 8 % de médecins prescripteurs au cours de la première vague, avec une diminution pendant la seconde vague. Par ailleurs, Marchal (74) recueillait également les déterminants amenant à cette prescription dont notamment l'intention de diminuer le risque de formes graves, l'intention d'accélérer la guérison et une prescription à la demande du patient. Cependant, il est possible que les médecins aient adressé les patients directement à l'IHU ou que les patients aient décidé d'y aller spontanément en cas de RT-PCR positive. Enfin, il est important de rappeler que cette thérapeutique, fortement médiatisée, n'était pas recommandée. Le 21 octobre 2020, l'ANSM a rendu un avis défavorable à la mise en place d'une recommandation temporaire d'utilisation (RTU) pour l'Hydroxychloroquine (75,77) et l'OMS (78) ne recommande l'Hydroxychloroquine ni à visée prophylactique et ni à visée thérapeutique dans la mesure où dans les différentes études cette thérapeutique ne réduisait ni la mortalité, ni la nécessité de recourir à la ventilation artificielle, ni la durée de ventilation.

La corticothérapie était prescrite par 45 % des médecins. Elle avait été plus prescrite dans le groupe des médecins ayant réalisé des échographies (50 % contre 43 %). Cependant, cette différence n'était pas significative. La thèse de Marchal (74) retrouvait des proportions proches de nos résultats : la corticothérapie était prescrite par 43 % des médecins lors de la première vague et par 59 % des médecins lors de la seconde vague ; dans la thèse de Belio (39), 37 % des médecins prescrivaient une corticothérapie. Par ailleurs, il est important de souligner que la HAS contre-indique l'utilisation de corticoïdes systémiques et que ceux-ci ne sont indiqués qu'en cas de formes sévères du Covid 19 nécessitant une oxygénothérapie (72).

Enfin, l'anticoagulation même en l'absence de facteurs de risque de thromboses veineuses profondes était prescrite par 16 % des médecins. Cette prescription était plus élevée dans le groupe des médecins ayant réalisé des échographies (30 % contre 10 %). Cependant, cette différence n'était pas significative. Nous pouvons émettre l'hypothèse que les médecins ayant réalisé des échographies en visualisant des lésions parenchymateuses ont privilégié une attitude préventive. Dans la thèse de Marchal (74), environ 4 % des praticiens déclaraient dans la section libre qu'ils avaient prescrit une anticoagulation. Ce résultat est cependant sous-estimé par le mode déclaratif de recueil de l'information. Un autre argument expliquant la prescription d'anticoagulants qui apparaît dans la littérature (portant sur des études hospitalières) (79), fait état d'une diminution du taux de mortalité lors d'études comparant la prise d'anticoagulants à un placebo. En outre, il est important de rappeler que la HAS ne recommande une anticoagulation préventive qu'en cas de patients alités ou de facteurs de risque thrombo-emboliques (75).

4.2.2.2 Étude de quelques freins

Le principal frein souligné par les médecins était l'absence de formation spécifique à la pneumopathie à Covid 19. Les organismes français officiels n'ont pas dispensé de formations. Nous pensons, entre autres, que l'absence de recommandations en faveur de l'utilisation de l'échographie dans ce cadre en est en partie responsable. Il faut néanmoins noter que des formations sous forme de *webinar* ou autres guides ont été publiées sur différents sites internet (80). En Italie, des médecins ont réalisé une étude pour évaluer l'efficacité d'un programme de formation d'une durée de 6 h 30 destiné à l'échographie pulmonaire et à l'échographie de la pneumopathie à Covid 19. L'étude retrouvait une bonne corrélation entre les formateurs et les médecins en formation. Par ailleurs, 75 % des médecins planifiaient de changer leurs pratiques suite à cette formation (81).

En France, l'échographie pulmonaire n'est pas recommandée pour le diagnostic de pneumopathie à Covid 19 car elle moins sensible et spécifique que le scanner thoracique qui est le « *gold standard* » (tout en étant recommandée chez les patients en réanimation ne pouvant être déplacés au scanner). Cependant, une étude internationale (27 pays et 6 continents) (82) a établi un consensus fondé sur l'« *evidence-based medicine* » concernant l'utilité de l'échographie pulmonaire dans ce contexte pour le diagnostic, l'évaluation des atteintes cardio-vasculaires, le dépistage des thromboses veineuses profondes, le suivie des atteintes pulmonaires, des recommandations pour éviter la transmission, son utilité pour guider le remplissage, pour guider le choix des assistances respiratoires. Il existe également des études allemandes et canadiennes établissant également des recommandations (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.-Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Un peu moins de la moitié des médecins estimait que la durée d'examen était trop longue. La réalisation d'une échographie pulmonaire pour un opérateur aguerri prend en moyenne 5 à 10 minutes selon le niveau d'expérience. Dans l'étude AMBULUS (73) cette durée d'examen était en moyenne de 4,21 minutes. Cette durée n'apparaît donc

pas excessive. Néanmoins, une consultation de médecine générale durant environ 15 à 20 minutes, l'ajout du temps d'échographie et de décontamination du matériel peut être perçu comme étant chronophage.

Un peu moins de la moitié des médecins n'avait pas réalisé d'échographies étant donné que cet outil ne leur paraissait pas présenter d'intérêt. Il s'agit d'une notion subjective et personnelle, qui ne peut être remise en cause. Par ailleurs, de nombreuses études soulignent un apport de l'échographie pour la prise en charge. On peut néanmoins se demander si cette perception n'est pas issue, en partie, de la facilité d'accès au scanner thoracique.

Un tiers des médecins déclarait ne pas être formé à l'échographie pulmonaire d'une manière générale. L'échographie pulmonaire est particulière dans la mesure où il s'agit d'une étude indirecte du parenchyme à travers des artefacts. Il s'agit donc d'une méthode qui ne peut pas s'improviser sans formation spécifique. Parmi ces médecins, deux n'avaient jamais suivi de formation spécifique à l'échographie et deux avaient suivi des formations « autres » de type formations médicales continues ou DU de gynécologie. Par ailleurs, deux médecins avaient réalisé le DESU (85) d'échographie de Marseille et un médecin avait bénéficié d'une formation au CFFE et du DESU. Ainsi, près de la moitié des médecins qui déclaraient ne pas être formés avaient en réalité bénéficié de formations dans lesquelles l'échographie pulmonaire est abordée.

Enfin, la crainte de contamination de matériel représentait un frein minoritaire. Par ailleurs de nombreux protocoles concernant la protection du matériel, du personnel et concernant la décontamination ont été publiés (31). Cependant, ces protocoles paraissent fastidieux à mettre en place en médecine générale.

4.3 Critique de la méthode

4.3.1 **Recrutement des médecins**

Contacter les médecins par le biais de différents canaux de communication permettait d'obtenir ainsi un plus grand nombre de réponses. La méthodologie pour former l'échantillon, bien que contraignante et nécessitant des ressources, était reproductible. Cependant, en dépit de ces efforts l'effectif reste de petite taille et peu représentatif avec 57 % de médecins n'ayant pas répondu au questionnaire (hors sollicitation du CFFE). L'aide, dans un second temps, du CFFE, était un atout majeur. Cependant, n'ayant pas accès aux *listings*, nous ne connaissions pas le nombre de médecins remplissant nos critères d'inclusion et pour ce groupe, les relances téléphoniques, par mail et par courrier n'ont pas pu être effectuées.

Par ailleurs, la technique de recrutement n'a pas permis une homogénéité des résultats sur l'ensemble de la région. Une grande partie des médecins ayant répondu à notre questionnaire (32 %) avaient été sélectionnés grâce au guide des stages des internes pour les départements Alpes-de-Haute-Provence ; Hautes-Alpes ; Bouches-du-Rhône ; Vaucluse et Var ; or, pour le département des Alpes-Maritimes bien que nous ayons contacté la faculté de Nice et le groupe des internes de médecines générales de Nice, nous n'avons malheureusement pas obtenu de *listing* des médecins accueillant les internes en stage.

Le recrutement s'est étalé de juillet 2021 à février 2022. Nous avons choisi d'arrêter le recrutement après un mois sans nouvelle réponse. La dernière réponse a été reçue le 19 février 2022.

4.3.2 Le choix du questionnaire et de la méthode quantitative

Le choix d'un questionnaire écrit permettait une reproductibilité des questions posées.

En ce qui concerne les objectifs principaux et secondaires, la méthode quantitative était une méthode de choix. Elle nous permettait de calculer la proportion de médecins ayant réalisé des échographies, de décrire leurs pratiques et de comparer les prises en charge en fonction de la réalisation de l'échographie.

Les descriptions des pratiques des médecins et des freins à la réalisation d'échographies auraient également pu être réalisées via une étude qualitative après l'établissement d'une population d'étude par le biais de la même méthode. Cependant, l'objectif secondaire nécessitant une étude comparative, la méthode qualitative n'aurait pas été adaptée à ce dernier.

4.4 Les Biais

L'étude présentait principalement 3 biais :

Il existait un biais de sélection et notamment un biais de non-réponse. En effet, il y avait certainement une plus forte proportion de médecins ayant réalisé des échographies dans notre échantillon que dans la réalité du fait de l'intérêt que ceux-ci pouvaient porter à cette thématique.

Il faut également tenir compte du biais d'information et plus particulièrement du biais de mémorisation. En effet, l'étude étant rétrospective, les participants pouvaient commettre des erreurs en répondant aux questions.

Pour finir, il y avait également un biais de méthode. En effet, certaines questions n'ayant pas été comprises par certains médecins, ces derniers avaient préféré ne pas répondre à la question ou marquer un point d'interrogation. D'autre part, certaines questions manquantes auraient pu être pertinentes pour l'analyse comme la distance avec le centre d'imagerie ou la facilité d'accès au scanner.

4.5 Limites et faiblesses de l'étude

Notre étude manque de puissance. Ainsi, les résultats sont peu exploitables (validité interne) et peu extrapolables (validité externe) au reste de la France. C'est pourquoi, même s'ils permettent de faire émerger une tendance, ils ne nous permettent pas de conclure sur la région, ni d'extrapoler aux autres régions.

En outre, notre étude portait sur les trois premières vagues de la pandémie. Or, les présentations cliniques, l'examen clinique et les lésions pulmonaires en imagerie ont évolué au cours de la pandémie. En effet, l'étude généralise cette infection « à plusieurs visages » sans tenir compte de cette évolution, ce qui entraîne un manque de précision important concernant les résultats obtenus. Au surplus, les recommandations concernant le suivi des patients et la prise en charge thérapeutique ont évolué au fil des variants et des connaissances scientifiques.

D'autre part, l'étude explorait de nombreux champs : diagnostique, échographie, frein, examen complémentaire, suivi et traitement. À la vue du nombre de thématiques explorées, nous ne pouvions pas les détailler de manière précise et exhaustive. Ces différentes catégories gagneraient à être approfondies par de nouvelles études.

La thématique de cette étude portant sur l'échographie de la pneumopathie à Covid 19 pouvait constituer une autre faiblesse de l'étude. En effet, l'échographie n'est pas recommandée par les sociétés savantes françaises. En conséquence, certains médecins étaient réfractaires à cette thématique et ont refusé de répondre au questionnaire. Cependant après analyse des freins à la réalisation d'échographies dans ce contexte, il apparaît que l'absence de recommandations n'était pas le frein principal.

L'étude étant observationnelle et rétrospective, elle présente un niveau de preuve faible et de nombreux biais. De ce fait, les résultats obtenus ne peuvent servir que de piste de recherche ultérieure pour des études de plus grandes ampleurs avec un meilleur niveau preuve et en aucun cas ne permettent d'obtenir des résultats concluants.

4.6 Force de l'étude

Il s'agit d'une étude originale. À notre connaissance, aucune étude n'avait abordé la thématique de l'échographie pulmonaire associée à celle de la pneumopathie à Covid 19 par les médecins généralistes. C'est une étude vaste qui permet d'explorer la conduite des médecins généralistes lors d'une problématique de santé publique mondiale et actuelle. L'inclusion des freins dans le questionnaire à destination des médecins n'ayant pas réalisé d'échographies est également un atout pour essayer de trouver des pistes d'amélioration concernant cette pratique. Enfin, il s'agit d'un sujet qui a été très développé dans la littérature internationale.

4.7 Apport du travail sur les connaissances scientifiques

Cette thèse dresse un état des lieux concernant les pratiques des médecins généralistes formés à l'échographie pulmonaire dans la prise en charge de la pneumopathie à Covid 19. Elle détaille la technique d'« échographie pulmonaire » et les lésions échographiques constatées par les médecins. Elle explore les différents aspects de l'infection à Sars-Cov-2 dont notamment les manifestations cliniques, les prescriptions d'examens complémentaires, la prise en charge thérapeutique et le suivi des patients. Elle apporte également des informations sur le ressenti des médecins face à cette pratique. Elle met en évidence des différences entre les prises en charge des médecins ayant réalisé des échographies et des médecins n'en ayant pas réalisé. Enfin, elle souligne le principal frein à sa pratique qui est l'absence de formation spécifique à son utilisation dans la pneumopathie à Covid 19. Cette thèse met en exergue une tendance concernant l'apport de l'échographie qui pourrait être explorée par des études de plus grande ampleur afin de faire la lumière sur l'utilité de l'échographie pulmonaire dans ce contexte exceptionnel de pandémie.

4.8 Perspectives

Notre échantillon se limitait à la région PACA, une étude sur l'ensemble de la France permettrait d'obtenir des résultats plus représentatifs de cette pratique et de comparer les pratiques régionales.

Concernant les freins à la pratique de l'échographie, une étude qualitative nous paraît pertinente pour les explorer de manière plus détaillée.

5 Conclusion

La crise Covid, à la fin de l'année 2019, a bouleversé notre mode de vie et a porté l'attention sur les scientifiques et les médecins. Les généralistes, premier maillon de la chaîne de soins, ont joué un rôle fondamental. Certains se sont emparés de l'outil échographique, dont la littérature sur le sujet était riche, pour guider leur prise en charge. Ainsi, nous avons réalisé une étude observationnelle descriptive rétrospective dont les objectifs étaient les suivants :

L'objectif principal de l'étude était d'évaluer la proportion de médecins généralistes en région PACA ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19 dans une population formée et de décrire leurs pratiques échographiques.

Les objectifs secondaires étaient d'une part de comparer les prises en charge des médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19 avec les médecins n'ayant pas réalisé d'échographies dans ce contexte et d'autre part, d'évaluer la nature et la proportion de certains freins à la pratique de l'échographie pulmonaire dans ce contexte.

L'étude a montré qu'un tiers des médecins avaient réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19. Leurs techniques de réalisation et les lésions décrites étaient conformes à celles décrites dans la littérature à l'exception de la présence d'épanchements pleuraux dont la proportion paraissait plus importante.

Concernant la comparaison des prises en charge, aucune différence significative n'a été observée. Cependant certains paramètres se distinguaient entre les deux groupes notamment le mode de surveillance des patients, l'adressage aux urgences, la corticothérapie et l'anticoagulation préventive, la prescription d'angioscanner et l'absence de prescription d'examen complémentaires.

Enfin, les principaux freins à la pratique de l'échographie pulmonaire de la pneumopathie à Covid 19 étaient l'absence de formation spécifique au Covid 19 (76 %), l'absence de recommandation (48 %), la durée de l'examen et l'absence de cotation de l'acte d'échoscopie.

Les principales limites étaient un manque de puissance ne permettant pas d'obtenir des résultats concluants et extrapolables, mais de grandes tendances ont pu néanmoins être identifiées.

L'échographie pulmonaire, souvent décrite comme un prolongement du stéthoscope est apparu comme un outil, qui a permis aux médecins généralistes échographistes de visualiser les lésions pulmonaires de la Covid 19 et d'orienter la prise en charge de leurs patients, à travers son association aux éléments cliniques comme la saturation et aux éléments du bilan biologique.

La crise Covid a permis de mettre en évidence l'appropriation de l'outil échographique par les médecins généralistes dans leur pratique courante et en particulier dans un contexte de crise sanitaire.

Références bibliographiques :

1. Andreoletti L. COVID-19 : Epidémiologie, Physiopathologie, Diagnostic virologique [Internet]. 2020 [cité 22 sept 2021]. Disponible sur: <https://mediacenter.univ-reims.fr/videos/?video=MEDIA201104165118607>
2. COVID-19 | Antibioclic [Internet]. [cité 1 juill 2022]. Disponible sur: <https://antibioclic.com/questionnaire/57>
3. Zhiru G, Yinghui X, Chao S, Xu W, Ye G, Shi Q, et al. A systematic review of asymptomatic infections with COVID-19 | Elsevier Enhanced Reader. *Journal of microbiology, immunology and infection*. 15 mai 2020;(54):12-6.
4. Zhang JJY, Lee KS, Ang LW, Leo YS, Young BE. Risk Factors for Severe Disease and Efficacy of Treatment in Patients Infected With COVID-19: A Systematic Review, Meta-Analysis, and Meta-Regression Analysis. *Clin Infect Dis*. 19 nov 2020;71(16):2199-206.
5. Polak SB, Van Gool IC, Cohen D, von der Thüsen JH, van Paassen J. A systematic review of pathological findings in COVID-19: a pathophysiological timeline and possible mechanisms of disease progression. *Mod Pathol*. 22 juin 2020;1-11.
6. COVID-19 strategie therapeutique [Internet]. [cité 22 sept 2021]. Disponible sur: <https://sante.public.lu/fr/espace-professionnel/recommandations/conseil-maladies-infectieuses/covid-19/covid-19-annexes/covid19-strategie-therapeutique.pdf>
7. Physiopathologie de l'hypoxémie silencieuse dans le Covid-19 [Internet]. [cité 22 sept 2021]. Disponible sur: https://www.revmed.ch/view/703216/5530707/RMS_736_831.pdf
8. Kermali M, Khalsa RK, Pillai K, Ismail Z, Harky A. The role of biomarkers in diagnosis of COVID-19 – A systematic review. *Life Sciences*. 1 août 2020;254:117788.
9. Salehi S, Abedi A, Balakrishnan S, Gholamrezanezhad A. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Systematic Review of Imaging Findings in 919 Patients. *AJR Am J Roentgenol*. juill 2020;215(1):87-93.
10. Pateron D, Raphael M, Trinh-duc A. COVID-19 Diagnostic et Prise en charge thérapeutique [Internet]. Elsevier Connect. 2020 [cité 21 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/aru/covid-19-diagnostic-therapeutique-urgences>
11. Prise en charge patient covid [Internet]. [cité 2 avr 2021]. Disponible sur: <http://antibioresistance.fr/ressources/covid19/Prise-en-Charge.pdf>
12. COREB covid ville 23mars 2021 pdf [Internet]. [cité 2 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.coreb.infectiologie.com/UserFiles/File/covid-19/coreb-covidville-23mars2021.pdf>
13. Lichtenstein D, Grenier P, Goldstein I, Mourgeon E, Cluzel P, Rouby JJ. Comparative Diagnostic Performances of Auscultation, Chest Radiography, and Lung Ultrasonography in Acute Respiratory Distress Syndrome. 2004;100(1):9-15.
14. Mouelhi B, Taguet C. Bibliographie commentée d'articles ciblés pour la pratique de l'outil échographique en Médecine Générale [Thèse d'exercice]. [Marseille]: Faculté des sciences médicales et paramédicales de Marseille; 2019.

15. Strøm JJ, Haugen PS, Hansen MP, Graumann O, Jensen MBB, Aakjær Andersen C. Accuracy of lung ultrasonography in the hands of non-imaging specialists to diagnose and assess the severity of community-acquired pneumonia in adults: a systematic review. *BMJ Open*. 17 juin 2020;10(6):e036067.
16. Lichtenstein DA. BLUE-protocol and FALLS-protocol: two applications of lung ultrasound in the critically ill. *Chest*. juin 2015;147(6):1659-70.
17. Bourgeois JM, Celdran J, Targhetta R. Echographie du poumon. Sauramps medical.
18. Allinovi M, Parise A, Giacalone M, Amerio A, Delsante M, Odone A, et al. Lung Ultrasound May Support Diagnosis and Monitoring of COVID-19 Pneumonia. *Ultrasound Med Biol*. nov 2020;46(11):2908-17.
19. Shokoohi H, Duggan NM, García-de-Casasola Sánchez G, Torres-Arrese M, Tung-Chen Y. Lung ultrasound monitoring in patients with COVID-19 on home isolation. *Am J Emerg Med*. déc 2020;38(12):2759.e5-2759.e8.
20. Denault AY, Delisle S, Canty D, Royse A, Royse C, Serra XC, et al. A proposed lung ultrasound and phenotypic algorithm for the care of COVID-19 patients with acute respiratory failure. *Can J Anesth/J Can Anesth*. oct 2020;67(10):1393-404.
21. Lu W, Zhang S, Chen B, Chen J, Xian J, Lin Y, et al. A Clinical Study of Noninvasive Assessment of Lung Lesions in Patients with Coronavirus Disease-19 (COVID-19) by Bedside Ultrasound. *Ultraschall Med*. juin 2020;41(3):300-7.
22. Soldati G, Smargiassi A, Inchingolo R, Buonsenso D, Perrone T, Briganti DF, et al. Is There a Role for Lung Ultrasound During the COVID-19 Pandemic? *J Ultrasound Med*. 7 avr 2020;10.1002/jum.15284.
23. Duggan NM, Shokoohi H, Liteplo AS, Huang C, Goldsmith AJ. Best Practice Recommendations for Point-of-Care Lung Ultrasound in Patients with Suspected COVID-19. *J Emerg Med*. oct 2020;59(4):515-20.
24. Pérez Pallarés J, Flandes Aldeyturriaga J, Cases Viedma E, Cordovilla Pérez R. SEPAR-AEER Consensus Recommendations on the Usefulness of the Thoracic Ultrasound in the Management of the Patient with Suspected or Confirmed Infection with COVID-19. *Arch Bronconeumol*. juill 2020;56 Suppl 2:27-30.
25. Volpicelli G, Gargani L. Sonographic signs and patterns of COVID-19 pneumonia. *Ultrasound J*. déc 2020;12(1):22.
26. Volpicelli G, Lamorte A, Villén T. What's new in lung ultrasound during the COVID-19 pandemic. *Intensive Care Med*. 4 mai 2020;1-4.
27. Peng QY, Wang XT, Zhang LN. Findings of lung ultrasonography of novel corona virus pneumonia during the 2019–2020 epidemic. *Intensive Care Med*. 12 mars 2020;1-2.
28. Soldati G, Smargiassi A, Inchingolo R, Buonsenso D, Perrone T, Briganti DF, et al. Proposal for International Standardization of the Use of Lung Ultrasound for Patients With COVID-19: A Simple, Quantitative, Reproducible Method. *J Ultrasound Med*. juill 2020;39(7):1413-9.
29. Ji L, Cao C, Gao Y, Zhang W, Xie Y, Duan Y, et al. Prognostic value of bedside lung ultrasound score in patients with COVID-19. *Crit Care*. 22 déc 2020;24:700.

30. Mojoli F, Bouhemad B, Mongodi S, Lichtenstein D. Lung Ultrasound for Critically Ill Patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 15 mars 2019;199(6):701-14.
31. Poster cleaning cart based US device protocol March 28 2020 [Internet]. [cité 13 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.cpocus.ca/files/2315/8550/9611/Poster-Cleaning-cart-based-US-device-protocol-March-28-2020.pdf>
32. ACEP Guideline on COVID-19: Ultrasound Machine and Transducer Cleaning. *Ann Emerg Med*. oct 2020;76(4):e95-7.
33. Atlas de la démographie médical en France au 1er janvier 2020 [Internet]. [cité 18 mars 2022]. Disponible sur: https://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/external-package/analyse_etude/1grhel2/cnom_atlas_demographie_medecale_2020_tome1.pdf
34. Many E. Utilisation de l'échographie par les médecins généralistes en France: enquête descriptive [Thèse d'exercice]. [Enghien-les-bains]: Université de Bordeaux; 2016.
35. Démographie et activité des radiologues libéraux [Internet]. [cité 9 mai 2022]. Disponible sur: https://www.fnmr.org/publication/revue/pdf/lmrdf_351.pdf
36. Professionnels de santé au 1^{er} janvier 2018 | Insee [Internet]. 2018 [cité 9 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2012677>
37. Comment les médecins généralistes prennent-ils en charge les patients atteints de la Covid 19 en janvier 2021 [Internet]. [cité 11 mai 2022]. Disponible sur: https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2021-01/er1177_0.pdf
38. Import F. Diplôme Universitaire - Échographie Clinique [Internet]. Université Côte d'Azur. Formations Import; [cité 2 juill 2022]. Disponible sur: <https://univ-cotedazur.fr/formation/offre-de-formation/diplome-universitaire-echographie-clinique>
39. Belio A. Adaptabilité des médecins de premier recours en ambulatoire face à la pandémie Covid 19 [Internet] [Thèse d'exercice]. [Marseille]: Faculté des sciences médicales et paramédicales d'Aix Marseille Université; 2021 [cité 23 mai 2022]. Disponible sur: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03270737/document>
40. Campagnano S, Angelini F, Fonsi GB, Novelli S, Drudi FM. Diagnostic imaging in COVID-19 pneumonia: a literature review. *J Ultrasound*. 15 févr 2021;24(4):383-95.
41. Tung-Chen Y, Ossaba-Vélez S, Acosta Velásquez KS, Parra-Gordo ML, Díez-Tascón A, Villén-Villegas T, et al. The Impact of Different Lung Ultrasound Protocols in the Assessment of Lung Lesions in COVID-19 Patients: Is There an Ideal Lung Ultrasound Protocol? *J Ultrasound*. 2 déc 2021;1-9.
42. Gil-Rodríguez J, Martos-Ruiz M, Peregrina-Rivas JA, Aranda-Laserna P, Benavente-Fernández A, Melchor J, et al. Lung Ultrasound, Clinical and Analytic Scoring Systems as Prognostic Tools in SARS-CoV-2 Pneumonia: A Validating Cohort. *Diagnostics (Basel)*. 26 nov 2021;11(12):2211.
43. Lichter Y, Topilsky Y, Taieb P, Banai A, Hochstadt A, Merdler I, et al. Lung ultrasound predicts clinical course and outcomes in COVID-19 patients. *Intensive Care Med*. 2020;46(10):1873-83.
44. Smargiassi A, Soldati G, Torri E, Mento F, Milardi D, Del Giacomo P, et al. Lung Ultrasound for COVID-19 Patchy Pneumonia. *Journal of Ultrasound in Medicine*. 2021;40(3):521-8.

45. Song G, Qiao W, Wang X, Yu X. Association of Lung Ultrasound Score with Mortality and Severity of COVID-19: A Meta-Analysis and Trial Sequential Analysis. *Int J Infect Dis.* juill 2021;108:603-9.
46. Xue H, Li C, Cui L, Tian C, Li S, Wang Z, et al. M-BLUE protocol for coronavirus disease-19 (COVID-19) patients: interobserver variability and correlation with disease severity. *Clin Radiol.* mai 2021;76(5):379-83.
47. Kumar A, Weng Y, Graglia S, Chung S, Duanmu Y, Lalani F, et al. Interobserver Agreement of Lung Ultrasound Findings of COVID-19. *J Ultrasound Med.* nov 2021;40(11):2369-76.
48. Comment les médecins généralistes ont-ils exercé leur activité pendant le confinement lié au Covid 19 [Internet]. [cité 11 mai 2022]. Disponible sur: <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2020-10/er1150.pdf>
49. Cuffel G. Répercussion de l'épidémie de COVID-19 sur l'exercice en médecine générale au début du premier confinement en Maine-et-Loire. [Internet] [Thèse d'exercice]. Faculté de santé d'Angers; 2021 [cité 24 mai 2022]. Disponible sur: <https://dune.univ-angers.fr/fichiers/14008113/2021MCEM13746/fichier/13746F.pdf>
50. COVID-19: Mise au point sur la place de l'échographie thoracique [Internet]. [cité 2 avr 2021]. Disponible sur: [http://www.sfrnet.org/rc/org/sfrnet/nws/News/2020/20200316-155630-175/src/nws_fullText/fr/MOP%20Echo%20thoracique%20DV\(1\).pdf](http://www.sfrnet.org/rc/org/sfrnet/nws/News/2020/20200316-155630-175/src/nws_fullText/fr/MOP%20Echo%20thoracique%20DV(1).pdf)
51. Martínez-Redondo J, Comas C, Pujol Salud J, Crespo-Pons M, García-Serrano C, Bravo MO, et al. The Risk of Hospitalization in COVID-19 Patients Can Be Predicted by Lung Ultrasound in Primary Care. *Int J Environ Res Public Health.* 4 juin 2021;18(11):6083.
52. Calvo-Cebrián A, Alonso-Roca R, Rodriguez-Contreras FJ, Rodríguez-Pascual M de las N, Calderín-Morales M del P. Usefulness of Lung Ultrasound Examinations Performed by Primary Care Physicians in Patients With Suspected COVID-19. *J Ultrasound Med.* 27 août 2020;10.1002/jum.15444.
53. Fairchild RM, Horomanski A, Mar DA, Triant GR, Lu R, Lu D, et al. Prevalence and significance of pulmonary disease on lung ultrasonography in outpatients with SARS-CoV-2 infection. *BMJ Open Respir Res.* 12 août 2021;8(1):e000947.
54. Pebre T. L'échographie en médecine générale: ses freins et ses axes de développement (Étude quantitative) [Thèse d'exercice]. Rouen; 2015.
55. Blanchet T, Thierry R. Obstacles à la pratique de l'échographie par le médecin généraliste au cabinet : étude qualitative [Thèse d'exercice]. Grenoble; 2015.
56. Saysana J. Quels sont les intérêts et les freins pressentis par les médecins généralistes à l'utilisation de l'échographie de débrouillage ? [Thèse d'exercice]. Angers; 2015.
57. Hoarau F. L'échographie en médecine générale, est-elle utile? [Thèse d'exercice]. La Réunion; 2019.
58. Waechter C. Manifestations cliniques et paracliniques de la COVID-19, diagnostic virologique. *Npg.* oct 2021;21(125):297-303.
59. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 2020;395(10223):497-506.

60. Carignan A, Valiquette L, Grenier C, Musonera JB, Nkengurutse D, Marcil-Héguy A, et al. Anosmie et dysgueusie associées à l'infection au SRAS-CoV-2: étude cas-témoins appariée selon l'âge. *CMAJ*. 16 nov 2020;192(46):E1487-92.
61. Sun Y, Koh V, Marimuthu K, Ng OT, Young B, Vasoo S, et al. Epidemiological and Clinical Predictors of COVID-19. *Clin Infect Dis*. 25 mars 2020;ciaa322.
62. Zayet S, Klopfenstein T, Mercier J, Kadiane-Oussou NJ, Lan Cheong Wah L, Royer PY, et al. Contribution of anosmia and dysgeusia for diagnostic of COVID-19 in outpatients. *Infection*. 1 avr 2021;49(2):361-5.
63. Zhao D, Yao F, Wang L, Zheng L, Gao Y, Ye J, et al. A Comparative Study on the Clinical Features of Coronavirus 2019 (COVID-19) Pneumonia With Other Pneumonias. *Clinical Infectious Diseases*. 28 juill 2020;71(15):756-61.
64. Plaçais L, Richier Q. COVID-19 : caractéristiques cliniques, biologiques et radiologiques chez l'adulte, la femme enceinte et l'enfant. Une mise au point au cœur de la pandémie. *Rev Med Interne*. mai 2020;41(5):308-18.
65. HAS. Place du scanner thoracique [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2020 [cité 21 mai 2022]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/p_3178626/fr/place-du-scanner-thoracique
66. Recommandations d'imagerie thoracique de la SIT dans le cadre de la Covid-19 (21/09/2020) [Internet]. SFR e-Bulletin. 2020 [cité 14 mai 2022]. Disponible sur: <https://ebulletin.radiologie.fr/actualites-covid-19/recommandations-dimagerie-thoracique-sit-cadre-covid-19-21092020>
67. Compte-rendu TDM THORACIQUE IV+ [Internet]. SFR e-Bulletin. 2020 [cité 21 mai 2022]. Disponible sur: <https://ebulletin.radiologie.fr/actualites-covid-19/compte-rendu-tdm-thoracique-iv-0>
68. Rapport imagerie médicale séna [Internet]. [cité 22 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.senat.fr/rap/r15-602/r15-6021.pdf>
69. COVID-19 : quel suivi pour les patients Covid+ en ambulatoire ? [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cité 23 mai 2022]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/p_3261052/fr/covid-19-quel-suivi-pour-les-patients-covid-en-ambulatoire
70. Davin-Casalena B, Jardin M, Guerrera H, J. Mabile, Tréhard H, Lapalus D, et al. L'impact de l'épidémie de COVID-19 sur les soins de premier recours en région Provence-Alpes-Côte d'Azur : retour d'expérience sur la mise en place d'un dispositif de surveillance en temps réel à partir des données régionales de l'Assurance maladie. *Rev Epidemiol Sante Publique*. juin 2021;69(3):105-15.
71. COVID-19 suivi en teleconsultation [Internet]. [cité 2 juill 2022]. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/covid-19-suivi-teleconsultation-patient-infection-respi.pdf>
72. Laëtitia LG. Réponses rapides dans le cadre de la COVID-19 Prise en charge de premier recours des patients atteints de Covid-19. 2020;42.
73. Amiot F. L'échographie comme outil d'amélioration des pratiques en médecine générale: à propos du diagnostic de pneumopathie [Thèse d'exercice]. Normandie; 2020.
74. Marchal A. Anti-infectieux et SARS-CoV-2 : étude comparative des pratiques de prescription en médecine générale lors des deux vagues successives de Covid-19 en 2020 en Alsace. [Thèse d'exercice]. Strasbourg; 2021.

75. Veille sur les médicaments de la Covid 19 février 2021 par la HAS [Internet]. [cité 23 mai 2022]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-02/veille_covid_fevrier_2021.pdf
76. Johnson M. Preuve de bénéfice et décision thérapeutique: enquête chez les médecins généralistes sur la prescription d'hydroxychloroquine dans le traitement de la COVID-19 [Thèse d'exercice]. [Lyon]: Lyon; 2021.
77. La chloroquine ou l'hydroxychloroquine est-elle utile pour traiter les personnes atteintes de la COVID-19 ou pour prévenir l'infection chez les personnes qui ont été exposées au virus ? [Internet]. [cité 23 mai 2022]. Disponible sur: https://www.cochrane.org/fr/CD013587/INFECTN_la-chloroquine-ou-lhydroxychloroquine-est-elle-utile-pour-traiter-les-personnes-atteintes-de-la
78. Maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) : hydroxychloroquine [Internet]. [cité 23 mai 2022]. Disponible sur: [https://www.who.int/fr/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-\(covid-19\)-hydroxychloroquine](https://www.who.int/fr/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-(covid-19)-hydroxychloroquine)
79. Les anticoagulants empêchent-ils les personnes hospitalisées pour la COVID-19 de développer des caillots sanguins ? [Internet]. [cité 23 mai 2022]. Disponible sur: https://www.cochrane.org/fr/CD013739/EMERG_les-anticoagulants-empechent-ils-les-personnes-hospitalisees-pour-la-covid-19-de-developper-des
80. Dinh V. Complete GUIDE to LUNG Ultrasound in COVID-19 (Coronavirus) Patients [Internet]. POCUS 101. [cité 24 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.pocus101.com/complete-guide-to-lung-ultrasound-in-covid-19-coronavirus-patients/>
81. Raiteri A, Muratori L, Faggiano C, Alvisi M, Serio I, Piscaglia F. Efficacy of a short course of lung ultrasound for primary care physicians in the assessment of COVID-19-positive patients. *Fam Pract.* 8 janv 2022;cmab150.
82. Hussain A, Via G, Melniker L, Goffi A, Tavazzi G, Neri L, et al. Multi-organ point-of-care ultrasound for COVID-19 (PoCUS4COVID): international expert consensus. *Crit Care.* 24 déc 2020;24:702.
83. Ma IWY, Hussain A, Wagner M, Walker B, Chee A, Arishenkoff S, et al. Canadian Internal Medicine Ultrasound (CIMUS) Expert Consensus Statement on the Use of Lung Ultrasound for the Assessment of Medical Inpatients With Known or Suspected Coronavirus Disease 2019. *Journal of Ultrasound in Medicine.* sept 2021;40(9):1879.
84. Kiefl D, Eisenmann S, Michels G, Schmid M, Ludwig C, Pin M, et al. Empfehlungen zur Lungen- und Thoraxsonographie bei Patienten mit COVID-19-Erkrankung. *Med Klin Intensivmed Notfmed.* 12 oct 2020;1-14.
85. DESU Echoscopie et d'échographie pratique en médecine générale - UAEV - Offre de formation d'Aix-Marseille Université 2022-2023 [Internet]. [cité 2 juill 2022]. Disponible sur: <https://formations.univ-amu.fr/fr/DE2/UAEV>

Annexes

Annexe 1 : Exemple de protocole de désinfection d'un échographe

Protection and disinfection of a cart-based ultrasound system during COVID-19 pandemic

Page 1

This protocol is a guideline only. It should be modified as needed based on available resources and local infection control policies

outside patient room	inside patient room	outside patient room
<p>1 Put gloves on</p>	<p>1 Scan patient</p>	<p>1 Discard gloves</p>
<p>2 Remove ALL extraneous materials from system (unused probes/cords)*</p>	<p>2 When finished scanning, discard gel packs</p>	<p>2 Perform hand hygiene</p>
<p>3 Clean system with wipes</p>	<p>3 Sanitize gloved hands with alcohol</p>	<p>3 Discard gown, keep mask and eye shield on</p>
<p>4 Place tissues (4) and wipes (3) on system before covering</p>	<p>4 2m (6ft) away from patient, remove/discard probe cover. Drape probe on cart hook or use holster to secure probe(s).</p> <p> Remove system cover by folding/rolling upwards DO NOT touch uncovered system or probe with gloved hands</p>	<p>4 Perform hand hygiene</p>
<p>5 Apply gel to probe face(s)</p>	<p>5 Remove outer pair of gloves (if one pair of gloves, sanitize with alcohol)</p>	<p>5 Put new gloves on</p>
<p>6 Apply protective cover(s) to probe(s). Secure with elastic bands</p>	<p>6 Remove gel with tissues. Clean ENTIRE system and probes with wipes. Discard tissues and wipes</p>	<p>6 Disinfect ENTIRE system and probe(s) with wipes. Discard wipes, air dry</p>
<p>7 Apply protective cover to system</p>	<p>7 Sanitize gloved hands with alcohol</p>	<p>7 Discard gloves</p>
<p>8 Don PPE with TWO pairs of gloves</p>	<p>8 Open door and push system outside, ideally with foot</p>	<p>8 Perform hand hygiene</p>
<p>9 Bring covered system and gel packs into patient room. Tissues and wipes should be under system cover.</p>		<p>9 Doff remaining PPE</p>

* unused probes/cords should be safely and securely stored after removal

CANADIAN POINT OF CARE ULTRASOUND SOCIETY
 SOCIÉTÉ CANADIENNE D'ÉCHOGRAPHIE CIBLÉE

Annexe 2 : Lettre aux médecins

Cher Confrère, Chère Consœur,

Je me permets de vous adresser par cette lettre mon questionnaire de thèse. Celle-ci porte sur l'échographie pulmonaire de la pneumopathie à Covid 19 en médecine générale. Vous vous dites peut-être que ce questionnaire ne vous concerne pas car vous n'avez pas réalisé d'échographie dans ce contexte. Cependant, toutes vos participations sont précieuses, car dans cette thèse j'évalue :

- La proportion de médecins ayant réalisé des échographies de la pneumopathie à Covid 19 et leurs répartitions sur la région PACA.
- Les freins à la réalisation de l'échographie de la pneumopathie à Covid 19.
- La prise en charge comparée des patients ayant bénéficié d'une échographie pulmonaire au cabinet et ceux n'en ayant pas bénéficié afin de connaître l'impact de la réalisation d'une échographie pulmonaire dans ce contexte.

Mon directeur de thèse est le DR ADNOT. Ce questionnaire se remplit en moins de 5 minutes et les réponses sont anonymes.

J'ai joint à cette lettre le questionnaire de thèse à remplir ainsi qu'une enveloppe timbrée libellée à mon adresse pour vous faciliter l'envoi.

Je vous remercie du temps que vous me consacrerez.

Blachon Coralie, interne en médecine générale

Annexe 3 : Questionnaire de thèse

1) D'une manière générale, quels étaient les symptômes des patients ayant une pneumopathie de type Covid ?

- a) Les patients ayant une pneumopathie de type Covid 19 avaient un syndrome grippal (fièvre, asthénie, myalgie, arthralgie) ?
 - Oui
 - Non
- b) Les patients ayant une pneumopathie de type Covid 19 avaient un syndrome thoracique (dyspnée, toux, douleur thoracique) ?
 - Oui
 - Non
- c) Les patients ayant une pneumopathie de type Covid 19 avaient un syndrome extra thoracique (diarrhée, céphalée, anosmie, agueusie) ?
 - Oui
 - Non
- d) Les patients ayant une pneumopathie à Covid 19 pouvaient être asymptomatiques ?
 - Oui
 - Non
- e) L'examen pulmonaire retrouvait le plus souvent des crépitants ?
 - Oui
 - Non
- f) L'examen pulmonaire retrouvait le plus souvent des sibilants ?
 - Oui
 - Non
- g) L'examen pulmonaire retrouvait le plus souvent des ronchis ?
 - Oui
 - Non
- h) L'examen pulmonaire retrouvait le plus souvent une abolition du murmure vésiculaire ?
 - Oui
 - Non
- i) L'examen pulmonaire pouvait être normal ?
 - Oui
 - Non
- j) D'une manière générale, avez-vous réalisé, dans votre cabinet, des échographies pulmonaires chez ces patients ?
 - Oui
 - Non

2) Cette deuxième section est réservée uniquement aux médecins n'ayant pas réalisé d'échographie pulmonaire. Si vous avez réalisé des échographies vous devez passer directement à la troisième section.

- a) Vous n'avez pas réalisé d'échographie pulmonaire car d'après vous elle ne présente pas d'intérêt dans cette situation ?
 - Oui
 - Non
- b) Vous n'avez pas réalisé d'échographie pulmonaire car elle n'est pas recommandée dans ce contexte ?
 - Oui
 - Non
- c) Vous n'avez pas réalisé d'échographie pulmonaire car il n'y a pas d'information/ de formation pour l'échographie de la pneumopathie de type Covid 19 ?
 - Oui
 - Non
- d) Vous n'avez pas réalisé d'échographie pulmonaire car la durée de l'examen est trop longue ?
 - Oui
 - Non
- e) Vous n'avez pas réalisé d'échographie pulmonaire par peur de contamination du matériel ?
 - Oui
 - Non
- f) Vous n'avez pas réalisé d'échographie pulmonaire car vous ne possédez pas d'appareil d'échographie ?
 - Oui
 - Non
- g) Vous n'avez pas réalisé d'échographie pulmonaire car vous n'êtes pas formé à la technique "échographie pulmonaire" ?
 - Oui
 - Non

3) **Cette troisième section est réservée uniquement aux médecins ayant réalisé des échographies pulmonaires.**

- a) Pouvez-vous décrire votre technique échographique (sonde, nombres de régions explorées, temps de réalisation) :
- b) Avez-vous utilisé le BLUE protocole et son algorithme pour orienter votre diagnostic ?
 Oui
 Non
 Je ne connais pas le Blue protocole
- c) Avez-vous constaté des condensations parenchymateuses (hépatisation du parenchyme pulmonaire) ?
 Oui Non
- d) Avez-vous constaté un épanchement pleural ?
 Oui Non
- e) Avez-vous constaté un syndrome interstitiel (augmentation du nombre de lignes B ou b) ?
 Oui Non
- f) Avez-vous constaté une modification de la ligne pleurale (aspect épaissi, nodulaire, discontinu) ?
 Oui Non
- g) Les lignes A étaient :
 Présentes Absentes
- h) Avez-vous réalisé ces échographies dès l'apparition du virus ?
 Oui Non
- i) Avez-vous réalisé ces échographies lors de la deuxième "vague" ?
 Oui Non
- j) Avez-vous réalisé ces échographies lors de la troisième "vague" ?
 Oui Non
- k) Avez-vous réalisé un compte-rendu ?
 Oui Non
- l) Avez-vous conservé les images dans votre dossier médical ?
 Oui Non
- m) Comment avez-vous coté l'acte ?
- n) A votre avis, l'échographie que vous avez réalisé, a changé votre prise en charge ?
 Oui Non

4) **Cette section concerne uniquement les médecins ayant répondu OUI à la question précédente. Si vous n'avez pas répondu OUI à la question précédente ou que vous n'êtes pas concerné par la 3^{ème} section vous devez passer à la section 5 directement.**

- a) Grace à l'échographie pulmonaire, vous avez orienté votre patient aux urgences ?
 Oui Non

- b) Grace à l'échographie pulmonaire, vous avez prescrit un bilan biologique ?
 - Oui
 - Non
- c) Grace à l'échographie pulmonaire, vous avez prescrit un scanner thoracique/angioscanner thoracique ?
 - Oui
 - Non
- d) Grace à l'échographie pulmonaire, vous avez mis en place une surveillance rapprochée du patient ?
 - Oui
 - Non
- e) Grace à l'échographie pulmonaire, vous avez prescrit un traitement autre que symptomatique ?
 - Oui
 - Non

5) Cette section concerne tous les médecins : d'une manière générale, quel(s) examen(s) complémentaire(s) avez-vous prescrit chez ces patients suspect de pneumopathie de type Covid ?

- a) Vous avez prescrit une PCR Covid 19 ?
 - Oui
 - Non
- b) Vous avez prescrit un bilan biologique ?
 - Oui
 - Non
- c) Vous avez prescrit plutôt :
 - Radio thoracique
 - Scanner thoracique
- d) Vous avez prescrit des angio-scanners thoraciques ?
 - Oui
 - Non
- e) Vous avez prescrit des échographies pulmonaires en cabinet d'imagerie ?
 - Oui
 - Non
- f) Vous n'avez pas prescrit d'examens complémentaires ?
 - Oui
 - Non

6) Cette section concerne tous les médecins : d'une manière générale, comment avez-vous suivi vos patients ?

- a) Vous demandez au patient de vous re-contacter s'il présente une évolution sans programmer d'autre rendez-vous ou entretien téléphonique ou surveillance par IDE à domicile ?
 - Oui
 - Non
- b) Vous donnez un nouveau rendez-vous aux patients dans 7-15 jours ?
 - Oui
 - Non
- c) Vous avez mis en place une surveillance par téléconsultation ?
 - Oui
 - Non
- d) Vous avez inclus vos patients dans un programme de surveillance par IDE à domicile ?
 - Oui
 - Non

7) Cette section concerne tous les médecins : d'une manière générale, comment avez-vous traité vos patients ?

- a) Le plus souvent, patients adressés aux urgences.

- Oui ○ Non
- b) Le plus souvent, traitement symptomatique uniquement.
 - Oui ○ Non
- c) Antibiothérapie par Augmentin (amoxicilline + acide clavulanique).
 - Très souvent même en l'absence de signes évocateurs de surinfection bactérienne
 - Uniquement si présence d'une surinfection bactérienne à l'examen clinique ou sur le bilan biologique ou sur l'échographie.
- d) Antibiothérapie par macrolide : Azithromycine ou Rovamycine.
 - Très souvent même en l'absence de signes évocateurs de surinfection bactérienne
 - Uniquement si présence d'une surinfection bactérienne à l'examen clinique ou sur le bilan biologique ou sur l'échographie.
- e) Traitement par Plaquenil (Hydroxychloroquine).
 - Oui ○ Non
- f) Traitement par anti-rétro-viraux.
 - Oui ○ Non
- g) Corticothérapie per os prescrite.
 - Oui ○ Non
- h) Anticoagulation préventive.
 - Très souvent
 - Uniquement en présence de facteurs de risques thromboemboliques

8) Cette section concerne tous les médecins : Informations démographiques

- a) Quel est votre sexe ?.....
- b) Quel âge avez-vous ?.....
- c) Dans quel département exercez-vous ?
- d) Quelle formation initiale et continue avez-vous effectué ?
.....
- e) Disposez-vous d'un appareil d'échographie ?
 - Oui ○ Non
- f) Si vous disposez d'un appareil d'échographie, à quelle fréquence l'utilisez-vous lors de vos consultations au cabinet ? (Une réponse unique)
 - Jamais ○ 1 à 5 fois par semaines
 - 6 à 10 fois par semaines ○ > à 15 fois par semaines
 - 11 à 15 fois par semaines
- g) A quelle distance se situe le service d'urgence le plus proche ? (Une réponse unique)
 - <15 minutes
 - 16 à 30 minutes
 - >30 minutes

Souhaitez-vous faire un commentaire libre concernant votre pratique échographique dans la pneumopathie de type Covid 19 ?

.....
.....

Si vous désirez obtenir les résultats de l'étude vous pouvez communiquer votre adresse mail ici :

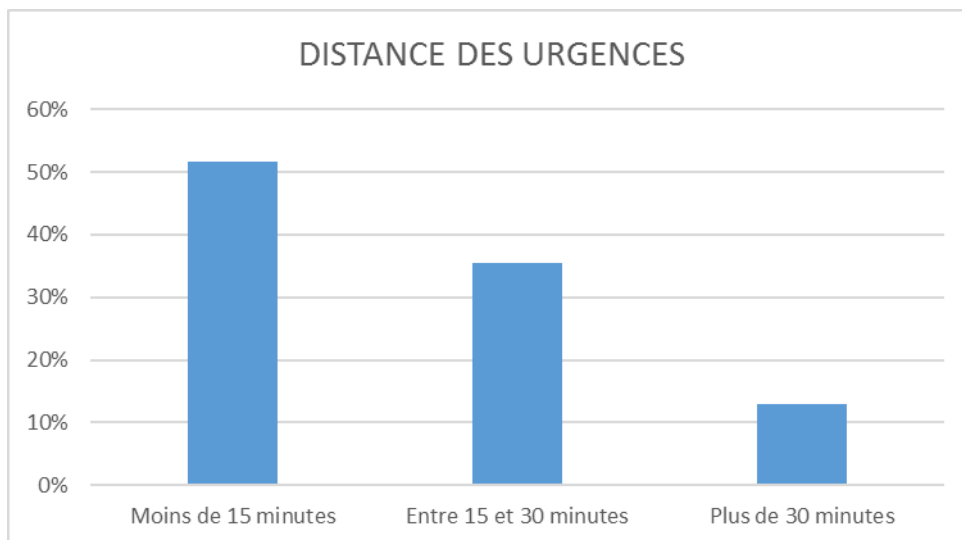
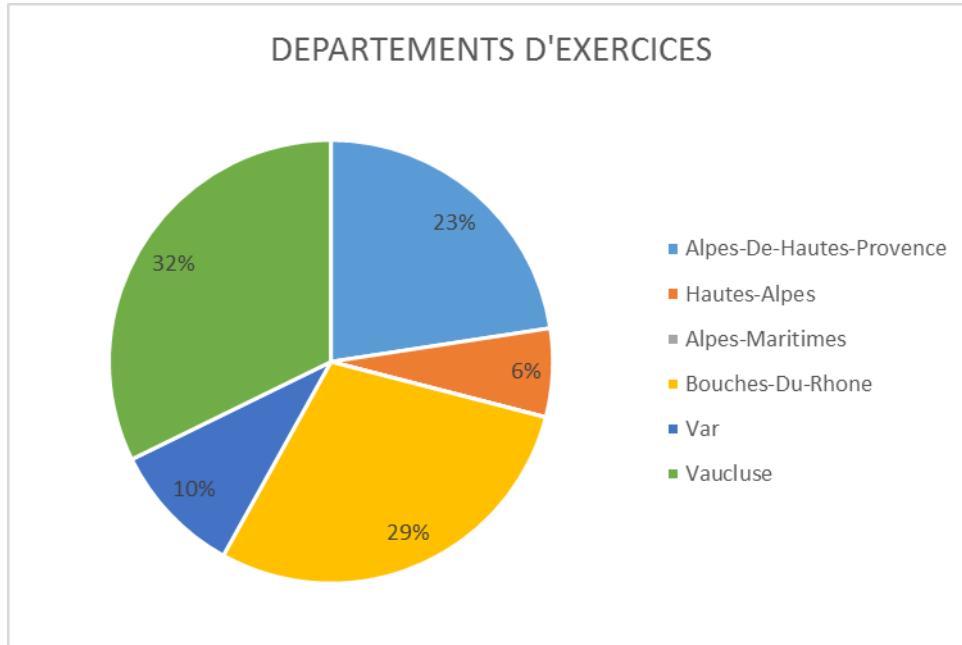
.....

Annexe 4 : Résumé des caractéristiques des 31 médecins de l'étude

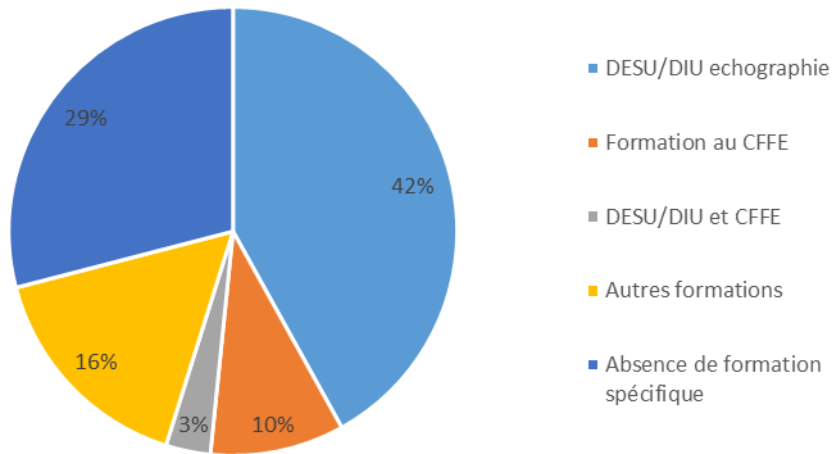
Caractéristiques des médecins	Total	Pourcentage
SEXES		
Femme	6	19%
Homme	25	81%
AGES		
Age minimal	30	
Moyenne des ages	48	
Age maximal	69	
DEPARTEMENTS D'EXERCICE		
Alpes-De-Hautes-Provence	7	23%
Hautes-Alpes	2	6%
Alpes-Maritimes	0	0%
Bouches-Du-Rhone	9	29%
Var	3	10%
Vaucluse	10	32%
FORMATIONS		
DESU/DIU échographie	13	42%
Formation au CFFE	3	10%
DESU/DIU et CFFE	1	3%
Autres formations	5	16%
Absence de formation spécifique	9	29%

FREQUENCES D'UTILISATION		
Utilisation ponctuelle	2	6%
1 à 5 fois par semaine	14	45%
6 à 10 fois par semaine	7	23%
11 à 15 fois par semaine	1	3%
Plus de 15 fois par semaine	7	23%
DISTANCE DES URGENCES		
Moins de 15 minutes	16	52%
Entre 15 et 30 minutes	11	35%
Plus de 30 minutes	4	13%

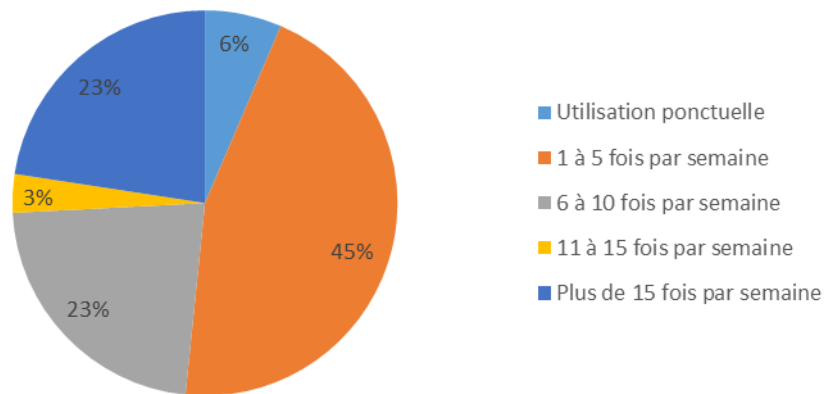
Annexe 5 : Diagrammes représentant les caractéristiques de l'ensemble de l'échantillon (31 médecins).



FORMATIONS



FREQUENCES D'UTILISATIONS



Abréviations

AEG : altération de l'état générale

AINS : anti inflammatoire non stéroïdien

ANSM : Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé

ATCD : antécédent

BLUE protocol : Bedside lung ultrasound in emergency

BPCO : bronchite pulmonaire chronique obstructive

CAMU : capacité de médecine d'urgence

CFFE : centre francophone de formation en échographie

DESU : diplôme d'étude spécialisant universitaire

DIU : diplôme inter-universitaire

DPC : développement professionnel continue

DU : diplôme universitaire

FMC : formation médicale continue

HAS : haute autorité de santé

HTA : hypertension artérielle

IHU : institut hospitalo-universitaire en maladies infectieuses de Marseille

Mode « TM » : mode temps mouvement

OMS : organisation mondiale de la santé

PACA : Provence-Alpes-Côte-d'Azur

SARS-CoV-2 : severe acute respiratory syndrome coronavirus 2

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.”

