

**UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER**  
**FACULTÉS DE MÉDECINE**

---

ANNÉE 2017

2017 TOU3 1616

**THÈSE**

**POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE**  
**MÉDECINE SPÉCIALISÉE CLINIQUE**

Présentée et soutenue publiquement

par

**Sylvain DRONEAU**

le 4 octobre 2017

**INTERET DE LA PRISE EN CHARGE SYSTEMATIQUE DES**  
**EPANCHEMENTS PLEURAUX PAR L'ECHOGRAPHIE :**  
**EVALUATION A UN MOIS**

Directeur de thèse : Dr Elise NOEL-SAVINA

**JURY**

Monsieur le Professeur Alain DIDIER	Président
Monsieur le Professeur Julien MAZIERES	Assesseur
Monsieur le Professeur Laurent BROUCHET	Assesseur
Madame le Docteur Marion JAFFRO	Assesseur
Madame le Docteur Elise NOEL-SAVINA	Suppléant

**Intérêt de la prise en charge systématique  
des épanchements pleuraux par  
l'échographie : évaluation à un mois.**

**TABLEAU du PERSONNEL HU**  
**des Facultés de Médecine de l'Université Paul Sabatier**  
**au 1<sup>er</sup> septembre 2016**

**Professeurs Honoraires**

Doyen Honoraire	M. ROUGE Daniel	Professeur Honoraire	M. BAZEX Jacques
Doyen Honoraire	M. LAZORTHE Yves	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE Christian
Doyen Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	M. CARLES Pierre
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur Honoraire	M. BONAFÉ Jean-Louis
Doyen Honoraire	M. PUEL Pierre	Professeur Honoraire	M. VAYSSE Philippe
Professeur Honoraire	M. ESCHAPASSE Henri	Professeur Honoraire	M. ESQUERRE J.P.
Professeur Honoraire	M. GEDEON André	Professeur Honoraire	M. GUITARD Jacques
Professeur Honoraire	M. PASQUIE M.	Professeur Honoraire	M. LAZORTHE Franck
Professeur Honoraire	M. RIBAUT Louis	Professeur Honoraire	M. ROQUE-LATRILLE Christian
Professeur Honoraire	M. ARLET Jacques	Professeur Honoraire	M. CERENE Alain
Professeur Honoraire	M. RIBET André	Professeur Honoraire	M. FOURNIAL Gérard
Professeur Honoraire	M. MONROZIES M.	Professeur Honoraire	M. HOFF Jean
Professeur Honoraire	M. DALOUS Antoine	Professeur Honoraire	M. REME Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. DUPRE M.	Professeur Honoraire	M. FAUVEL Jean-Marie
Professeur Honoraire	M. FABRE Jean	Professeur Honoraire	M. FREXINOS Jacques
Professeur Honoraire	M. DUCOS Jean	Professeur Honoraire	M. CARRIERE Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. LACOMME Yves	Professeur Honoraire	M. MANSAT Michel
Professeur Honoraire	M. COTONAT Jean	Professeur Honoraire	M. BARRET André
Professeur Honoraire	M. DAVID Jean-Frédéric	Professeur Honoraire	M. ROLLAND
Professeur Honoraire	Mme DIDIER Jacqueline	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT Jean-Paul
Professeur Honoraire	Mme LARENG Marie-Blanche	Professeur Honoraire	M. CAHUZAC Jean-Philippe
Professeur Honoraire	M. BERNADET	Professeur Honoraire	M. DELSOL Georges
Professeur Honoraire	M. REGNIER Claude	Professeur Honoraire	M. ABBAL Michel
Professeur Honoraire	M. COMBELLES	Professeur Honoraire	M. DURAND Dominique
Professeur Honoraire	M. REGIS Henri	Professeur Honoraire	M. DALY-SCHVEITZER Nicolas
Professeur Honoraire	M. ARBUS Louis	Professeur Honoraire	M. RAILHAC
Professeur Honoraire	M. PUJOL Michel	Professeur Honoraire	M. POURRAT Jacques
Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI Pierre	Professeur Honoraire	M. QUERLEU Denis
Professeur Honoraire	M. RUMEAU Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. ARNE Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. BESOMBES Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. ESCOURROU Jean
Professeur Honoraire	M. SUC Jean-Michel	Professeur Honoraire	M. FOURTANIER Gilles
Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE Pierre	Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE Jacques
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. PESSEY Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. CARTON Michel	Professeur Honoraire	M. CHAVOIN Jean-Pierre
Professeur Honoraire	Mme PUEL Jacqueline	Professeur Honoraire	M. GERAUD Gilles
Professeur Honoraire	M. GOUZI Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. PLANTE Pierre
Professeur Honoraire associé	M. DUTAU Guy	Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL Jean-François
Professeur Honoraire	M. PASCAL J.P.	Professeur Honoraire	M. MONROZIES Xavier
Professeur Honoraire	M. SALVADOR Michel	Professeur Honoraire	M. MOSCOVICI Jacques
Professeur Honoraire	M. BAYARD Francis	Professeur Honoraire	Mme GENESTAL Michèle
Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE Paul	Professeur Honoraire	M. CHAMONTIN Bernard
Professeur Honoraire	M. FABIÉ Michel	Professeur Honoraire	M. SALVAYRE Robert
Professeur Honoraire	M. BARTHE Philippe	Professeur Honoraire	M. FRAYSSE Bernard
Professeur Honoraire	M. CABARROT Étienne	Professeur Honoraire	M. BUGAT Roland
Professeur Honoraire	M. DUFFAUT Michel	Professeur Honoraire	M. PRADERE Bernard
Professeur Honoraire	M. ESCAT Jean		
Professeur Honoraire	M. ESCANDE Michel		
Professeur Honoraire	M. PRIS Jacques		
Professeur Honoraire	M. CATHALA Bernard		

**Professeurs Émérites**

Professeur ALBAREDE Jean-Louis	Professeur CHAMONTIN Bernard
Professeur CONTÉ Jean	Professeur SALVAYRE Bernard
Professeur MURAT	Professeur MAGNAVAL Jean-François
Professeur MANELFE Claude	Professeur ROQUES-LATRILLE Christian
Professeur LOUVET P.	Professeur MOSCOVICI Jacques
Professeur SARRAMON Jean-Pierre	Professeur Jacques LAGARRIGUE
Professeur CARATERO Claude	
Professeur GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	
Professeur COSTAGLIOLA Michel	
Professeur ADER Jean-Louis	
Professeur LAZORTHE Yves	
Professeur LARENG Louis	
Professeur JOFFRE Francis	
Professeur BONEU Bernard	
Professeur DABERNAT Henri	
Professeur BOCCALON Henri	
Professeur MAZIERES Bernard	
Professeur ARLET-SUAU Elisabeth	
Professeur SIMON Jacques	
Professeur FRAYSSE Bernard	
Professeur ARBUS Louis	

# FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-PURPAN

37 allées Jules Guesde - 31062 TOULOUSE Cedex

Doyen : D. CARRIE

P.U. - P.H. Classe Exceptionnelle et 1ère classe		P.U. - P.H. 2ème classe	
M. ADOUE Daniel (C.E)	Médecine Interne, Gériatrie	Mme BEYNE-RAUZY Odile	Médecine Interne
M. AMAR Jacques	Thérapeutique	M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vascul
M. ATTAL Michel (C.E)	Hématologie	M. BUREAU Christophe	Hépat-Gastro-Entéro
M. AVET-LOISEAU Hervé	Hématologie, transfusion	M. CALVAS Patrick	Génétique
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie	M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale
M. BLANCHER Antoine	Immunologie (option Biologique)	Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
M. BONNEVIALLE Paul	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie.	M. CHAIX Yves	Pédiatrie
M. BOSSAVY Jean-Pierre	Chirurgie Vasculaire	Mme CHARPENTIER Sandrine	Thérapeutique, méd. d'urgence, addict
M. BRASSAT David	Neurologie	M. COGNARD Christophe	Neuroradiologie
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique	M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.
M. CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie	M. FOURNIE Bernard	Rhumatologie
M. CHAP Hugues (C.E)	Biochimie	M. FOURNIÉ Pierre	Ophthalmologie
M. CHAUVEAU Dominique	Néphrologie	M. GAME Xavier	Urologie
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie	M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation
M. CLANET Michel (C.E)	Neurologie	M. LAROCHE Michel	Rhumatologie
M. DAHAN Marcel (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque	M. LAUWERS Frédéric	Anatomie
M. DEGUINE Olivier	Oto-rhino-laryngologie	M. LEOBON Bertrand	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie	M. LOPEZ Raphael	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
M. FERRIERES Jean	Epidémiologie, Santé Publique	M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. FOURCADE Olivier	Anesthésiologie	M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie	M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
Mme LAMANT Laurence	Anatomie Pathologique	M. PARANT Olivier	Gynécologie Obstétrique
M. LANG Thierry (C.E)	Biostatistiques et Informatique Médicale	M. PATHAK Atul	Pharmacologie
M. LANGIN Dominique	Nutrition	M. PAYRASTRE Bernard	Hématologie
M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine Interne	M. PERON Jean-Marie	Hépat-Gastro-Entérologie
M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie	M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
M. MALAVAUD Bernard	Urologie	M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
M. MANSAT Pierre	Chirurgie Orthopédique	Mme SAVAGNER Frédéric	Biochimie et biologie moléculaire
M. MARCHOU Bruno	Maladies Infectieuses	Mme SELVES Janick	Anatomie et cytologie pathologiques
M. MAZIERES Julien	Pneumologie	M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
M. MOLINIER Laurent	Epidémiologie, Santé Publique		
M. MONTASTRUC Jean-Louis (C.E)	Pharmacologie		
Mme MOYAL Elisabeth	Cancérologie		
Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)	Gériatrie		
M. OLIVES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie		
M. OSWALD Eric	Bactériologie-Virologie		
M. PARIENTE Jérémie	Neurologie		
M. PARINAUD Jean	Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.		
M. PAUL Carle	Dermatologie		
M. PAYOUX Pierre	Biophysique		
M. PERRET Bertrand (C.E)	Biochimie		
M. RASCOL Olivier	Pharmacologie		
M. RECHER Christian	Hématologie		
M. RISCHMANN Pascal (C.E)	Urologie		
M. RIVIERE Daniel (C.E)	Physiologie		
M. SALES DE GAUZY Jérôme	Chirurgie Infantile		
M. SALLES Jean-Pierre	Pédiatrie		
M. SANS Nicolas	Radiologie		
M. SERRE Guy (C.E)	Biologie Cellulaire		
M. TELMON Norbert	Médecine Légale		
M. VINEL Jean-Pierre (C.E)	Hépat-Gastro-Entérologie		
<b>P.U. Médecine générale</b>		<b>P.U. Médecine générale</b>	
M. OUSTRIC Stéphane	Médecine Générale	M. MESTHÉ Pierre	Médecine Générale
		<b>P.A Médecine générale</b>	
		POUTRAIN Jean-Christophe	Médecine Générale

**P.U. - P.H.**

**Classe Exceptionnelle et 1ère classe**

M. ACAR Philippe	Pédiatrie
M. ALRIC Laurent	Médecine Interne
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie
M. ARLET Philippe (C.E)	Médecine Interne
M. ARNAL Jean-François	Physiologie
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique
M. BOUTAULT Franck (C.E)	Chirurgie Maxillo-Faciale et Stomatologie
M. BUJAN Louis (C. E)	Urologie-Andrologie
Mme BURA-RIVIERE Alessandra	Médecine Vasculaire
M. BUSCAIL Louis	Hépto-Gastro-Entérologie
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie
M. CARON Philippe (C.E)	Endocrinologie
M. CHIRON Philippe (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. CONSTANTIN Arnaud	Rhumatologie
M. COURBON Frédéric	Biophysique
Mme COURTADE SAIDI Monique	Histologie Embryologie
M. DAMBRIN Camille	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
M. DELABESSE Eric	Hématologie
Mme DELISLE Marie-Bernadette (C.E)	Anatomie Pathologie
M. DELORD Jean-Pierre	Cancérologie
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie
M. GALINIER Michel	Cardiologie
M. GLOCK Yves (C.E)	Chirurgie Cardio-Vasculaire
M. GOURDY Pierre	Endocrinologie
M. GRAND Alain (C.E)	Epidémiologie. Eco. de la Santé et Prévention
M. GROLLEAU RAOUX Jean-Louis	Chirurgie plastique
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie
Mme HANAIRE Hélène (C.E)	Endocrinologie
M. KAMAR Nassim	Néphrologie
M. LARRUE Vincent	Neurologie
M. LAURENT Guy (C.E)	Hématologie
M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie
M. MALECAZE François (C.E)	Ophtalmologie
M. MARQUE Philippe	Médecine Physique et Réadaptation
Mme MARTY Nicole	Bactériologie Virologie Hygiène
M. MASSIP Patrice (C.E)	Maladies Infectieuses
M. MINVILLE Vincent	Anesthésiologie Réanimation
M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile
M. RITZ Patrick	Nutrition
M. ROCHE Henri (C.E)	Cancérologie
M. ROLLAND Yves	Gériatrie
M. ROUGE Daniel (C.E)	Médecine Légale
M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie
M. SAILLER Laurent	Médecine Interne
M. SCHMITT Laurent (C.E)	Psychiatrie
M. SENARD Jean-Michel	Pharmacologie
M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. SOULAT Jean-Marc	Médecine du Travail
M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie
M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive
Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie
Mme URO-COSTE Emmanuelle	Anatomie Pathologique
M. VAYSSIERE Christophe	Gynécologie Obstétrique
M. VELLAS Bruno (C.E)	Gériatrie

**P.U. - P.H.**

**2ème classe**

M. ACCADBLED Franck	Chirurgie Infantile
M. ARBUS Christophe	Psychiatrie
M. BERRY Antoine	Parasitologie
M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie
M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence
Mme BOURNET Barbara	Gastro-entérologie
M. CHAUFOUR Xavier	Chirurgie Vasculaire
M. CHAYNES Patrick	Anatomie
M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie
M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses
Mme DULY-BOUHANICK Béatrice	Thérapeutique
M. FRANCHITTO Nicolas	Addictologie
M. GALINIER Philippe	Chirurgie Infantile
M. GARRIDO-STÖWHAS Ignacio	Chirurgie Plastique
Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel	Anatomie Pathologique
M. HUYGHE Eric	Urologie
M. LAFFOSSE Jean-Michel	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
Mme LAPRIE Anne	Radiothérapie
M. LEGUEVAQUE Pierre	Chirurgie Générale et Gynécologique
M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
M. MAURY Jean-Philippe	Cardiologie
Mme MAZEREEUW Juliette	Dermatologie
M. MEYER Nicolas	Dermatologie
M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
M. OTAL Philippe	Radiologie
M. ROUX Franck-Emmanuel	Neurochirurgie
Mme SOTO-MARTIN Maria-Eugénia	Gériatrie et biologie du vieillissement
M. TACK Ivan	Physiologie
M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
M. YSEBAERT Loic	Hématologie

**M.C.U. - P.H.**

M. APOIL Pol Andre	Immunologie
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie
M. BIETH Eric	Génétique
Mme BONGARD Vanina	Epidémiologie
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie
M. CAVAIGNAC Etienne	Chirurgie orthopédique et traumatologie
Mme CONCINA Dominique	Anesthésie-Réanimation
M. CONGY Nicolas	Immunologie
Mme COURBON Christine	Pharmacologie
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie
Mme de GLISEZENSKY Isabelle	Physiologie
Mme DE MAS Véronique	Hématologie
Mme DELMAS Catherine	Bactériologie Virologie Hygiène
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène
M. DUPUI Philippe	Physiologie
M. FAGUER Stanislas	Néphrologie
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie
M. GANTET Pierre	Biophysique
Mme GENNERO Isabelle	Biochimie
Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire
M. HAMDJ Safouane	Biochimie
Mme HITZEL Anne	Biophysique
M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie
Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire
M. KIRZIN Sylvain	Chirurgie générale
Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie
M. LAURENT Camille	Anatomie Pathologique
M. LHERMUSIER Thibault	Cardiologie
Mme MONTASTIER Emilie	Nutrition
M. MONTOYA Richard	Physiologie
Mme MOREAU Marion	Physiologie
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire
M. PILLARD Fabien	Physiologie
Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie
Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie
Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie
M. SILVA SIFONTES Stein	Réanimation
M. SOLER Vincent	Ophthalmologie
M. TAFANI Jean-André	Biophysique
M. TREINER Emmanuel	Immunologie
Mme TREMOLLIERES Florence	Biologie du développement
Mme VAYSSE Charlotte	Cancérologie

**M.C.U. Médecine générale**

M. BRILLAC Thierry

**M.C.U. - P.H.**

Mme ABRAVANEL Florence	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie
M. CAMBUS Jean-Pierre	Hématologie
Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie
Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie
Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique
Mme CAUSSE Elizabeth	Biochimie
M. CHAPUT Benoit	Chirurgie plastique et des brûlés
M. CHASSAING Nicolas	Génétique
Mme CLAVE Danielle	Bactériologie Virologie
M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire
Mme COLLIN Laetitia	Cytologie
Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques
M. CORRE Jill	Hématologie
M. DE BONNECAZE Guillaume	Anatomie
M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale
M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale
M. DESPAS Fabien	Pharmacologie
M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail
Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie
Mme GALINIER Anne	Nutrition
Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie
M. GASQ David	Physiologie
Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Anatomie Pathologique
Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
Mme INGUENEAU Cécile	Biochimie
M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. LEPAGE Benoit	Biostatistiques et Informatique médicale
Mme MAUPAS Françoise	Biochimie
M. MIEUSSET Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
Mme NASR Nathalie	Neurologie
Mme PERIQUET Brigitte	Nutrition
Mme PRADDAUDE Françoise	Physiologie
M. RIMAILHO Jacques	Anatomie et Chirurgie Générale
M. RONGIERES Michel	Anatomie - Chirurgie orthopédique
Mme SOMMET Agnès	Pharmacologie
Mme VALLET Marion	Physiologie
M. VERGEZ François	Hématologie
Mme VEZZOSI Delphine	Endocrinologie

**M.C.U. Médecine générale**

M. BISMUTH Michel	Médecine Générale
M. BISMUTH Serge	Médecine Générale
Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve	Médecine Générale
Mme ESCOURROU Brigitte	Médecine Générale

Maîtres de Conférences Associés de Médecine Générale

Dr ABITTEBOUL Yves  
 Dr CHICOULAA Bruno  
 Dr IRI-DELAHAYE Motoko  
 Dr FREYENS Anne

Dr BOYER Pierre  
 Dr ANE Serge  
 Dr BIREBENT Jordan

# Remerciements

**Au Président du jury,**

**Mr le Professeur Alain Didier,**

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Service de Pneumologie

*Merci de me faire l'honneur de présider mon jury de thèse et de juger ce travail.*

*Je vous remercie pour vos nombreux apprentissages tout au long de mon internat, à la fois théoriques et pratiques. Merci de l'accompagnement que vous apportez à tous vos internes pour préparer leur future carrière, et pour votre accessibilité. J'espère que ce travail sera à la hauteur du profond respect que je vous porte.*

**Aux membres du jury,**

**A ma Directrice de thèse, Mme le Docteur Elise Noel-Savina,**

Praticien hospitalier

Service de Pneumologie

*Merci de m'avoir proposé ce travail, et accompagné pour chacune de ses nombreuses étapes. Je te remercie de ta très grande disponibilité, que ce soit pour ma thèse ou mon mémoire. Nous avons beaucoup de points communs sur la vision de la pneumologie et c'est pour moi un honneur d'avoir pu participer en partie à l'avancement de tes nombreux projets de recherches.*

**Mr le Professeur Julien Mazières,**

Professeur des Universités

Praticien hospitalier

Service de pneumologie

*Merci de m'avoir accepté dans votre grande famille de la pneumologie toulousaine, alors que je cherchais encore ma voie pour mon deuxième semestre d'interne. L'accueil chaleureux qui m'a été fait a facilité mon choix. Je te remercie de l'encadrement et de l'exemple que tu offres à tous les internes qui ont la chance de passer dans ton service.*

**Mr le Professeur Laurent Brouchet,**

Professeur des Universités

Praticien hospitalier

Service de chirurgie thoracique

*Merci de me faire l'honneur de participer à ce jury et de juger ce travail. Vous êtes pour moi un exemple d'humilité et de gentillesse. Travailler avec vous fut un réel plaisir et j'ai pu admirer vos compétences de chirurgien et de médecin au cours de ses quatre ans d'internats.*

**Mme le Docteur Marion Jaffro,**

Praticien hospitalier

Service de radiologie

*Merci d'avoir immédiatement accepté de participer à ce jury. Je suis conscient de l'honneur que vous me faites de juger ce travail en apportant votre expertise de grande qualité. Merci de votre aide pour ce travail et pour votre enseignement constant sur les scanners thoraciques en réunion de concertation pluridisciplinaire.*

A ceux qui m'ont assisté dans la réalisation de ce travail, Julie Milia et le Dr Lepage.

A tous mes maitres, merci,

Grégoire pour cet capacité à nous faire croire que ce que l'on dit n'est pas si bête, Laurent pour me faire rire à chacune des rcp pid, Marlene pour ses conseils avisées de cinéophile, Sandrine, Kamila, Gavin pour sa vision « ni noire ni blanche » de la médecine, Laurence pour sa gentillesse et sa douceur, Nicolas Guibert pour tes nombreux conseils en wakeboard. Mr Hermant, chaque minute à vos côtés est riche de découverte, sur les vins, les voyages, la médecine de « votre époque » et aussi l'endoscopie. Merci bien sûr à vous tous pour vos enseignements de grande qualité, en cours ou au lit du patient pendant mes 4 ans d'internats, que je conserverai précieusement.

A tous mes anciens co-internes qui sont déjà passé par là, Florian qui m'a pris sous son aile et m'a appris tous les gestes lors de mon arrivé en pneumologie, mais aussi Fabien, Aurélie, Damien, Audrey, Marion, Pauline, Chloé, Emilie, Sarah, Sihem.

Louis, bon vent à Albi, j'espère avoir l'occasion de retravailler avec toi, comme avec tous mes co-internes, Myriam, merci pour tes nombreux encouragements que je sais sincère, Elise, Tiarra, Samy pour nos aventures de 3B, Guillaume, Xavier, Laurent, Raphaëlle, Simon, Nicolas, Caroline, Louisiane, Lise, Mathilde, Valentin, Thomas, Laura, Céline, merci pour l'entraide et la bonne humeur qui règne, continuez comme ça.

Aux équipes paramédicales de Larrey, Albi et Montauban, je ne peux citer toutes celles et ceux qui m'ont accompagné sans risquer d'en oublier, mais sachez que ma formation ne serait rien sans vos nombreux appels nocturnes et vos bizutages...

A ma famille,

A mes parents, soutiens inconditionnels et de tous les instants, merci du fond du cœur de m'avoir donné les meilleures conditions qui puissent exister pour chacune de mes années d'études, en particulier les plus difficiles. Merci de votre confiance.

A ma sœur Florence, une deuxième maman, Cédric et leurs 3 merveilleux enfants.

A mon frère Yann, pour nos aventures passées et à venir.

A Mamina et Magéno, trop loin pour vous voir souvent mais toujours dans mes pensées.

A Papilé, mon grand-père avec qui j'aurai aimé pouvoir partager plus de moment et discuter « boulot ».

A mes amis,

Thibaut, 2<sup>ème</sup> frère avec qui j'ai tout partagé depuis maintenant près de 25 ans, pour cette amitié désormais indélébile, pour ces milliers de souvenirs que l'on a créés et à venir.

Marie, merci pour ton amitié indéfectible et ta bienveillance, félicitation encore pour cette famille toute neuve.

Marine, pour ton soutien quotidien pendant 7 de mes 10 ans d'études, pour ta joie de vivre et ton énergie communicative, sache que ton amitié m'est très chère.

La « sainte marie team », Mymy, Jérémie, Julien, JB, Claire, Marine T, Manon, Maxime, pour toutes ces soirées devenues légendaires. A très bientôt dans l'hémisphère sud...

Mes amis de promos, avec qui j'ai passé de superbes années et de très bonnes vacances, Anna, Axelle, Mumu, Aude et Johbé, Alex, Sarah et Sarah, Bawan, Pierre, Remi, Léa, Cécile, Lucas, Mathieu...

A mes colocos, Aurélie, Laura, François, Sara, Marion, Seb et Mélanie qui ont pimenté mon quotidien.

A Fanny, pour l'affection que tu m'apportes chaque jour, pour toute ces soirées à comparer nos métiers pas si éloignés. Merci de m'avoir soutenu et supporté pendant cette trop longue période de thèse. J'attends avec impatience de partager avec toi une nouvelle étape de notre aventure à 9089 km d'ici. Je sais déjà que ce sera formidable car, comme depuis le début, la vie est toujours facile et colorée à tes côtés.

# Table des matières

1. Première partie : Revue générale .....	13
1.1 Généralités sur les pleurésies .....	13
1.1.1 Rappel physiopathologique.....	13
1.1.2 Diagnostic et prise en charge.....	15
1.2 Généralités sur l'échographie thoracique .....	21
1.2.1 Historique .....	21
1.2.2 Principes et matériel nécessaire .....	22
1.2.3 Sémiologie de l'épanchement pleural .....	23
1.2.4 Principaux intérêts de l'échographie pour la pathologie pleurale.....	24
1.3 Enjeux et place de notre étude .....	29
1.3.1 Revue des pratiques actuelles.....	29
1.3.2 Enjeux liés à l'étude et retombées potentielles.....	29
2. Deuxième partie : l'étude .....	31
2.1. Objectifs finaux de l'étude ECHOPLEV .....	31
2.2. Objectifs de notre étude pour l'évaluation à 1 mois.....	31
2.3. Méthode .....	32
2.3.1. Schéma de la recherche .....	32
2.3.2. Inclusion des patients.....	32
2.3.3. Randomisation .....	33

2.3.4.	Matériel utilisé .....	33
2.3.5.	Protocole de soin et suivi proposé au patient .....	33
2.3.6.	Analyse des données.....	34
1.4	Résultats .....	36
1.4.1	Description de la population .....	36
1.4.2	Lieux de prise en charge initiale.....	42
1.4.3	Analyse pleurale .....	43
1.4.4	Diagnostics à 1 mois.....	44
1.4.5	Nombre de complications .....	45
1.4.6	Durée de séjour .....	47
1.4.7	Coûts.....	48
1.4.8	Irradiation.....	49
1.5	Discussion .....	50
1.5.1	La population.....	50
1.5.2	Lieux de prise en charge initiale.....	53
1.5.3	Tableau clinique initial et analyse pleurale.....	53
1.5.4	Bactériologie.....	54
1.5.5	Diagnostic à 1 mois.....	55
1.5.6	Nombre de complications .....	56
1.5.7	Traitement intra pleuraux .....	59
1.5.8	Durée de séjour et coûts .....	60

1.5.9	Irradiation.....	61
1.5.10	Les limites :.....	63
1.6	Perspectives.....	64
1.7	Conclusion .....	66
	Bibliographie .....	67
	Annexes .....	73

## Liste des abréviations :

- LDH : lactate déshydrogénase
- PCR : polymérase chain reaction
- BTS : british thoracique society
- t-PA : tissue plasminogen activator
- DNase : désoxyribonucléase
- MHz : méga hertz
- mSv : milli sievert
- TDM : tomodensitométrie
- EPP : épanchement parapneumonique
- EPPC : épanchement parapneumonique compliqué
- BPCO : bronchopneumopathie chronique obstructive
- CVF : capacité vitale forcée
- EFR : Exploration fonctionnelle respiratoire
- CRP : C-réactive protéine

## Table des illustrations

Figure 1 : A gauche, une sonde haute fréquence montre la ligne pleuro-pulmonaire (flèche épaisse), des lignes A sont visibles (flèches fines). A droite, on retrouve sur une sonde basse fréquence la ligne pleuro-pulmonaire et une ligne B (flèche fine).....	23
Figure 2 : Sur une sonde basse fréquence, on visualise l'aspect anéchogène du liquide pleural (flèche épaisse) associé à un renforcement postérieur des échos (flèche fine).....	24
Figure 3 : Aspect de sinusoïde en faveur de la mobilité de l'épanchement pleural avec la respiration. ....	25
Figure 4 : Visualisation d'une anomalie pleurale, dont le caractère liquidien est bien mis en évidence par le Doppler (Hasan et al) .....	25
Figure 5 : A gauche, un épanchement échogène homogène, au milieu un épanchement cloisonné correspondant à un épanchement parapneumonique compliqué, à droite un épanchement complexe correspondant à une pleurésie purulente. ....	26
Figure 6 : poumon partiellement atelectasié au sein d'un épanchement pleural, les flèches montrent le bronchogramme aérique. Le poumon est plus aéré sur l'image de gauche. ....	27
Figure 7 : A gauche, visualisation d'un abcès parenchymateux, au sein d'un poumon tassé. A droite, on note un aspect festonné et nodulaire de la plèvre pariétale et diaphragmatique en lien avec une maladie néoplasique. ....	27
Figure 8 : les flèches montrent la coupole diaphragmatique, la courbure est physiologique à gauche et inversée à droite.....	28
Figure 9 : Diagramme de flux de l'étude.....	36
Figure 10 : Pourcentage d'EPPC, de séquelle radiologique et de syndrome restrictif selon la biologie à l'inclusion.....	52
Figure 11 : Répartition des tableaux cliniques à l'inclusion et comparaison des exsudats/transsudat chez les patients ponctionnés.....	53
Figure 12 : diagnostic étiologique proposé par le médecin à la consultation du M1.....	55
Figure 13 : description de la distribution du nombre de ponctions pleurales par patient.....	57
Figure 14 : Nombre de ponctions pleurales, et de drainages incluant les drainages initiaux et les drainages supplémentaires, et le nombre de mobilisation des drains toutes étiologies confondues.....	58
Figure 15 : Distribution des coûts totaux de prise en charge, en euros .....	60
Figure 16 : Distribution du nombre total de jours d'hospitalisation .....	61

Tableau 1 : causes habituelles des épanchements pleuraux, classée selon exsudat ou transsudat proposé par Pastré et Al.(4) .....	16
Tableau 2 : caractéristiques démographiques des patients inclus dans l'analyse. ....	37
Tableau 3 : Antécédents.....	38
Tableau 4 : Caractéristiques des épanchements à l'inclusion, lieux de prise en charge et douleur thoracique.....	39
Tableau 5 : tableau clinique à l'inclusion .....	40
Tableau 6 : Douleur thoracique à l'inclusion .....	40
Tableau 7 : paramètres biologiques à l'inclusion.....	41
Tableau 8 : Lieu de prise en charge initiale .....	42
Tableau 9 : description et comparaison de l'analyse pleurale, la classification selon les critères de Light, et la bactériologie.....	43
Tableau 10 : diagnostic étiologique proposé par le médecin à 1 mois.....	44
Tableau 11 : description et comparaison des complications, séquelles et décès .....	46
Tableau 12 : description et comparaison de la distribution du nombre de mobilisations de drains, du nombre de drainages supplémentaires, et du nombre de ponctions pleurales par patient et de la capacité vitale forcée (CVF) (en %). ....	46
Tableau 13 : description et comparaison des jours d'hospitalisation total, en SI ou en réanimation .....	47
Tableau 14 : description et comparaison des coûts.....	48
Tableau 15 : description et comparaison du nombre de radiographies, du nombre de TDM et de l'irradiation .....	49

*Presque tous les médecins sont amenés dans leur carrière à prendre en charge un patient présentant un épanchement pleural. Bien qu'il soit difficile d'obtenir une incidence précise des pleurésies (en raison de la grande variabilité des symptômes, étiologies, et circonstances de découvertes), il s'agit de pathologies fréquentes à l'origine de consultations, d'examens complémentaires, de nombreux soins et hospitalisations. Par ailleurs, bien qu'étant un outil déjà ancien, l'échographie est encore peu utilisée au quotidien dans nos services de pneumologie mais fait sans doute partie d'une des nombreuses évolutions de notre métier. Les médecins que nous sommes ne doivent pas cesser d'évaluer scientifiquement ces nouvelles méthodes et de les prendre en main lorsqu'elles se révèlent utiles.*

# Première partie : Revue générale

Concernant la revue de la bibliographie, les recommandations de la BTS de 2010 ont réalisé une synthèse presque exhaustive des principales publications dans le domaine de la maladie pleurale avant cette date. La première partie de ce travail est donc largement basée sur celles-ci, sinon sur des publications plus récentes (de 2010 à 2017), exceptée pour l'historique de l'échographie thoracique.

## 1.1 Généralités sur les pleurésies

### 1.1.1 Rappel physiopathologique.

La plèvre est l'une des 3 séreuses du corps humain ; elle est faite de 2 feuillets de cellules mésothéliales, l'un recouvre la face interne de la cage thoracique, l'autre recouvre le poumon. Ces 2 feuillets se joignent au niveau du hile pulmonaire (1). Ils glissent l'un sur l'autre au cours des mouvements respiratoires. Il s'agit d'une cavité virtuelle contenant une quantité minime de liquide appelé liquide pleural. Les phénomènes de sécrétion et de réabsorption sont à l'origine du maintien d'une pression négative, permettant l'inflation du poumon à l'inspiration. Elle peut, par différents phénomènes, se remplir d'air (pneumothorax) ou de liquide, formant une pleurésie ; c'est sur celle-ci que se concentre notre étude.

Un épanchement pleural est donc toujours pathologique et se produit lorsque l'équilibre sécrétion/réabsorption du liquide pleural est modifié par un des paramètres de la loi de Starling (ici adaptée à la plèvre) (2) :

$$F = p.S [P_c - P_i] - \sigma (\pi_c - \pi_i) - Q$$

*F = volume de liquide de filtration*

*p = indice de perméabilité de la paroi capillaire*

*S = surface d'échange*

*P<sub>c</sub> et P<sub>i</sub> = pressions hydrostatiques capillaire et interstitielle.*

*σ = coefficient de réflexion des protéines à travers la paroi capillaire (variant de 0 si la membrane est complètement perméable à 1 si celle-ci est totalement imperméable)*

*π<sub>c</sub> et π<sub>i</sub> = pressions oncotiques capillaire et interstitielle*

***Q = réabsorption par les capillaires lymphatiques (situés surtout sur la plèvre pariétale)***

Selon les modifications de ces paramètres, il peut s'agir :

- Soit d'un exsudat : il s'agit alors d'une altération du mésothélium avec une augmentation de la perméabilité capillaire ( $\sigma$ ) résultant de processus inflammatoires (infections, maladies auto-immunes) ou de diminution du drainage lymphatique (**Q**) , souvent en lien avec une prolifération cellulaire sur la plèvre ( néoplasie) (3).
- Soit d'un transsudat : par augmentation de la pression capillaire hydrostatique pulmonaire (**Pc**) (insuffisance cardiaque); diminution de la pression oncotique capillaire ( **$\pi c$** ) (syndrome néphrotique).

Ces mécanismes permettent d'expliquer une majorité des épanchements pleuraux. Ainsi la distinction entre exsudat et transsudat, qui oriente la plupart du temps vers un mécanisme physiopathologique, est classiquement utilisée pour classer leurs différentes étiologies (4). (Cf. Tableau 1)

Il faut rajouter à ce schéma les causes traumatiques pouvant être à l'origine d'hémothorax, ou d'épanchement réactionnel, ou bien de chylothorax, par plaie du canal thoracique ; ainsi que les causes médicamenteuses, répertoriées notamment via le site Pneumotox ([www.pneumotox.com](http://www.pneumotox.com)).

Enfin, le liquide pleural peut également provenir du péritoine avec un passage de liquide d'ascite par les puits de Ranvier (à travers le diaphragme).

Tableau 1 : causes habituelles des épanchements pleuraux, classée selon exsudat ou transsudat proposé par Pastré et Al.(4)

	<b>Exsudat</b>	<b>Transsudat</b>
<b>Fréquent</b>	<i>Epanchement para-pneumonique</i> <i>Epanchement pleural métastatique</i> <i>Embolie pulmonaire</i> <i>Tuberculose</i>	<i>Insuffisance cardiaque</i> <i>Cirrhose hépatique</i> <i>Embolie pulmonaire</i>
<b>Moins fréquent</b>	<i>Atélectasie</i> <i>Hémothorax</i> <i>Epanchement pleural bénin lié à une exposition à l'amiante</i> <i>Réactionnel à un infarctus, un pontage coronarien</i> <i>Pathologie pancréatique</i> <i>Maladie systémique (polyarthrite rhumatoïde, lupus, syndrome de Sjögren)</i> <i>Abcès sous phrénique (hépatique ou splénique)</i>	<i>Syndrome néphrotique</i> <i>Hypothyroïdie</i> <i>Sténose mitrale</i> <i>Dialyse péritonéale</i> <i>Péricardite constrictive</i> <i>Dénutrition</i>
<b>Rare</b>	<i>Chylothorax</i> <i>Cause médicamenteuses</i> <i>Parasitoses</i> <i>Radiothérapie</i> <i>Rupture œsophagienne</i> <i>Syndrome des ongles jaunes</i> <i>Mésothélium pleural malin</i> <i>Sarcoïdose</i> <i>Vascularite</i>	<i>Syndrome de Demons-Meigs</i> <i>Urinothorax</i> <i>Stimulation Ovariennne</i> <i>Obstruction de la veine cave supérieure</i>

### 1.1.2 Diagnostic et prise en charge.

L'objectif n'est pas ici de détailler les nombreuses étiologies possibles plus ou moins rares et de décrire leurs prises en charge spécifiques, mais uniquement de résumer les grands principes de la gestion d'un épanchement pleural dans les jours qui suivent sa découverte.

#### *Clinique*

Les signes fonctionnels du syndrome d'épanchement pleural sont : dyspnée, toux, douleur thoracique souvent modifiée par la respiration et irradiant parfois vers l'épaule. Il peut cependant être parfaitement asymptomatique. L'examen physique montre une diminution des vibrations vocales, une matité à la percussion, et une diminution voire une abolition du murmure vésiculaire à l'auscultation. On repère parfois un frottement pleural, situé uniquement à la partie supérieure de l'épanchement s'il est de moyenne ou grande

abondance. L'enquête étiologique nécessite par ailleurs une anamnèse et un examen physique complet (4).

### *Imagerie*

La radiographie thoracique est le premier examen à réaliser pour confirmer une suspicion d'épanchement pleural, il s'agit d'un examen de débrouillage mais qui peut d'emblée nous orienter sur certaines causes, notamment lorsque l'épanchement est bilatéral et associé à des signes de surcharge vasculaire, ou lorsqu'il est associé à un foyer de pneumopathie.

Lorsque l'épanchement est libre, le liquide stagne initialement dans la zone sous pulmonaire. Au-delà de 75 ml environ, il commence à obscurcir le cul-de-sac pleural postérieur et devient donc visible sur une radiographie de profil. Il faut atteindre les 175 ml pour que celui-ci soit visible sur une radiographie thoracique effectuée debout de face, volume nécessaire pour effacer le cul de sac latéral. Lorsque le diaphragme est entièrement effacé, toujours sur une radiographie de face, on atteint souvent les 500 ml (1).

La tomodensitométrie (TDM) thoracique, confirme le diagnostic et surtout elle permet l'analyse du parenchyme pulmonaire, de la paroi thoracique et de la plèvre. Il permet très souvent d'orienter l'étiologie (pneumonie infectieuse, lésion suspecte de malignité, nodule pleural suspect, fracture de côte...). En cas de suspicion d'embolie pulmonaire, un angioscanner doit être réalisé. Dans le cadre des épanchements d'origine infectieuse, Tsujimoto et Al (5), montrent la possibilité de différencier les épanchements parapneumoniques compliqués (EPPC) des non-compliqués avec la TDM, avec notamment le « signe de la séparation pleurale » (« split pleura sign ») avec une sensibilité de 80% et une spécificité de 74.5%. Il correspond à la visualisation des 2 feuillets de la plèvre épaissis et séparés par l'épanchement. D'autres signes scannographiques sont en faveur d'épanchements compliqués mais sont bien moins fréquents : la visualisation de cloisons (22%), la présence de bulles d'air avant tout geste pleural (30%) (5).

Nous détaillons plus loin les multiples intérêts de l'échographie thoracique dans la pathologie pleurale.

### *La ponction pleurale*

En pratique, beaucoup de diagnostics peuvent être établis de manière définitive à partir de la ponction pleurale exploratrice. Elle doit donc être réalisée dans la mesure du possible chez tous les patients, sauf en cas de forte probabilité de transsudat. Il s'agit d'une urgence en cas de suspicion d'hémothorax ou d'infection pleurale.

Il existe des risques de complications associées au geste. Le pneumothorax est la plus fréquente, entre 3 % et 12 % pour les études les plus anciennes (6–8). Les autres complications possibles sont : un échec de la procédure, un œdème de ré-expansion pulmonaire, les saignements, des douleurs, et enfin des plaies viscérales (hépatique ou splénique surtout).

Dans la mesure du possible, elle doit être réalisée le plus latéralement possible, le risque de saignement augmente en effet en se rapprochant de la partie postérieure et médiale du thorax en raison de l'augmentation de la taille des artères sous-costales. Enfin il est nécessaire de rester à distance du diaphragme et des organes sous-jacents, de rester contre le bord supérieur de la côte inférieure. Il faut également limiter au maximum le nombre de passages d'aiguilles à travers la paroi thoracique car la fréquence des complications augmente avec celui-ci (9).

La ponction peut également être effectuée à visée thérapeutique, afin de soulager des symptômes tels que la dyspnée ou la douleur. Dans ce cas-là, le volume maximum pouvant être retiré afin d'éviter l'œdème de ré-expansion pulmonaire reste débattu. Les recommandations de la BTS (10), seules existantes pour le moment pour les procédures invasives pleurales, proposent l'arrêt de l'évacuation à partir de 1500ml. Cependant, certains auteurs attribuent plus ce risque à la rapidité de l'évacuation et à la pression négative générée qu'au volume évacué lui-même (9,11).

### *Analyses du liquide pleural*

Si certains aspects macroscopiques peuvent orienter le médecin (l'aspect trouble d'un empyème ou l'aspect laiteux en faveur d'un chylothorax, ou encore l'aspect sanglant de l'hémothorax) le liquide est souvent citrin, et ne permet pas de préjuger de l'étiologie. L'un des principaux objectifs de la ponction est alors de différencier exsudat et transsudat pour

orienter le diagnostic. Plus de 40 ans après leur publication, les **critères de Light** restent actuellement la référence (12) :

- **Rapport protides pleuraux / protides sériques > 0,5**
- **Rapport LDH pleuraux / LDH sériques > 0,6**
- **LDH dans le liquide pleural > 2/3 de la norme supérieure dans le sang** (ce qui correspond à 150 UI/L au CHU de Toulouse).

*(Il suffit d'un critère présent pour définir un exsudat. On classera dans la catégorie transsudat si aucun de ces critères n'est présent.)*

La sensibilité de ces critères pour les exsudats est de 99,5%. La spécificité est cependant un peu moins bonne puisqu'environ 25 % des transsudats sont classés comme exsudats selon Bielsa et al. Dans la plupart des cas, il s'agit de patients présentant une surcharge hydro-sodée déjà traitée par diurétiques (13).

A côté de ces critères, les autres analyses à réaliser de manière systématique sont :

- Une cytologie avec formule leucocytaire
- Une analyse bactériologique avec examen direct, puis culture et culture sur flacon d'hémoculture qui permet d'augmenter le rendement diagnostique (14,15)
- Une cytologie à la recherche de cellule néoplasique.

Les autres analyses doivent être effectuées en fonction du contexte clinique. En cas d'épanchement possiblement d'origine infectieuse, il est nécessaire de déterminer s'il s'agit d'un épanchement parapneumonique compliqué (EPPC) ou non car la prise en charge en dépend. Le liquide est considéré comme probablement infecté (donc compliqué) si (10) :

- Le pH est inférieur à 7,20
- Le glucose est inférieur à 0,6 g/L (= 3,3 mmol/L)
- Les LDH sont supérieurs 1000 UI/L
- Et également si la recherche bactériologique est positive (examen direct ou culture)

En cas de suspicion de pleurésie tuberculeuse, la recherche spécifique de mycobactérie par Coloration de Zhiel-Neelsen est rarement positive (10 % seulement) ; tout comme la culture

avec 30 % de positivité environ sur la plupart des séries (16). Il existe par contre d'autres marqueurs comme l'adénosine désaminase (ADA) qui, supérieure à 50 UI/L, présente une sensibilité et une spécificité autour de 90 % sur plusieurs méta-analyses (17,18). Le dosage de l'interféron gamma pleural est aussi utile avec une sensibilité et une spécificité de 87 et 97 % sur la méta-analyse de Greco et al (19).

En cas de suspicion d'hémothorax, le dosage hématocrite, s'il est supérieur à 50 % de l'hématocrite sérique, permet de confirmer le diagnostic et implique la réalisation d'un drainage en urgence.

D'autres analyses du liquide pleural tel que le facteur rhumatoïde, l'amylase, le cholestérol et les triglycérides peuvent se discuter au cas par cas. Les marqueurs tumoraux n'ont pas encore de place bien définis dans les pleurésies métastatiques ou le mésothélium (4).

#### *Les biopsies pleurales.*

Lorsqu'un épanchement exsudatif reste inexplicé, une biopsie pleurale est indiquée. La suspicion de tuberculose pleurale est probablement une des seules indications restantes pour la biopsie à l'insu (en aveugle) en raison du caractère diffus des lésions granulomateuses. On utilise en général un trocart d'Abrams. Pour tous les autres cas, la thoracoscopie est l'examen de référence (10).

#### *La thoracoscopie.*

Il existe 2 type de thoracoscopie : la thoracoscopie semi rigide ou pleuroscopie médicale qui est, dans certains centres, réalisée par les pneumologues, sans nécessiter la présence d'un centre de chirurgie thoracique ; et la vidéo-thoracoscopie chirurgicale.

La pleuroscopie médicale est pratiquée dans certains services de pneumologie. Le rendement diagnostique des biopsies est bon : entre 77.8 % et 88 % sur des séries effectuées en 2015 et 2016 effectués par Kiani et al, Patil et al, et Verma et a (20–22). Les principaux diagnostics retrouvés sont des pleurésies néoplasiques et tuberculeuses.

Les complications sont rares , principalement des pneumothorax , de l'emphysème sous cutanée, entre 3 et 4,5% sur ces même études récentes (20,21) et une mortalité de 0,34%

selon les différentes études compilées par la BTS. Il s'agit, toujours selon la BTS, d'une technique qui doit être développée dans les centres n'ayant pas accès à la chirurgie thoracique, en raison de son rendement diagnostique identique à la vidéo-thoracoscopie chirurgicale, et de la possibilité d'un geste thérapeutique de talcage dans le même temps (10).

En plus de réaliser des biopsies de plus grande taille (23) et la possibilité de talcage, la vidéo-thoracoscopie chirurgicale permet une approche plus exhaustive de la cavité pleurale, en utilisant généralement une ventilation uni-pulmonaire. Il est possible d'effondrer les différentes cloisons en cas d'épanchement fibrino-purulent et de réaliser une décortication lorsque le poumon est engainé par une pachypleurite.

#### *Le drainage thoracique.*

Les principales indications sont, en dehors du pneumothorax, les empyèmes, les épanchements parapneumoniques compliqués, et les hémithorax. Les principales complications associées sont : les infections pleurales, les douleurs, les malpositions et les plaies viscérales. Les complications sont plus fréquentes avec l'utilisation de drain de gros diamètre (10).

Le drainage, en plus de permettre une évacuation maximale de la pleurésie, permet la réalisation de lavages pleuraux et l'utilisation de fibrinolytiques en cas d'empyème et d'épanchement parapneumonique compliqué.

La littérature reste pauvre sur la place de ces traitements intra-pleuraux dans le cadre des infections pleurales. En 2015, Hooper et al ont montré un bénéfice au lavage pleural par sérum physiologique sur la diminution de taille des épanchements pleuraux à J3 (24) en comparaison avec un groupe de patients ne recevant aucun traitement intra-pleuraux. En 2010, la BTS ne se prononce pas sur l'utilisation des fibrinolytiques intra-pleuraux. Cependant en 2011, Rahman et al ont montré sur une étude prospective multicentrique que l'utilisation de deux fibrinolytiques (t-PA et DNase) permet une diminution significative de la taille de l'épanchement mais aussi une diminution du recours à la chirurgie et une diminution de la durée de séjour hospitalier (25). Et en 2017, Porcel et al montrent que l'utilisation de lavage pleuraux au sérum physiologique associée à l'urokinase est supérieure à l'urokinase seule sur une étude rétrospective (26).

## 1.2 Généralités sur l'échographie thoracique

L'échographie thoracique est un examen non-invasif. Il s'agit d'une imagerie par émission d'ultrasons, et analyse de leur réflexion, réfraction et absorption, inoffensive pour les tissus avec lesquels elle interagit.

### 1.2.1 Historique

L'air étant un obstacle au passage des ultrasons, le poumon a longtemps été considéré comme un organe inaccessible. La possibilité de diagnostic d'un épanchement pleural a pourtant été documenté dès 1967 par Joyner et al (27). L'autre hypothèse expliquant le retard au développement de l'échographie thoracique est que le radiologue, premier gestionnaire de l'échographie dans les centres de soin dispose, lui, à proximité, d'alternatives très performantes, en particulier le scanner.

Ainsi, les premiers à avoir développé l'échographie thoracique en soins courants sont les vétérinaires, notamment chez le cheval en raison de l'accès bien plus difficile aux appareils d'imagerie fixes comme la radiographie et le scanner. Ils ont utilisé l'échographie pour diagnostiquer et traiter des pleurésies et des abcès pulmonaires, et ont publié dès 1986 (28,29).

Son utilité en pneumologie en France a été soulignée à partir de 1989 par R. Targhetta et al.(30), qui ont été les premiers à décrire la sémiologie de la paroi thoracique, de la plèvre, et des artefacts du poumon. Ils ont été suivis par Lichtenstein et al. (31) plutôt dans le cadre d'une utilisation aux soins intensifs et en réanimation. Il a ainsi promu l'utilisation de l'échographie thoracique en réanimation, au soins intensifs et aux urgences. Ces services sont actuellement plutôt en avance par rapport à certains services de pneumologie dans la généralisation de cet outil.

Il existe désormais une littérature médicale fournie pour la prise en charge échographique des pleurésies (32), mais aussi des pneumonies (32–34), pour l'étude du diaphragme et de sa mobilité (34–36). Elle présente également une sensibilité supérieure à la radiographie thoracique pour la recherche de pneumothorax, notamment après des gestes thoraciques invasifs comme des biopsies transbronchiques, ou des ponctions pleurales (37–40).

### 1.2.2 Principes et matériel nécessaire

L'échographie pleuro-pulmonaire repose sur quelques principes simples :

- La sémiologie est basée sur la présence d'artefacts liés à la présence contiguë d'eau et d'air dans le thorax. Habituellement jugés indésirables, il faut savoir faire un pas vers ceux-ci (41).
- Il s'agit d'un examen dynamique ; une analyse rétrospective de clichés apporte peu d'éléments rendant une relecture de l'examen, à postériori, en général inutile.
- La surface thoracique à explorer est vaste et il faut donc définir des territoires d'explorations : la sonde sera posée de la même façon que le stéthoscope pour l'auscultation.
- Seule une approche rigoureuse de l'examen échographique permet d'obtenir des résultats reproductibles, avec une analyse exhaustive des différents cadrans et une analyse controlatérale permettant une comparaison (42).

Du matériel d'échographie même rustique peut apporter facilement les éléments nécessaires à la prise en charge d'épanchements pleuraux. Les sondes courbes basses fréquences (4 à 6 MHz) sont les plus utiles pour une exploration rapide de la paroi thoracique, cela correspond aux sondes classiquement utilisées pour l'exploration abdominale. Une sonde haute fréquence (9 à 12 MHz) peut par la suite être utilisée pour obtenir plus de détails sur une zone précise de la plèvre ou de la surface pulmonaire (43).

L'examen se réalise sans préparation particulière, sur un patient si possible en position assise (en cas de nouvel examen pour rechercher une évolution, cette position doit pouvoir être facilement retrouvée). A l'aide d'une sonde basse fréquence, on réalise une coupe longitudinale postérieure depuis l'apex jusqu'à la visualisation du diaphragme de façon bilatérale, en restant perpendiculaire à la paroi thoracique. Il est possible ensuite de poursuivre l'exploration sur d'autres zones et de réaliser des coupes axiales ou intercostales pour mieux comprendre la disposition des éléments pathologiques éventuels dans les 3 dimensions. Pour toutes les images longitudinales, la gauche correspond à la direction crâniale par convention internationale ; on place donc le marqueur lumineux de la sonde en direction de la tête (44).

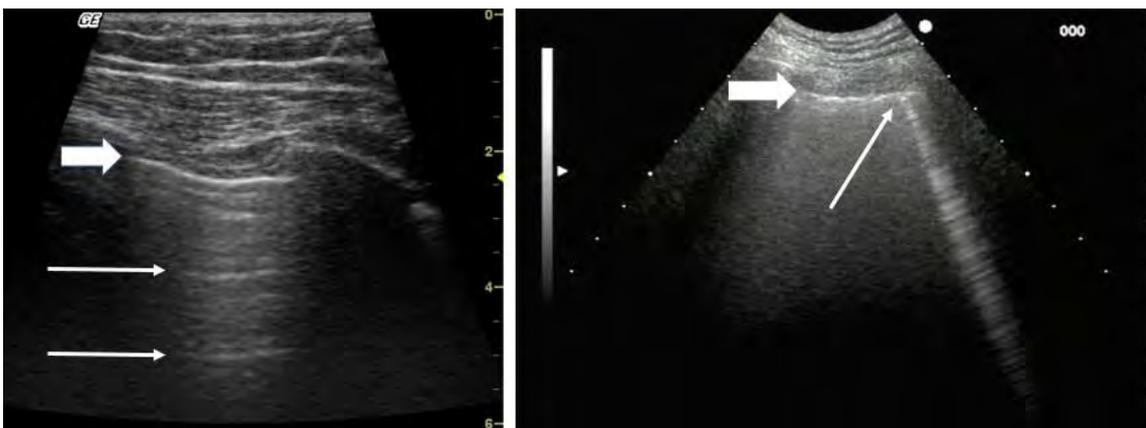
L'échographie permet des images bidimensionnelles (mode 2D qui montre les structures anatomiques et constituent les images échographiques au sens commun du terme) et des images en temps-mouvement (mode TM ou mode M en anglais) permettant la visualisation de structures anatomiques en mouvements en fonction du temps.

Les principales limites de l'examen sont les mêmes que pour toute échographie. Il s'agit d'un examen opérateur dépendant, dont la relecture à posteriori est souvent impossible, et l'échogénicité des patients est variable, limitée en particulier par l'épaisseur de la couche adipeuse. La présence d'air empêche le passage des ultrasons et, en cas de présence d'emphysème sous-cutané notamment, l'examen échographique des structures sous-jacentes est impossible.

### 1.2.3 Sémiologie de l'épanchement pleural

Cette sémiologie est basée sur la recherche de la ligne pleuro-pulmonaire. La plèvre normale mesure seulement 0.2 mm mais elle correspond à une interface entre une zone tissulaire et une zone sous pleurale contenant de l'air. Cet interface forme une ligne hyperéchogène, d'où partent des artefacts (ligne A et lignes B) qui soulignent sa présence.

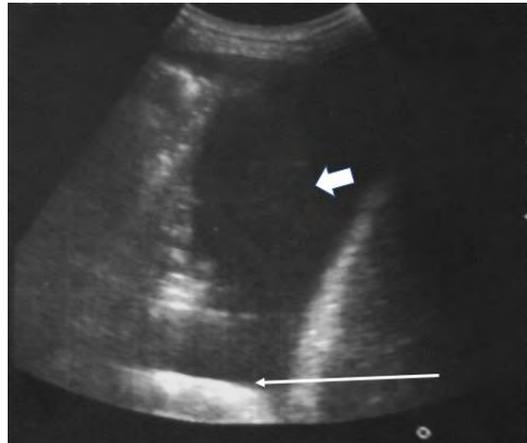
Figure 1 : A gauche, une sonde haute fréquence montre la ligne pleuro-pulmonaire (flèche épaisse), des lignes A sont visibles (flèches fines). A droite, on retrouve sur une sonde basse fréquence la ligne pleuro-pulmonaire et une ligne B (flèche fine)



Lorsque la plèvre pariétale et la plèvre viscérale sont accolées, on peut distinguer le signe du glissement pleural, synchronisé avec la respiration. Ce signe élimine tout épanchement (liquidien ou gazeux).

Lorsque du liquide s'interpose entre les deux feuillets de la plèvre, une image anéchogène ou hypoéchogène est visualisée, associée à un renforcement postérieur des échos. Elle est en générale déclive (42).

Figure 2 : Sur une sonde basse fréquence, on visualise l'aspect anéchogène du liquide pleural (flèche épaisse) associé à un renforcement postérieur des échos (flèche fine)



Contrairement à la radiographie thoracique, l'échographie permet de diagnostiquer des épanchements pleuraux minimes même inférieurs à 5 ml (45). Ces épanchements peuvent être présents de façon physiologique.

En revanche, malgré de nombreuses techniques proposées par différents auteurs, il ne semble pas exister de méthode fiable pour mesurer la quantité de liquide à partir de l'échographie, surtout en raison de conformations géométriques très différentes selon les patients (43).

#### 1.2.4 Principaux intérêts de l'échographie pour la pathologie pleurale.

Il faut d'abord citer les avantages relatifs à toute échographie. Il s'agit d'un examen dynamique, non irradiant et non invasif, peu coûteux, facile à mettre en œuvre et transportable au lit du patient. Il n'existe aucune contre-indication à l'utilisation de l'échographie thoracique.

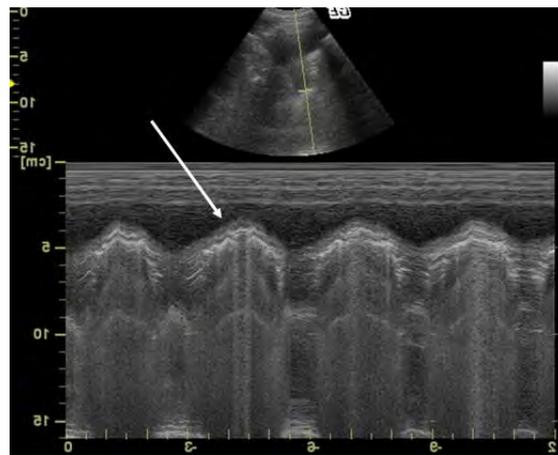
*Eliminer les diagnostics différentiels : pachypleurite, abcès pulmonaire intra parenchymateux.*

La différenciation entre la pachypleurite excluant tout liquide et la pleurésie persistante est un piège habituel. L'examen clinique, les radiographies tout comme le scanner n'apportent

pas toujours assez d'éléments pour distinguer ces 2 diagnostics. L'échographie nous apporte 2 moyens de faire cette différence.

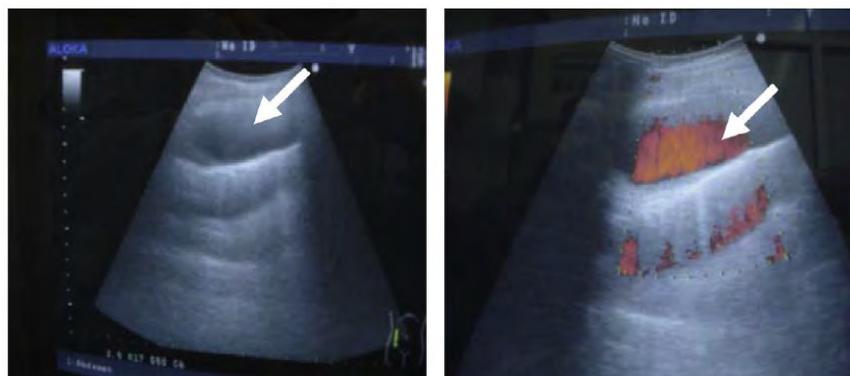
Premièrement l'utilisation du Mode TM (temps-mouvement), permet de démontrer la modification de profondeur avec la respiration de l'image anéchogène. C'est le signe de la sinusoïde affirmant la présence de liquide avec une spécificité de 97% (46).

Figure 3 : Aspect de sinusoïde en faveur de la mobilité de l'épanchement pleural avec la respiration.



Deuxièmement, la fonction doppler couleur qui permet de mettre en évidence les fluides en mouvement sur l'image et donc notamment les éléments vasculaires. En utilisant les bons réglages on peut cependant mettre aussi en évidence du liquide pleurale, mobile avec la respiration ou les mouvements cardiaques. Hasan et Al démontrent sur une étude en 2013 que cette technique détecte la présence de liquide (confirmée par ponction pleurale) avec une sensibilité de 90 % et une spécificité de 100% (47). Le doppler est réglé sur une échelle de vitesse lente (0,25 m/s environ) avec un filtre réglé sur 50 à 100 Hz.

Figure 4 : Visualisation d'une anomalie pleurale, dont le caractère liquidien est bien mis en évidence par le Doppler (Hasan et al)



Les ultrasons peuvent également aider à différencier les abcès pulmonaires des pleurésies cloisonnées, parfois difficilement discernables sur les images scannographiques. En effet, selon Chen et Al la visualisation d'éléments vasculaires (au doppler) en périphérie immédiate de la zone permet d'affirmer qu'il s'agit d'un abcès avec une sensibilité de 94 % et une spécificité de 100% (n = 64) ; la présence de septa ou d'atélectasie passive étant par contre plutôt en faveur de la pleurésie (48).

#### *Analyse de l'aspect échographique du liquide*

Certains éléments peuvent nous orienter sur la nature (transsudat/exsudat) voir l'étiologie de l'épanchement avant même la ponction, en prenant en compte l'aspect échographique du liquide, de la plèvre et du poumon sous-jacent.

En 1992, Yang et Al (49) ont observé 320 patients présentant un épanchement pleural. Selon cette étude, la présence de septa, ou d'éléments échogènes dans le liquide signe un exsudat avec une spécificité à 100% et une sensibilité de 76%. L'échographie détecte ces septa avec une meilleure sensibilité que la tomodensitométrie. Sur l'étude de Kearney et al (50), on note que 13% seulement des cloisons visibles à l'échographie étaient retrouvées sur la TDM thoracique. La présence de ces septa est un facteur de risque d'hospitalisation prolongée, de nécessité de chirurgie thoracique (51), et donc un argument pour classer l'épanchement parmi les parapneumoniques compliqués en cas d'infection associée. Ces septas doivent donc inciter à la mise en place de drains thoraciques comme le recommande la BTS et faire discuter l'utilisation des fibrinolytiques intra-pleuraux.

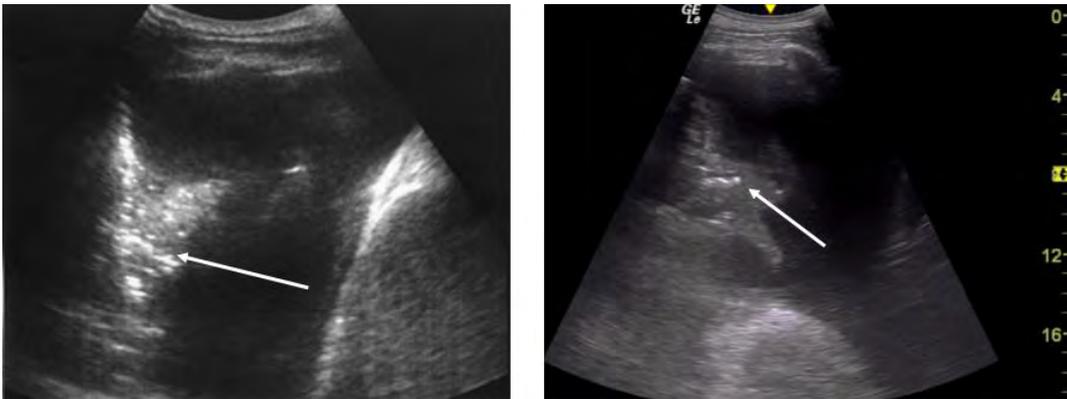
*Figure 5 : A gauche, un épanchement échogène homogène, au milieu un épanchement cloisonné correspondant à un épanchement parapneumonique compliqué, à droite un épanchement complexe correspondant à une pleurésie purulente.*



### Analyse du poumon sous-jacent

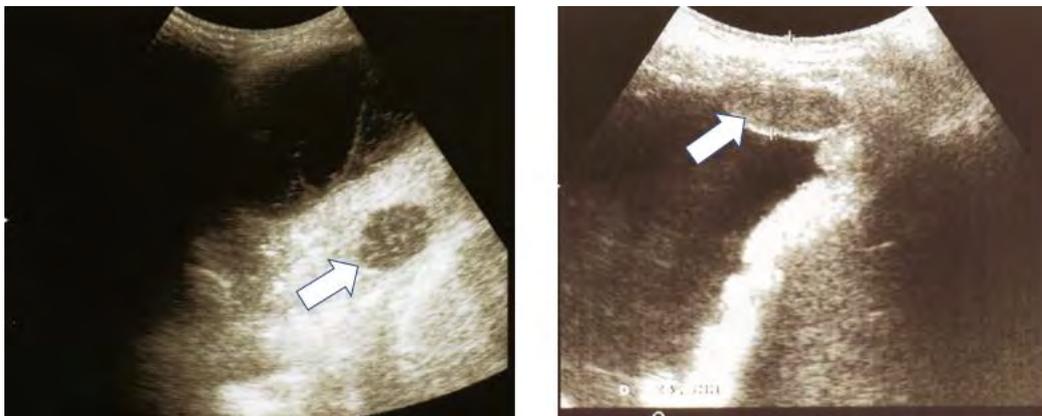
Les ultrasons traversent facilement le liquide et le poumon sous-jacent peut ainsi être observé. Certaines anomalies peuvent nous orienter sur l'étiologie de l'épanchement. Le poumon peut être normal mais aussi partiellement consolidé. Il se présente alors comme une région d'écho-structure tissulaire hétérogène plus ou moins associée à un bronchogramme aérique et hydrique (52).

Figure 6 : poumon partiellement atelectasié au sein d'un épanchement pleural, les flèches montrent le bronchogramme aérique. Le poumon est plus aéré sur l'image de gauche.



Par ailleurs, un syndrome de masse peut parfois être visible au sein d'un poumon tassé, correspondant à un abcès ou une masse néoplasique. Des nodules présents sur la plèvre sont le plus fréquemment en relation avec une origine néoplasique (49).

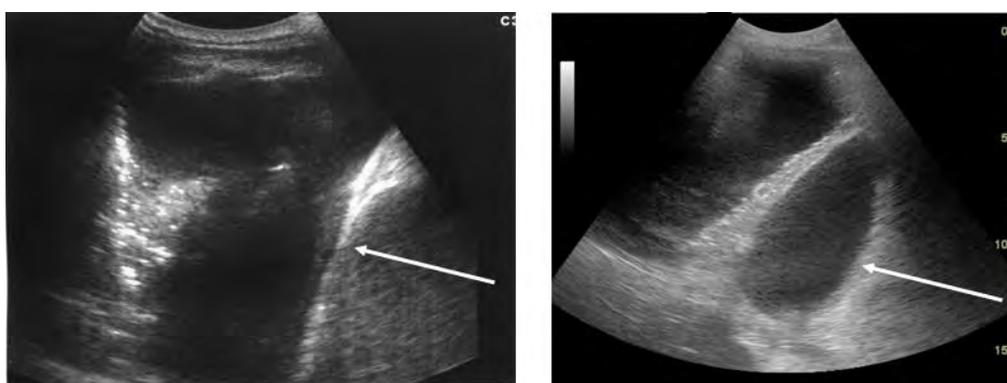
Figure 7 : A gauche, visualisation d'un abcès parenchymateux, au sein d'un poumon tassé. A droite, on note un aspect festonné et nodulaire de la plèvre pariétale et diaphragmatique en lien avec une maladie néoplasique.



### *Aspect du diaphragme*

Il est assez facile de repérer le diaphragme à l'échographie et d'analyser sa courbure. Plus que la quantité de liquide, sur des épanchements modérés à importants, les patients présentant un diaphragme aplati voir inversé, parfois associé à un mouvement paradoxale à l'inspiration sont les plus à même de voir leur dyspnée améliorée par la ponction pleurale sur le plan de la dyspnée (53,54). Un contrôle échographique après l'évacuation permet de constater le retour du diaphragme dans une position physiologique.

*Figure 8 : les flèches montrent la coupole diaphragmatique, la courbure est physiologique à gauche et inversée à droite.*



### *Guidage des gestes invasifs pleuraux*

Comme nous l'avons dit plus haut, l'échographie permet un examen en temps réel de la pleurésie. Elle permet sa localisation et la visualisation des structures adjacentes, ainsi que leur mouvement au cours du cycle respiratoire quelle que soit la position du patient. La distance entre la peau et le liquide peut être mesurée. On repère ainsi la meilleure zone de ponction ; c'est-à-dire la zone où le liquide est le plus profond, à distance du diaphragme et du poumon. Le repérage du diaphragme avant chaque geste invasif est un préliminaire permettant d'éviter de nombreuses complications. Le Doppler permet également de repérer d'éventuelles structures vasculaires présentes à proximité des sites de ponction (aorte, artère intercostale) ou pour différencier les organes pleins de la pleurésie dans certaines circonstances (la rate notamment).

Il existe de nombreuses publications démontrant la diminution du risque de complications avec l'échographie, ainsi en 2010 Gordon et Al ont pu réaliser une méta-analyse, regroupant 24 études effectuées entre 1983 et 2005. Sur les 6650 procédures pleurales effectuées,

l'étude démontre une réduction significative du nombre de pneumothorax grâce à l'écho-guidage avec un odds ratio à 0,3(0,2-0,7) (55). Plus récemment en 2014, Perazzo et Al montrent sur une étude prospective randomisée (n=160) une diminution significative des ponctions blanches et des pneumothorax.

### 1.3 Enjeux et place de notre étude

#### 1.3.1 Revue des pratiques actuelles

Il n'existe actuellement en France aucune recommandation de la HAS ou d'un groupe d'experts plus restreint sur la prise en charge diagnostique et thérapeutique des pleurésies. Des recommandations (SPLF, SRLF, SPILF) sont en cours de rédaction.

Dans d'autres pays et notamment en Angleterre, l'échographie pleurale a sa place dans les recommandations des grandes sociétés savantes. Ainsi en 2010 la British Thoracic Society a émis une recommandation forte afin d'utiliser l'échographie pleurale pour guider toute prise en charge d'un épanchement pleural (10).

En pratique, l'utilisation systématique de l'échographe pour la prise en charge des pleurésies reste minoritaire en France. Ainsi l'étude de pratique réalisée en 2015 par Bénézit et Al auprès de pneumologues français montre que, dans le cadre des épanchements parapneumoniques compliqués, le recours à une imagerie guidant la pose du drain était de seulement 46 % (56).

#### 1.3.2 Enjeux liés à l'étude et retombées potentielles

L'étude a pour objectif final d'apporter un argument fort pour l'utilisation systématique de l'échographie dans les services de pneumologie, pour la réalisation de recommandations nationales qui iraient dans ce sens et pour l'intégration systématique de l'apprentissage de l'échographie pleurale dans la formation des internes de pneumologie. Elle pourrait préciser notamment le bénéfice en termes de complications évitées pour le patient par rapport aux ressources engagées dans le cadre de la prise en charge des pleurésies.

Par ailleurs, en dehors de l'utilisation de l'échographie, elle permet d'obtenir un registre prospectif d'épanchements pleuraux reçus sur le centre de pneumologie du CHU de Toulouse

et d'analyser les stratégies diagnostiques et thérapeutiques mise en place dans notre service, ainsi que d'évaluer leur retentissement à distance au niveau fonctionnel et radiologique.

Enfin cette étude prend place dans un objectif plus global de l'amélioration des pratiques au sein du CHU de Toulouse, pour une meilleure expertise dans le domaine de la plèvre et le développement d'un plateau technique dédié à la prise en charge de ces pathologies.

## Deuxième partie : l'étude

L'étude réalisée pour ce travail reprend les données de l'étude ECHOPLEV qui évalue l'intérêt de l'échographie à la prise en charge initiale d'une pleurésie depuis le diagnostic jusqu'à 1 an de suivi. Dans ce travail nous nous sommes attardés sur l'évaluation de la prise en charge initiale et à 1 mois de suivi.

### 2.1. Objectifs finaux de l'étude ECHOPLEV

L'objectif principal est d'évaluer le ratio coût-efficacité (coût-complications évitées) différentiel de deux stratégies de prise en charge des pleurésies chez l'adulte, et à 1 an de suivi : une prise en charge guidée par échographie systématique versus une prise en charge non écho-guidée.

Les objectifs secondaires sont :

- Déterminer les facteurs pronostics de séquelles fonctionnelles (syndrome restrictif) et radiologiques dans la prise en charge des pleurésies en fonction de la stratégie appliquée.
- Comparer en lien avec la pleurésie :
  - o les durées d'hospitalisation entre les deux stratégies.
  - o le nombre de consultations entre les deux stratégies.
  - o le taux d'irradiation entre les deux stratégies.
  - o les temps médicaux et paramédicaux des deux stratégies.
  - o les coûts des deux stratégies

### 2.2. Objectifs de notre étude pour l'évaluation à 1 mois

- Analyser la population de patients présentant des épanchements pleuraux reçus dans notre service.
- Analyser la prise en charge réalisée dans notre service et discuter des améliorations possibles.
- Evaluer le nombre de complications et le coût différentiel des deux stratégies de prise en charge à 1 mois.
- Comparer les durées d'hospitalisation entre les deux stratégies.
- Comparer les taux d'irradiation entre les deux stratégies.

## 2.3. Méthode

L'étude a été approuvée par le comité de protection des personnes de l'ARS Midi-Pyrénées avec le N° IDRCB 2015-A00965-44.

### 2.3.1. Schéma de la recherche

Il s'agit d'un essai randomisé contrôlé monocentrique ouvert qui se déroule dans le pôle des voies respiratoires au CHU de Toulouse, comparant deux stratégies de prise en charge des épanchements pleuraux depuis le diagnostic au cours du premier mois de suivi :

- La Stratégie A avec échographie systématique.
- La stratégie B sans recours à l'échographie.

Les deux stratégies comparées et les particularités de la prise en charge des patients qui en découlent seront décrites plus loin. Le suivi et le traitement de ces deux stratégies ne diffèrent que par l'utilisation ou non de l'échographe.

### 2.3.2. Inclusion des patients

Les critères d'inclusion sont :

- patient de 18 ans ou plus,
- patient présentant un épanchement pleural, diagnostiqué ou suspecté, cliniquement ou radiologiquement,
- patient affilié à un régime de sécurité sociale,
- patient ayant signé le consentement éclairé.

Les critères d'exclusion sont :

- patient atteint d'une néoplasie connue, sous traitement ou en abstention thérapeutique,
- personne placée sous tutelle, curatelle ou sauvegarde de justice,
- femme enceinte.

Le recrutement s'effectue lors d'une consultation ou d'une hospitalisation dans le pôle des voies respiratoires de l'hôpital Larrey, pour les patients présentant un épanchement pleural et ce quelque soit sa prise en charge initiale.

#### 2.3.3. Randomisation

La randomisation est réalisée à l'inclusion du patient. Lorsqu'un investigateur souhaite effectuer la randomisation, après avoir vérifié l'éligibilité du patient, il procède à la randomisation par tirage au sort par un système d'enveloppe scellée. Dans l'enveloppe scellée l'investigateur reçoit le numéro unique du patient dans la recherche, le résultat de la randomisation, avec le groupe de stratégie alloué au patient.

#### 2.3.4. Matériel utilisé

Pour la réalisation des échographies thoraciques, les appareils utilisés sont deux échographes LOGIC E de General Electric, avec 2 types de sondes disponibles : une sonde basse fréquence de 4 MHz et une sonde haute fréquence de 12 MHz.

#### 2.3.5. Protocole de soin et suivi proposé au patient

La prise en charge des pleurésies, est fortement inspirée des recommandations anglaises actuellement validées et appliquées dans les pays Anglo-Saxons.

La stratégie A consiste en l'utilisation systématique de l'échographie thoracique pour la prise en charge de l'épanchement pleural (guider les gestes pour les ponctions ou la pose de drain, vérifier l'absence de pneumothorax post-ponction, décider une fibrinolyse), le traitement et le suivi. Si un recours à d'autres examens est jugé nécessaire, comme la tomodensitométrie (TDM), par le praticien, il est possible.

La stratégie B consiste en la prise en charge habituelle des pleurésies et donc sans recours à l'échographie : les gestes sont guidés soit par la radiographie pulmonaire soit par la TDM si nécessaire, comme le traitement et le suivi. Une radiographie systématique après chaque geste pleural est réalisée.

Les deux stratégies sont définies dans des arbres décisionnels issus des recommandations britanniques (10) (cf. annexes 1 et 2). Que ce soit pour le diagnostic, le traitement et le suivi, elles ne diffèrent que par l'utilisation systématique de l'échographie pleurale dans un groupe et pas dans l'autre ; et par l'absence de radiographie thoracique de contrôle dans le groupe A, substituée par un contrôle échographique.

L'examen clinique comprend au minimum un examen thoracique complet avec auscultation, percussion et palpation, ainsi qu'un examen cardio-vasculaire complet. Les examens biologiques sont indépendants du protocole et donc réalisés uniquement si cela est jugé nécessaire par le médecin en charge du patient. Une radiographie thoracique est réalisée à chaque visite (1, 3, 6 et 12 mois) et des radiographies thoraciques supplémentaires sont réalisées en fonction de l'évolution et au libre choix du praticien prenant en charge le patient. Il en est de même pour la Tomodensitométrie thoracique. Les EFR (Explorations Fonctionnelles Respiratoires) sont réalisées à chaque visite, elles comprennent une pléthysmographie complète à 1 mois et une spirométrie seule à 3, 6 mois et 1 an. Les visites sont réalisées par un pneumologue, en consultation. Le pneumologue référent peut augmenter le nombre de visites pour une raison médicale s'il le souhaite.

Le mode de fonctionnement habituel des services n'a pas été modifié dans le cadre de l'étude.

#### 2.3.6. Analyse des données

##### *Recueil des données cliniques*

Les données ont été recueillies à partir de formulaires spécifiques à l'étude, à l'inclusion et à la visite des 1 mois. Les données ont ensuite été vérifiées et complétées pour chaque dossier à l'aide des courriers d'hospitalisation et de consultations disponibles sur le serveur du CHU. Le nombre d'examens d'imagerie et la biologie (sanguine et pleurale) ont été vérifiés à partir des données disponibles sur le serveur du CHU. En cas de patient perdu de vue, les données qui ont pu être récupérées, notamment grâce au courrier de sortie de la première hospitalisation ont été rajoutées au recueil de données (nombre de drainages, de ponctions pleurales, résultats des ponctions pleurales) et analysées.

Concernant les radiographies de contrôle à 1 mois, il a été considéré qu'il existait des séquelles en cas de : poche pleurale, épanchement persistant, aspect en faveur d'une pachypleurite ou ascension de coupole.

L'irradiation des patients a été estimée en dose équivalent (milli sievert) en multipliant le taux d'irradiation moyen des examens par le nombre d'examens réalisés. Nous avons estimé qu'une radiographie thoracique correspond à une dose équivalente de 0,02 mSv tandis qu'un scanner thoracique correspond environ à 5,3 mSv. L'irradiation moyenne des français sur une année étant d'environ 2,4 mSv (57).

#### *Recueil des données économiques*

Les données économiques ont été récupérés à partir des données de tarification de chaque séjour et de chaque consultation pour l'hôpital (base PMSI). Les tarifs des différents séjours et la durée de chaque séjour ont ainsi pu être extraits de la banque de données de l'hôpital. Il s'agit donc d'une estimation du coût réel, basé sur ce que l'hôpital a perçu pour chacun de ces patients.

#### *Analyses statistiques*

Les variables quantitatives ont été décrites par leur moyenne, écart type, minimum, quartile, médiane, et maximum. Les variables qualitatives ont été décrites selon les effectifs et pourcentages des différentes modalités de réponse.

Pour la comparaison des variables quantitatives entre les deux groupes d'intervention, un test T de Student était appliqué lorsque les conditions d'application étaient présentes (égalité des variances et normalité des distribution). En l'absence des conditions d'application, un test non paramétrique de Wilcoxon a été appliqué.

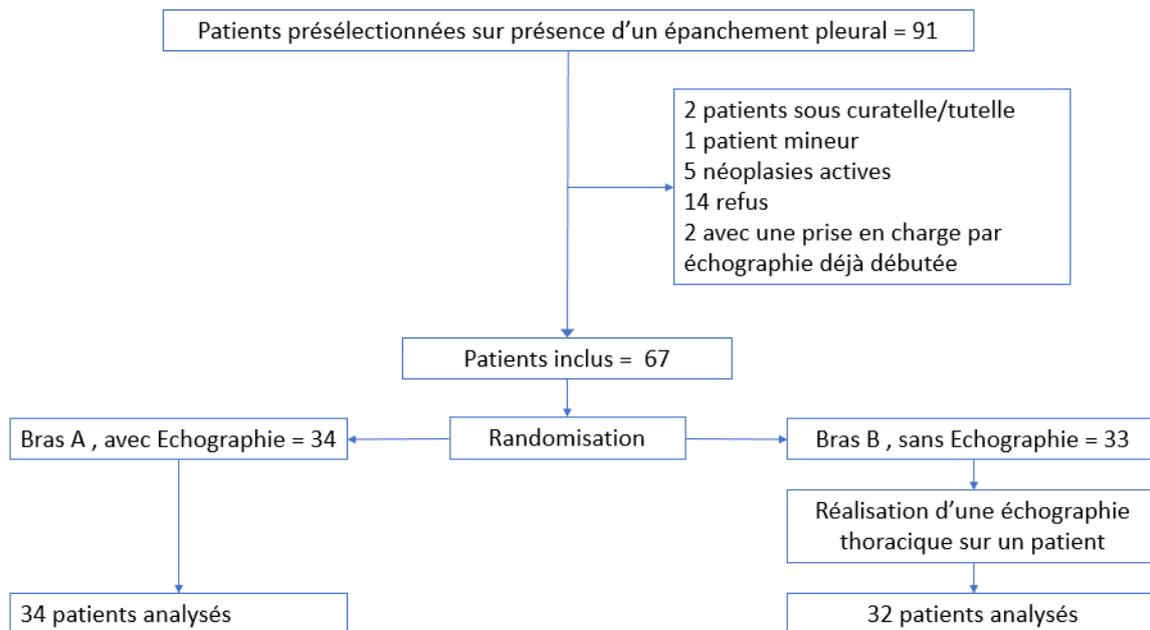
Pour la comparaison des variables qualitatives, un test du chi 2 a été appliqué lorsque les conditions d'application étaient respectées. Dans le cas contraire, un test exact de Fisher a été appliqué. Les analyses ont été réalisées sur le logiciel Stata SE 14.2.

## 2.4 Résultats

### 2.4.1 Description de la population

#### Diagramme de flux

Figure 9 : Diagramme de flux de l'étude.



Au total, sur 91 patients présélectionnées, 67 patients ont été inclus entre le 10 juillet 2015 et le 23 mai 2017. Cette présélection n'est pas exhaustive et de nombreux épanchements pleuraux n'ont pas été recensés, en particulier certains d'origine néoplasique très probable. Les principaux facteurs d'exclusion étaient le refus du patient, les patients sous tutelle ou mineurs, les néoplasies et 2 patients ont été exclus car une partie de la prise en charge avait déjà été réalisée avec échographie. Trente-trois patients furent randomisés dans le bras sans échographie et 34 patients dans le bras avec échographie. Une patiente a été exclue de l'étude pour non-respect du protocole car elle a bénéficié d'une échographie alors qu'elle était randomisée dans le bras sans échographie, ce qui diminue ce bras à 32 patients. L'analyse a donc porté sur 66 patients. Sept patients n'ont pas réalisé leur visite à 1 mois, 3 sont décédés

tandis que 4 ne sont pas venus. Les données disponibles sur la correspondance et les serveurs de résultats ont été récupérés pour ces patients.

La randomisation a permis la création de 2 groupes comparables sans différence significative concernant les caractéristiques initiales recueillies.

### *Caractéristiques démographiques*

La moyenne d'âge était de 61,2 +/- 18,2 ans (20,3-94) et 66,7 % était des hommes (Cf. Tableau 2).

*Tableau 2 : caractéristiques démographiques des patients inclus dans l'analyse.*

	Ensemble		Avec échographie		Sans échographie	
<b>Caractéristiques initiales</b>						
n	66		34		32	
<b>Age à l'inclusion</b>						
Moyenne +/-écart type	61,2 +/-18,2		64,0 +/-17,5		58,2 +/-18,6	
(Minimum-maximum)	20,3-94,0		27,8-94,0		20,3-92,4	
	Ensemble		Avec échographie		Sans échographie	
	n	%	n	%	n	%
<b>Sexe</b>						
femmes	22	33,3%	11	32,4%	11	34,4%
hommes	44	66,7%	23	67,6%	21	65,6%

## Comorbidités

Les comorbidités sont décrites dans le tableau 3 : 21 % des patients présentaient des facteurs d'immunodépression, parmi lesquels étaient comptabilisés un diabète, un alcoolisme chronique, une cirrhose, une corticothérapie au long cours ou un traitement immunosuppresseur. On note une myélodysplasie dans le groupe "avec échographie" et une polyarthrite rhumatoïde sous méthotrexate dans le groupe "sans échographie". 24,2 % des patients étaient atteints de cardiopathies (ischémiques, valvulaires, rythmiques, ou insuffisances cardiaques sous traitement) et 21,2 % de maladies respiratoires chroniques (tout type) avant leur inclusion. 32,3 % étaient fumeurs actifs et 12,1 % étaient cirrhotiques ou alcooliques chroniques.

Tableau 3 : Antécédents

	Ensemble		Avec échographie		Sans échographie	
	n	%	n	%	n	%
<b>Antécédents :</b>						
<b>Diabète</b>	7	10,6%	5	14,7%	2	6,3%
<b>OH chronique ou cirrhose</b>	8	12,1%	3	8,8%	4	12,5%
<b>Immunodépression</b>	14	21,2%	7	20,6%	7	21,9%
<b>Cardiopathie</b>	16	24,2%	9	26,5%	7	21,9%
<b>Maladie respiratoire chronique</b>	14	21,2%	7	20,6%	7	21,9%
<b>Insuffisance rénale chronique</b>	1	1,5%	1	2,9%	0	0,0%
<b>Tabagisme actif</b>	21	32,3%	11	33,3%	10	31,3%

### Caractéristiques initiales de l'épanchement

Les caractéristiques des épanchements au moment de l'inclusion sont décrites dans le tableau 4. On note que 39,4 % étaient de faible abondance et 13,6 % de grande abondance. Ils étaient pour la plupart détectables cliniquement (86,4 %) sur une radiographie thoracique (80%) et 63,6 % avaient déjà bénéficié d'une tomodensitométrie (TDM) thoracique visualisant le liquide avant l'inclusion. Cette TDM n'était pas comptabilisée dans nos données car ayant lieu avant la randomisation.

Tableau 4 : Caractéristiques des épanchements à l'inclusion, lieux de prise en charge et douleur thoracique.

	Ensemble		Avec échographie		Sans échographie	
	n	%	n	%	n	%
<b>Caractéristique de l'épanchement à l'inclusion</b>						
<b>Abondance</b>						
faible	26	39,4%	16	47,1%	10	31,3%
moyenne	31	47,0%	14	41,2%	17	53,1%
abondant	9	13,6%	4	11,8%	5	15,6%
<b>Visible sur une Radio thoracique</b>						
	53	80,3%	24	70,6%	29	90,6%
<b>Visible sur un TDM</b>						
	42	63,6%	23	67,6%	19	59,4%
<b>Détectable cliniquement</b>						
	57	86,4%	29	85,3%	28	87,5%

*Tableau clinique à l'inclusion et douleur thoracique*

Une majorité des patients inclus présentaient un tableau de pneumopathie associée (tableau 5). 21 patients avaient au moins une raison de présenter un transsudat (insuffisance cardiaque, rénal, ou hépatique) à l'inclusion soit 31,8%. Enfin 5 patients ont été inclus dans un contexte d'embolie pulmonaire récente.

*Tableau 5 : Tableau clinique à l'inclusion*

	Ensemble		Avec échographie		Sans échographie	
	n	%	n	%	n	%
<b>Tableau clinique associé à l'inclusion</b>						
<b>Insuffisance cardiaque</b>	11	16,7%	7	20,6%	4	12,5%
<b>Insuffisance rénale</b>	12	18,2%	6	17,6%	6	18,8%
<b>Insuffisance hépatique</b>	3	4,5%	1	2,9%	2	6,3%
<b>Pneumonie</b>	44	66,7%	21	61,8%	23	71,9%
<b>Embolie pulmonaire</b>	5	7,6%	3	8,8%	2	6,3%

La douleur thoracique était de 2,9 +/-2,8 (0-10) en moyenne sur une échelle de 10. Elle était présente chez 38 patients (64,4%). On ne retrouve pas de différence entre les 2 bras.

*Tableau 6 : Douleur thoracique à l'inclusion*

	Ensemble	Avec échographie	Sans échographie
<b>Douleur thoracique (Echelle sur 10)</b>			
n	59	32	27
Moyenne +/-écart type (Minimum -maximum)	2,9 +/-2,8 (0-10)	2,8 +/-2,8 (0-8)	2,9 +/-2,9 (0-10)
<b>Absence de douleur : n (%)</b>	21 (35,5%)	13 (40,6%)	8 (29,6%)
<b>Présence d'une douleur :</b>	38 (64,4%)	19 (59,3%)	19 (70,3%)

*Paramètre biologiques à l'inclusion*

Le Tableau 7 présente les données de la population sur la CRP et le nombre de leucocytes à l'inclusion. On retrouvait une CRP moyenne à 158 mg/L avec un écart type important de 132,9 mg/L sans différence significative entre les groupes.

Tableau 7 : Paramètres biologiques à l'inclusion.

	Ensemble	Avec échographie	Sans échographie
<b>Bilan biologique à l'inclusion</b>			
<b>CRP (mg/L)</b>			
n	63	32	31
Moyenne+/-écart type (Minimum-maximum)	158,0+/-132,9 (0-542)	163,5+/-143,9 (1-542)	152,2+/-122,6 (0-463)
médiane	121	121	131
<b>CRP &gt; 200 mg/L</b>	22 (34,9%)	13 (40,6%)	9 (29%)
<b>Leucocytes</b>			
n	64	32	32
moyenne +/- écart type (Minimum-Maximum)	13723,1 +/- 7361,1 (1604-34660)	14020,9 +/- 6266,2 (3260-27970)	13425,2 +/- 8406,6 (1604-34660)
médiane	11700	13050	10785
<b>Leucocytes &gt; 15 000/mm<sup>3</sup></b>	20 (31,2%)	12 (37,5%)	8 (25%)

22 patients avaient une CRP sérique supérieure à 200 mg/L et 20 patients présentaient une hyperleucocytose supérieure à 15 000 c/mm<sup>3</sup>.

#### 2.4.2 Lieux de prise en charge initiale

60 patients sur 66 (91%) ont été pris en charge initialement en hospitalisation (tableau 8). Seul 5 patients ont donc été inclus à partir de la consultation et un patient depuis l'hôpital de jour. Aucun de ces 6 patients n'a nécessité d'hospitalisation dans un 2eme temps durant le premier mois.

Tableau 8 : Lieu de prise en charge initiale

	Ensemble		Avec échographie		Sans échographie	
	n	%	n	%	n	%
<b>Lieu de prise en charge</b>						
hospitalisation	60	90,9%	31	91,2%	29	90,6%
hospitalisation de jour	1	1,5%	0	0,0%	1	3,1%
consultation	5	7,6%	3	8,8%	2	6,3%

### 2.4.3 Analyse pleurale

Le tableau 9 décrit la fréquence de réalisation d'une analyse pleurale et la classification du liquide pleural selon les critères de Light. Quarante-cinq patients (68,2%) ont bénéficié d'une analyse du liquide pleural (soit par ponction soit par drainage). Les épanchements étaient majoritairement des exsudats (91,1%), et étaient stériles dans 86% des cas. Il n'y avait pas de différence entre les groupes.

On retrouvait 2 germes anaérobies, un streptococcus pneumoniae, un streptococcus pyogenes et 2 streptococcus intermedius.

Tableau 92 : Description et comparaison de l'analyse pleurale, la classification selon les critères de Light, et la bactériologie.

	Ensemble		Avec échographie		Sans échographie		P
	n	%	n	%	n	%	
<b>Analyse pleurale</b>							
non	21	31,8%	12	35,3%	9	28,1%	0,18*
oui	45	68,2%	22	64,7%	23	71,9%	
<b>Classification (chez les patients ponctionnés)</b>							
exsudat	41	91,1%	21	95,5%	20	87,0%	0,74†
transsudat	2	4,4%	0	0,0%	2	8,7%	
Non déterminé	2	4,4%	1	4,5%	1	4,3%	
<b>Bactériologie pleurale (chez les patients ponctionnés)</b>							
Germes anaérobies	2	4,7%	1	4,8%	1	4,5%	1,00†
Strepto. Pneumoniae	1	2,3%	1	4,8%	0	0,0%	
Strepto. Pyogenes	1	2,3%	0	0,0%	1	4,5%	
Strepto. Intermedius	2	4,7%	1	4,8%	1	4,5%	
Stérile	37	86,0%	18	85,7%	19	86,4%	

\* test du chi2 ; † test exact de Fisher

#### 2.4.4 Diagnostics à 1 mois

Au total, 33 épanchements (53,2%) étaient en lien direct avec une infection pulmonaire (parapneumoniques). 17,7 % étaient des EPP compliqués, et parmi ceux-ci, 7 patients (11,3%) avaient un diagnostic de pleurésie purulente. 21,0% n'ont pas de diagnostics définitifs à 1 mois de prise en charge. Trois épanchements pleuraux dans chacun des groupes se sont avérés être d'origine néoplasique. Les autres diagnostics retrouvés sont : un abcès de rate, un embolisme septique, un hémithorax, 4 décompensations cardiaques et 3 épanchements post emboliques.

Les épanchements parapneumoniques, qui n'ont pas nécessité de ponction, et d'évolution favorable sans gestes pleuraux ont été classés dans les EPP non compliqués. Les épanchements ont été considérés comme parapneumoniques compliqués si :

- La bactériologie pleurale était positive (à l'examen direct ou en culture)
- Les LDH pleuraux étaient supérieurs à 1000 UI/L, le pH inférieur à 7,20 ou le glucose inférieur à 0,6 g/l
- Des cloisons étaient visibles à l'échographie (pour le groupe concerné)
- Le liquide pleural était purulent.

Tableau 103 : Diagnostic étiologique proposé par le médecin à 1 mois.

	Ensemble		Avec échographie		Sans échographie		P
	n	%	n	%	n	%	
<b>Diagnostic proposé à M1</b>							
Parapneumo. non compl.	22	35,5%	12	38,7%	10	32,3%	
Indeterminé	13	21,0%	6	19,4%	7	22,6%	
Parapneumo. compliqué	11	17,7%	5	16,1%	6	19,4%	
DONT Pleurésie purulente	7	11,3%	4	12,9%	3	9,7%	
Néoplasique	6	9,7%	3	9,7%	3	9,7%	
Décompensation cardiaque	4	6,5%	2	6,5%	2	6,5%	
Post embolique	3	4,8%	3	9,7%	0	0,0%	
Hémithorax	1	1,6%	0	0,0%	1	3,2%	
Embol septique	1	1,6%	0	0,0%	1	3,2%	
Abcès de rate	1	1,6%	0	0,0%	1	3,2%	

\* test du chi2 ; † test exact de Fisher

#### 2.4.5 Nombre de complications

Les critères de jugements cliniques sont décrits et comparés dans les tableaux 11 et 12. Dix-neuf patients (28,7 %) ont bénéficié d'un drainage thoracique, 4 d'entre eux ont dû être mobilisés. Cinq patients ont dû avoir une nouvelle pose de drain et un patient a nécessité la pose de 3 drains supplémentaires. Seuls 3 patients ont présenté un pneumothorax, soit 6,6 % des patients ayant subi un geste invasif pleural (n=45). Les ponctions répétées étaient rares, seuls 9 patients ont eu plus d'une ponction pleurale.

Une vidéothoroscopie chirurgicale a été nécessaire pour 4 patients sur ce premier mois de suivi.

Trois patients sont décédés durant ce premier mois de suivi. L'un en lien avec un ulcère digestif perforé, les 2 autres patients ont été inclus sur une pleurésie qui s'est révélée être d'origine néoplasique, avec une maladie d'emblée évoluée. L'une des néoplasies était d'origine pulmonaire, l'autre un mélanome.

On observe une tendance à plus d'événements indésirables dans le groupe sans échographie par rapport au groupe avec échographie (respectivement, pneumothorax : 6,3% vs 2,9% ; drainage thoracique : 34,4% vs 23,5% ; recours à la chirurgie : 12,5% vs 0,0% ; séquelles radiologiques : 80% vs 62,1%) mais de manière non statistiquement significative.

Le nombre de drains supplémentaires était significativement plus élevé en moyenne dans le groupe sans échographie (0,23 drain par patient versus 0 ; p=0,02). Il existait également une tendance à plus de mobilisation de drains (0,13 vs 0,03, p=0.26) et à plus de ponctions pleurales (0,90 vs 0,58, p=0.07).

On note une tendance à plus de syndromes restrictifs dans le bras échographie (43,3% vs 24%, p=0.13) avec une capacité vitale forcée (CVF) inférieure (78% vs 84%, p=0.34).

Tableau 11 : Description et comparaison des complications, séquelles et décès

	Ensemble		Avec échographie		Sans échographie		P
	n	%	n	%	n	%	
<b>Critères de jugement</b>							
<b>Au moins 1 complication parmi pneumothorax, drainage thoracique ou recours à la chirurgie</b>	21	31,8%	9	26,5%	12	37,5%	0,34*
<b>pneumothorax</b>	3	4,5%	1	2,9%	2	6,3%	0,61†
<b>drainage thoracique</b>	19	28,8%	8	23,5%	11	34,4%	0,33*
<b>recours à la chirurgie</b>	4	6,2%	0	0,0%	4	12,5%	0,05†
<b>séquelle radiologique</b>	38	70,4%	18	62,1%	20	80,0%	0,15*
<b>syndrome restrictif</b>	19	34,5%	13	43,3%	6	24,0%	0,13*
<b>décès</b>	3	4,7%	0	0,0%	3	10,0%	0,10†

\* test du chi2 ; † test exact de Fisher

Tableau 12 : Description et comparaison du nombre de mobilisations de drains, du nombre de drainages supplémentaires, et du nombre de ponctions pleurales par patient et de la capacité vitale forcée (CVF) (en %).

	Ensemble	Avec échographie	Sans échographie	p-value
<b>mobilisation des drains</b>				
n échantillon	65	34	31	
moyenne +/- écart type	0,08 (+/-0,32)	0,03 (+/-0,17)	0,13 (+/-0,43)	0,26*
<b>nombre de drainages supplémentaires</b>				
n échantillon	64	33	31	
moyenne +/- écart type	0,11 (+/-0,44)	0 (+/- 0)	0,23 (+/-0,62)	0,02*
<b>nombre de ponctions pleurales</b>				
n échantillon	64	33	31	
moyenne +/- écart type	0,73 (+/-0,74)	0,58 (+/-0,71)	0,90 (+/-0,75)	0,07*
<b>CVF %</b>				
n échantillon	51	29	22	
moyenne +/- écart type	81% (+/-21)	78% (+/-23)	84% (+/-20)	0,35*

\* test de Wilcoxon

## 2.4.6 Durée de séjour

Au total, la durée de séjour moyenne est de 11,66 jours. La moyenne de séjour en réanimation est de 1,05 jours et 1,02 jours en soins intensifs de pneumologie. (Tableau 13). Parmi les 66 patients inclus, 18 patients ont réalisé un passage aux soins intensif de pneumologie ou en réanimation. Ce nombre est équivalent dans les 2 groupes (9 et 9). La durée de séjour est plus courte dans le groupe avec échographie bien que non significative (10,6 jours contre 12,8,  $p=0,29$ ). Cette tendance n'est pas retrouvée sur la durée moyenne de séjour au soins intensifs (1,35 jours dans le bras échographie contre 0,66 jours dans le bras sans échographie) mais se retrouve pour la réanimation avec 0,82 jours dans le bras avec et 1,28 jour dans le bras sans.

Tableau 134 : Description et comparaison des jours d'hospitalisation total, en SI ou en réanimation

	Ensemble	Avec échographie	Sans échographie	p-value
<b>Nombre de jours total d'hospitalisation</b>				
n échantillon	66	34	32	
Moyenne+/-écart type	11,7(+/-8,7)	10,6(+/-7,6)	12,8(+/-9,8)	0,29*
Minimum-maximum	0-39	0-34	0-39	
médiane	10	10	11	
<b>Nombre de jours d'hospitalisation en SI</b>				
n échantillon	66	34	32	
Moyenne+/-écart type	1,02(+/-2,13)	1,35(+/-2,64)	0,66(+/-1,36)	0,48†
Minimum-maximum	0-10	0-10	0-5	
médiane	0	0	0	
<b>Nombre de jours d'hospitalisation en réanimation</b>				
n échantillon	66	34	32	
Moyenne+/- écart type	1,05(+/-4,75)	0,82(+/-4,63)	1,28(+/-4,94)	0,60†
Minimum-maximum	0-27	0-27	0-22	
médiane	0	0	0	
<b>Nombre de jours d'hospitalisation en réanimation et/ou SI</b>				
n échantillon	66	34	32	
Moyenne+/-écart type	2,1(+/-5,4)	2,2(+/-5,6)	1,9(+/-5,2)	0,94†
Minimum-maximum	0-30	0-30	0-24	
médiane	0	0	0	

\* test T de Student ; † test de Wilcoxon

## 2.4.7 Coûts

Les coûts moyens sont décrits et comparés dans le tableau 14. On observait des coûts d'hospitalisation et totaux plus élevés de manière non significative dans le groupe sans échographie (8375,80 euros contre 6259,40 euros dans le bras sans échographie,  $p=0,2$ ). Le coût moyen de la prise en charge extérieure (consultations et examens réalisés en ambulatoire) était de 57,20 euros en moyenne sur la cohorte globale.

Tableau 14 : Description et comparaison des coûts.

	Ensemble	Avec échographie	Sans échographie	p-value
<b>Coût total d'hospitalisation</b>				
n échantillon	66	34	32	
moyenne	7212,1	6116,8	8375,8	0,20*
écart type	6419,7	6259,4	6480,1	
minimum - maximum	0,0 - 37870,3	0,0 - 37870,3	0,0 - 23603,9	
<b>Coût total extérieur</b>				
n échantillon	66	34	32	
moyenne	57,2	58,9	55,4	0,89*
écart type	48,6	49,0	48,9	
minimum - maximum	0,0 - 207,4	0,0 - 207,4	0,0 - 199,1	
<b>Coût total</b>				
n échantillon	66	34	32	
moyenne	7269,3	6175,7	8431,2	0,22*
écart type	6401,0	6237,2	6464,7	
Minimum - maximum	71,3 - 37870,3	112,1 - 37870,3	71,3 - 23699,9	

\* test de Wilcoxon

#### 2.4.8 Irradiation

Il y a eu en moyenne 6,3 (+/- 5,7) radiographies thoraciques et 1,08 (+/- 1,13) scanners thoraciques par patient. L'irradiation moyenne est de 5,83 (+/- 6,05) mSv soit 5,57 dans le bras échographie contre 6.10 mSv dans le bras sans échographie, la différence est non significative. Le nombre de radiographies et le nombre de TDM étaient également légèrement plus élevés en moyenne dans le groupe sans échographie, de manière non significative (Tableau 11).

Tableau 15 : Description et comparaison du nombre de radiographies, du nombre de TDM et de l'irradiation

	Ensemble	Avec échographie	Sans échographie	p-value
<b>Nombre de radiographies</b>				
n échantillon	66	34	32	
moyenne	6,3	5,9	6,8	0,30†
écart type	5,7	5,5	6,0	
<b>Nombre de TDM</b>				
n échantillon	66	34	32	
moyenne	1,08	1,03	1,13	0,90†
écart type	1,13	0,90	1,34	
<b>Irradiation (mSv)+/-SD</b>	5,83 +/-6,05	5,57	6,10	0,73*

\* test T de Student ; † test de Wilcoxon

## 2.5 Discussion

### 2.5.1 La population

#### *Caractéristiques démographiques*

Notre population est globalement représentative d'une population générale d'épanchements retrouvés dans un service de pneumologie, les facteurs d'exclusion étant peu nombreux. Les refus sont souvent liés soit à une distance trop grande entre le CHU et le domicile, avec un nombre de visites non négligeable imposé par l'étude, ou à une volonté du patient d'avoir accès à toutes les possibilités d'imagerie dont l'échographie. Notre population est difficile à comparer avec la littérature car il n'existe pas à notre connaissance de cohortes de pleurésies comparables sans distinction étiologique.

Si l'âge d'inclusion allait de 20 à 94 ans, on peut noter que l'âge moyen est de 61,2 ans. Cela est lié notamment à l'exclusion de patients jeunes tel que les mineurs, mais aussi les patients sous tutelle ou sous curatelle. Parmi ces derniers, certains groupes de patients tel que les infirmes moteurs cérébraux, les patients sous forte dose de psychotropes sont particulièrement à risque de pleurésies infectieuses en lien avec des troubles de la déglutition et une toux inhibée ou inefficace et souvent hospitalisés dans nos services pour cette étiologie. Ces groupes particuliers de patients sont très peu représentés dans les études cliniques. Ils sont également absents de notre étude.

L'étude la plus proche retrouvée est la cohorte prospective de Walker et al publiée en mai 2017 qui comprend 356 patients ayant nécessité une ponction pleurale (58) ; excluant également les épanchements néoplasiques. Dans cette étude, l'âge moyen est de 68 ans. L'étude de Falguera et al (59), qui comprend 882 patients avec des épanchements pleuraux parapneumoniques uniquement, retrouve un âge moyen de 64,6 ans (de 41 à 79 ans). Bielsa et al (60) retrouvent une moyenne d'âge de 58,9 ans (de 47 à 81 ans) sur une cohorte de 104 épanchements parapneumoniques. Enfin Porcel et al retrouvent en 2009 sur une population de 91 épanchements de cause extra cardiaque une moyenne d'âge de 61 ans ( de 41,5 à 76 ans) (61).

On retrouve une majorité d'hommes (66,7%), ce qui est également le cas des études de Walker et al (69%), de Falguera et al (65,7%), et de Bielsa et al (67,3%) (58–60).

#### *Comorbidités*

Selon Chalmers et al, l'alcoolisme est un facteur de risque indépendant de développer une infection pleurale associée aux pneumopathies communautaires avec un odds ratio à 4,28 (62). Dans notre étude, 8 patients (12,1%) présentaient un historique d'alcoolisme, toutefois un seul d'entre eux (12,5%) a présenté un épanchement parapneumonique compliqué (EPPC) dans notre étude contre 17,7% dans l'échantillon globale, mais notre population est moins ciblée que celle de Chalmers et al, avec de nombreuses étiologies non infectieuses.

Dans la même étude, Chalmers et al montraient que la BPCO est associée à une diminution de risque d'EPPC (OR =0,18) (62). Il semble en être de même dans notre population. En effet, 14 patients (21 %) présentaient une maladie respiratoire chronique et un seul de ces patients a présenté un EPPC soit 7,1% contre 17,7% dans l'échantillon global.

#### *Douleur thoracique à l'inclusion*

Falguera et al mettent en évidence une fréquence augmentée des EPPC parmi des épanchements parapneumoniques en cas de douleur thoracique (59). De même, Dans notre population, on note 23,6% d'EPPC (n=9/38) en cas de douleur thoracique contre 9,5% (n=2/21) parmi les patients indolores. Selon Chang et al (63), il s'agit d'un facteur prédictif de chirurgie au sein des épanchement parapneumoniques, mais ce n'est pas retrouvé dans notre étude, avec 5,2% (n=2/38) de chirurgie contre 9,5% (n=2/21) en l'absence de douleur thoracique. L'inclusion d'épanchements d'étiologies variées dans notre étude, en particulier des épanchements s'étant révélés néoplasiques par la suite (non douloureux mais ayant nécessité une chirurgie), ou liés à des embolies pulmonaires (douloureux et n'ayant pas nécessité de chirurgie) peut expliquer cette différence de résultats.

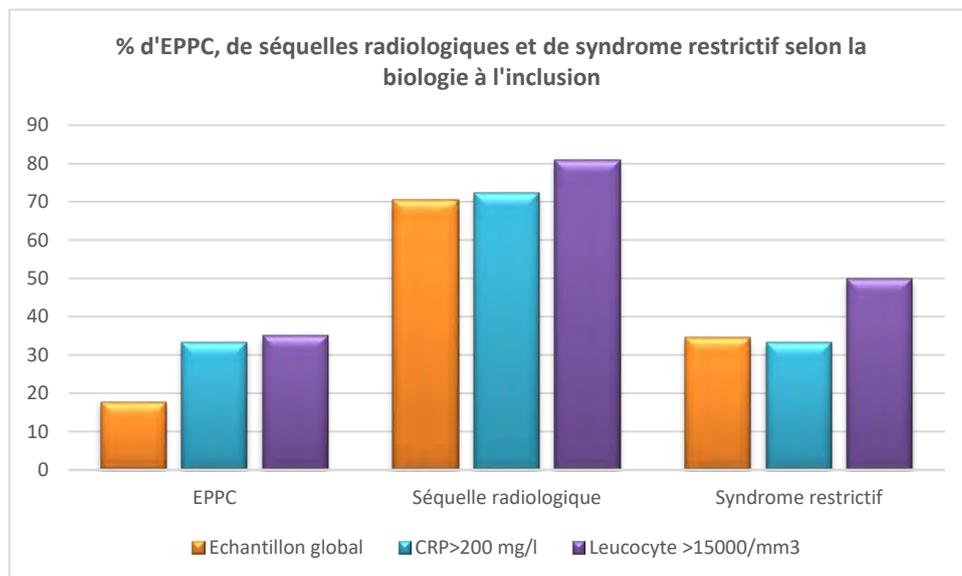
#### *Paramètres biologiques à l'inclusion*

La C-réactive protéine (CRP) présente un intérêt diagnostique et pronostique dans la prise en charge des épanchement pleuraux. Skouras et Al (64) montrent que la CRP est significativement plus élevée dans les épanchements parapneumoniques compliqués et

qu'une CRP au-delà de 83mg/L permet l'identification des épanchements PPC avec une sensibilité de 47 % et une spécificité de 87%. Il montre également que la CRP est un facteur indépendamment associé à une augmentation des séquelles pleurales. Bielsa et al (60) montrent qu'une CRP au-delà de 200 mg/L est associée à un épanchement parapneumonique compliqué (EPPC) avec une sensibilité de 58 % et une spécificité de 81%. Dans notre série, sur les 22 patients avec une CRP supérieur à 200 mg/L, on retrouve 33,3% d'EPPC, 72,2% de séquelles radiologiques et 33,3% de syndromes restrictifs, contre respectivement 17,7%, 70,4% et 34,5% dans l'échantillon global.

Falguera et al (59) montrent que la présence d'une hyperleucocytose supérieure à 15000/mm<sup>3</sup> est associée au développement d'empyème ou d'EPPC. Nous retrouvons, parmi les 20 patients au-delà de ce seuil, 35% d'EPPC, 81% de séquelles radiologiques à un mois, et 50 % de syndrome restrictif, contre respectivement 17,7%, 70,4% et 34,5% dans l'échantillon global.

Figure 10 : Pourcentage d'EPPC, de séquelle radiologique et de syndrome restrictif selon la biologie à l'inclusion.



Ainsi, l'existence d'un important syndrome inflammatoire biologique ou d'une hyperleucocytose franche doit nous inciter à un suivi plus rapproché de l'épanchement. Ces paramètres sériques doivent cependant être associés à l'analyse de marqueurs pleuraux tel que le pH et le glucose qui aident à déterminer la nature de l'épanchement. En effet, toujours selon Bielsa et al, l'association d'une CRP > 200 mg/L et/ou d'une glycopleurie inférieur à 0,6g/L permet d'obtenir le diagnostic d'EPPC avec une sensibilité de 81% avec une spécificité de 67% (60).

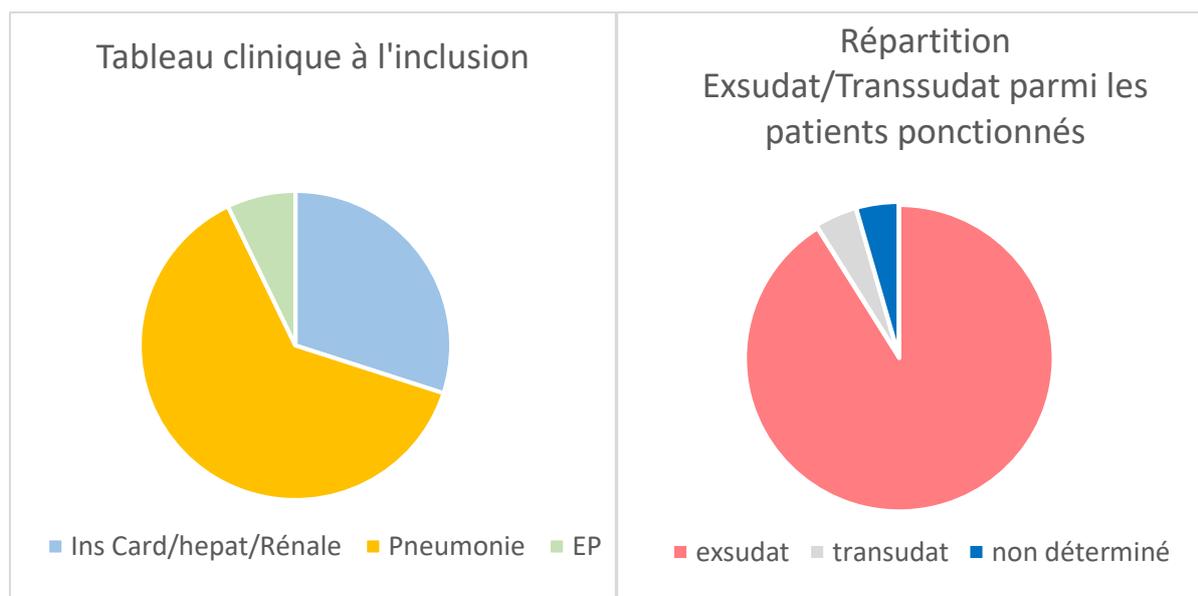
### 2.5.2 Lieux de prise en charge initiale

La prise en charge reste actuellement majoritairement hospitalière. Très peu de patients ont été adressés sur le plateau technique d'échographie depuis la consultation. Il est possible que de nombreuses pleurésies vues en consultation n'aient pas été incluses, en raison du manque de temps. La redirection de ces patients vers le plateau technique d'échographie aurait sans doute permis d'en inclure certains.

### 2.5.3 Tableau clinique initial et analyse pleurale.

Vingt et un patients (31,8%) avaient au moins une raison de présenter un transsudat avec un tableau aigue d'insuffisance cardiaque, rénale ou hépatique. Cependant, parmi les 45 patients ponctionnés, on ne retrouve que 2 transsudats soit 4,4% des ponctions. Ceci montre que les patients avec un transsudat probable sont peu orientés vers la pneumologie. D'autre part, cela met en évidence le respect des recommandations (10) selon lesquelles une suspicion de transsudat doit d'abord bénéficier d'un traitement étiologique en première intention. Ces transsudats sont donc rarement ponctionnés.

Figure 11 : Répartition des tableaux cliniques à l'inclusion et comparaison des exsudats/transsudat chez les patients ponctionnés.



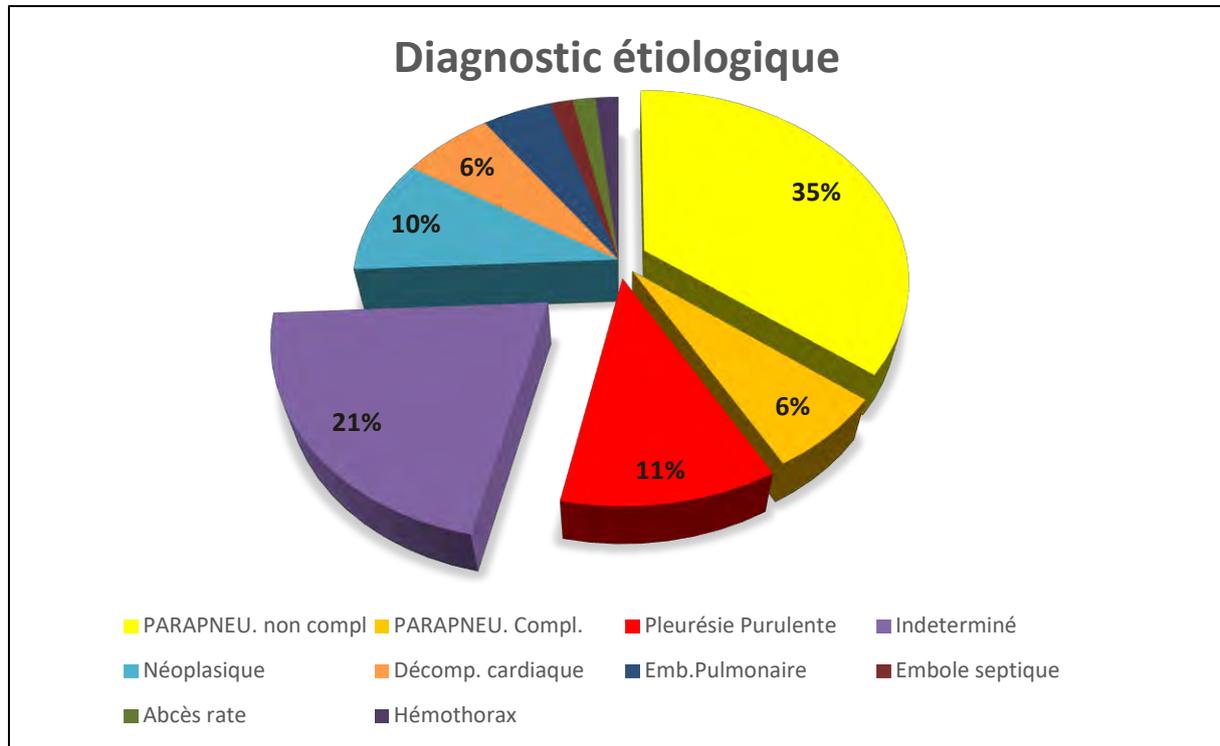
Bien que les effectifs soient faibles avec 2 décompensations cardiaques dans chaque groupe, il est intéressant de noter que dans le groupe avec échographie, aucun transsudat n'a été ponctionné. Il est possible que la simple analyse ou surveillance de l'aspect du liquide par échographie ait permis d'éviter ces ponctions pleurales. En effet, la présence de nombreuses lignes B (évoquant un syndrome interstitiel (65)), d'un épanchement bilatéral de faible abondance, l'absence d'éléments échogènes ou de septa (49) à l'échographie, font partie d'un faisceau d'arguments paracliniques pouvant orienter vers une surcharge volémique nécessitant un unique traitement par diurétiques.

#### 2.5.4 Bactériologie

Le taux de culture pleurale stérile était de 86% dans notre étude. Il est comparable aux données de la littérature sur les épanchements d'origine parapneumonique. Malgré cette population ciblée sur les EPP, Bielsa et al isolent un micro-organisme dans 21 % seulement des épanchements parapneumoniques compliqués (60). Chalmers et al (62) retrouvent aussi un nombre important de prélèvements pleuraux stériles (82,5 %, n = 76/92), les germes retrouvés dans cette étude sont des anaérobies, des streptocoques *pneumoniae* et du groupe *milleri*, germes aussi retrouvés dans notre étude. Ils retrouvent également un Staphylocoque aureus et une entérobactérie. L'épidémiologie bactériologique des empyèmes proposé par Maskell et al montre 50 % d'infections à streptocoques, 20 % d'anaérobies au cours des infections pleurales communautaires (66).

## 2.5.5 Diagnostic à 1 mois

Figure 12 : diagnostic étiologique proposé par le médecin à la consultation du M1.



On note que plus de la moitié des épanchements étaient en lien avec une infection (53,2%) et 6% seulement en lien avec une décompensation cardiaque. Dans l'étude de Walker et al (58), on retrouve seulement 40,6 % d'épanchements parapneumoniques (compliqués ou non) et par contre 24% de décompensations cardiaques parmi 356 épanchements. Cependant dans cette étude seuls les patients nécessitant une ponction pleurale étaient inclus et les diagnostics indéterminés après un an de suivi étaient exclus. Cela peut expliquer en partie les différences retrouvées.

Parmi tous nos épanchements parapneumoniques, un tiers ( $n=11/33$ ) était classé à 1 mois de suivi comme EPP compliqués ou pleurésies purulentes, ce qui correspond aux données de la littérature. Chalmers et al retrouvent un chiffre de 35,4% ( $n = 92/260$ ) (62) ; Falguera et al trouvent eux aussi un taux proche avec 29,5% d'EPPC ( $n=261/882$ ) (59).

La littérature définit un ensemble de critères pour différencier un épanchement parapneumonique simple d'un EPPC, la présence de ce dernier conditionnant la mise en place d'un drain thoracique. Sur le terrain, la limite entre ces deux entités apparaît plus floue : dans

notre étude, 4 patients ont été classés comme EPP non compliqués mais ont tout de même bénéficié d'un drainage thoracique et 2 EPP compliqués n'ont pas été drainés. Cela peut être lié à des différences dans les critères de classification et l'expérience de chaque praticien, et du contexte clinique global. Le drainage des épanchements non compliqué peut par exemple être justifié par l'abondance de celui-ci, pour une évacuation plus simple. Il est notamment possible d'utiliser des drains de petits calibres à cet effet. Le type de drain utilisé n'a par contre pas été recueilli. Certains EPP compliqués de faible taille et/ou difficile d'accès ont pu être traités par antibiotiques seuls au vu du rapport bénéfice/risque estimé.

Plus d'un patient sur 8 (21%) garde un diagnostic indéterminé à la visite du 1 mois, il est possible que ce nombre diminue au cours du suivi, et pour certains grâce à la réalisation de thoracoscopies à visées diagnostiques.

#### 2.5.6 Nombre de complications

##### *Pneumothorax*

On recense 3 pneumothorax, 2 dans le bras sans échographie contre 1 dans le bras avec échographie. Cela correspond à 6,6 % des patients ayant bénéficiés d'un geste pleural (n=45), 4,5 % dans le bras échographie et 8,7 % dans le bras sans échographie (n=23). Ces chiffres sont proches de la méta-analyse de Gordon et al (55) qui regroupe 24 études et 6605 procédures. On y retrouve un taux de pneumothorax de 6 % ; 4 % avec échographie contre 9,3 % sans échographie. Mercaldi et al (8) montrent une réduction du risque de pneumothorax de 19% (OR=0,81) sur l'analyse rétrospective de 61 261 ponctions pleurales avec l'utilisation de l'échographe. Notre étude manque sans doute de puissance pour retrouver un résultat statistiquement significatif sur ce point, contrairement à l'étude prospective et randomisée de Perazzo et al qui retrouvent un taux de pneumothorax à 12,5 % contre 1,25 % respectivement sans et avec échographie (OR=0,09 ; n = 160) (67).

### *Ponction et drainage thoracique*

On peut légitimement se demander si l'assistance de l'échographie pour les gestes pleuraux n'incite pas à leur réalisation. A l'inverse notre étude montre que le nombre de drainages comme de ponctions est moins important lorsque l'échographe est disponible. L'abondance de l'épanchement ne semble pas influencer sur la réalisation d'une analyse du liquide pleural : en effet, si plus d'épanchements de faible abondance sont retrouvés dans le bras échographie (47,1% contre 31,3%), les 2 groupes montrent une proportion semblable de patients ayant subi une analyse du liquide pleural (64,7 % contre 71,9%, différence non significative).

La rentabilité des ponctions pleurales n'a pas été recueillis sur cette étude mais 7 patients ont subi 2 ponctions pleurales dans le groupe sans échographie contre 4 seulement dans le groupe avec échographie. Il est possible que cette différence soit expliquée par un plus grand nombre de ponctions blanches en l'absence d'échographie. C'est par exemple le cas dans un essai randomisé de 160 patients effectué par Perazzo et al, où l'on trouve 1,2% de ponctions blanches (absence de liquide retrouvé) dans le bras avec échographie contre 10% dans le bras sans échographie (67).

Figure 13 : description de la distribution du nombre de ponctions pleurales par patient.

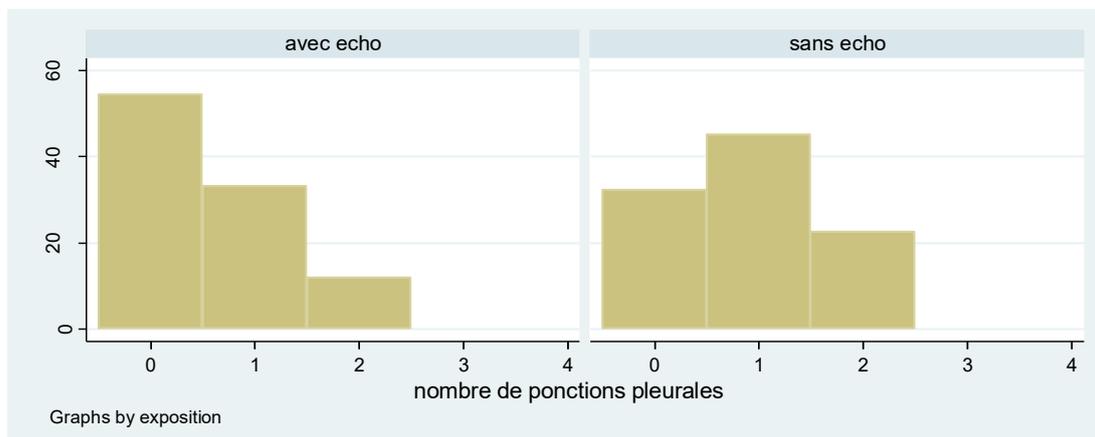
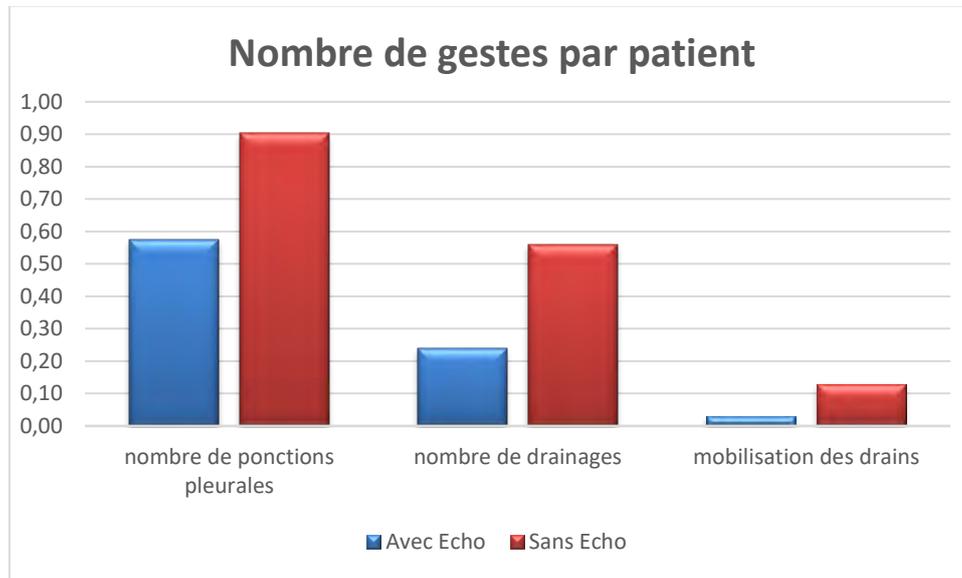


Figure 14 : Nombre de ponctions pleurales, et de drainages incluant les drainages initiaux et les drainages supplémentaires, et le nombre de mobilisation des drains toutes étiologies confondues.



Le nombre de drainages et de mobilisations de drains semble également plus important en l'absence d'échographie disponible, peut être en lien avec un moins bon positionnement des drains mis en première intention.

#### *Chirurgie thoracique*

Le nombre de chirurgies est plus important dans le groupe sans échographie ( $p=0,05$ ). Ce résultat doit être pondéré par l'analyse des comptes rendus opératoires qui retrouvent 3 chirurgies de talcage dans un contexte néoplasique et une seule chirurgie de décortication sur pleurésie infectieuse persistante. Le taux de chirurgie est assez bas avec 6,2% sur toute la population et d'une sur 11 EPP compliqués (soit 9%). Dans sa cohorte écossaise d'EPP compliqués, Chalmers et al retrouvaient un taux de chirurgie de 19% ( $n=18/92$  patients) sur une même durée de suivi (30 jours).

Cependant, ce court suivi d'un mois seulement ne permet pas de prendre en compte les chirurgies réalisées à froid sur des séquelles persistantes malgré la kinésithérapie ou sur des pleurésies inexplicables et persistantes, qui nécessitent alors des biopsies dirigées. Aucune thoroscopie médicale n'est réalisée dans notre centre, en raison de la disponibilité des chirurgiens pour la réalisation de vidéothoroscopies rigides.

Les indications de la vidéothoroscopie sont claires : pleurésies persistantes sans diagnostic, symphyses pleurales, contrôles d'un sepsis pleural, décortications pour récupération fonctionnelle. Toutefois, le moment le plus approprié pour la chirurgie des pleurésies infectieuses reste débattu. Une méta-analyse effectuée par la Cochrane en mars 2017 (68) ne retrouve que 8 essais méthodologiquement satisfaisants comparant une prise en charge chirurgicale précoce face à un traitement médical à la phase initiale des EPPC, et seulement 2 sur une population non pédiatrique. Cette analyse ne retrouve pas de différence de mortalité, mais montre une réduction significative (2,52 jours) de la durée d'hospitalisation dans le bras « thoracoscopie chirurgicale ». Il n'y a pas de données sur les séquelles fonctionnelles à distance. Par ailleurs, Chung et al montrent que les patients opérés dans les 4 premières semaines qui suivent l'apparition des symptômes semblent présenter de meilleurs résultats post-opératoires (durée de drainage et durée de séjour) que les patients opérés plus tardivement.

Selon Maskell et al, la thoracoscopie à visée diagnostique doit être proposée après 2 ponctions pleurales négatives (69). Mais certaines études comme celle de Patil et al, proposent une thoracoscopie après 3 analyses de liquide pleural au minimum (21). Le respect de ce processus diagnostique explique l'absence de ce type de geste sur notre analyse à 1 mois.

#### *Séquelles radiologiques et syndrome restrictif*

On note un taux assez élevé de 70,4 % de séquelles radiologiques. Les études de Jimenez et al (70) et Skouras et al (64) qui évaluent la persistance de séquelles pleurales n'en retrouvent respectivement que 13,8% et 20%. Néanmoins, ces études s'appuient sur des réévaluations radiologiques à 6 mois ou plus. Le contrôle à un mois est probablement trop précoce pour prédire les séquelles à long terme de nos patients mais ce taux important à un mois doit nous inciter à la prescription systématique de kinésithérapie à visée de ré-expansion pulmonaire.

#### 2.5.7 Traitement intra pleuraux

Il n'y a pas eu de recueil concernant les traitements intra-pleuraux réalisés, notamment sur le nombre et la quantité des lavages pleuraux effectués. La durée de drainage n'a pas été recueillie non plus. Nous avons cependant constaté qu'aucune fibrinolyse n'a été réalisée sur

ces 66 patients, et ce malgré 7 drainages supplémentaires, 5 mobilisations de drains et une chirurgie de décortication pleurale.

L'expérience de la fibrinolyse est faible au sein du service et cela est sans doute lié au fait que sa place reste encore mal définie dans la littérature, notamment dans les seules recommandations existantes actuellement, c'est-à-dire celle de la BTS datant déjà de 2010. Des résultats encourageants sont décrits par Rahman et al en 2011 : une diminution du recours à la chirurgie et de la durée de séjour est observée en utilisant la DNase et la t-PA sur les patients présentant des infections pleurales (25). En 2012, Thommi et al publient également une étude prospective randomisée avec 68 patients encourageant ce traitement avec des résultats significatifs sur la résolution des pleurésies purulentes et des épanchements parapneumoniques compliqués en utilisant l'Alteplase vs. Placebo (71). Il nous reste cependant à mieux définir les patients susceptibles d'en tirer profit et quand choisir la thoroscopie en première intention.

#### 2.5.8 Durée de séjour et coûts

Les coûts extrahospitaliers sont très faibles avec un maximum de 207,40 euros pour un coût moyen de prise en charge de 7212 euros. Le coût global est surtout lié aux hospitalisations et donc à la durée de séjour. On remarque que les coûts très élevés (au-delà de 20 000 euros) correspondent à des patients ayant nécessité des séjours prolongés en réanimation ou aux soins intensifs.

Figure 15 : Distribution des coûts totaux de prise en charge, en euros

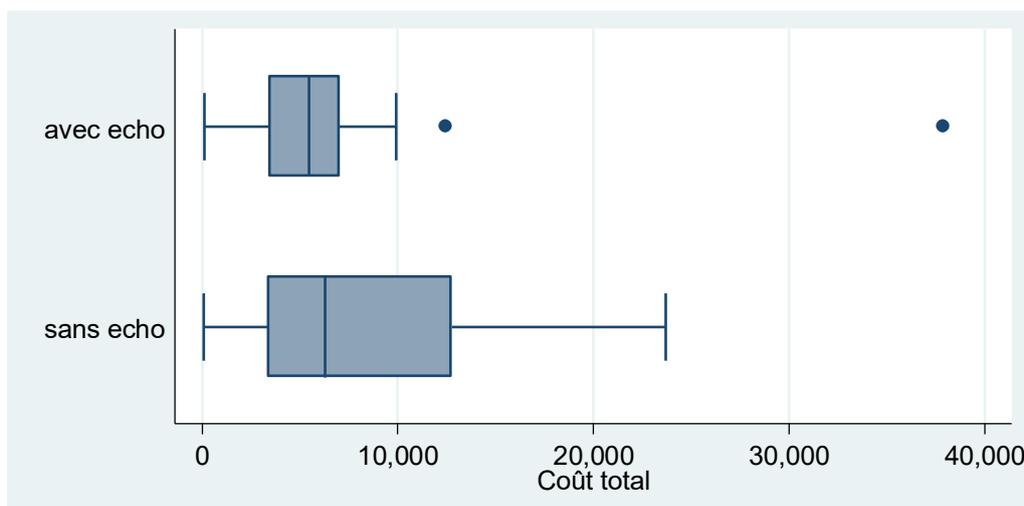
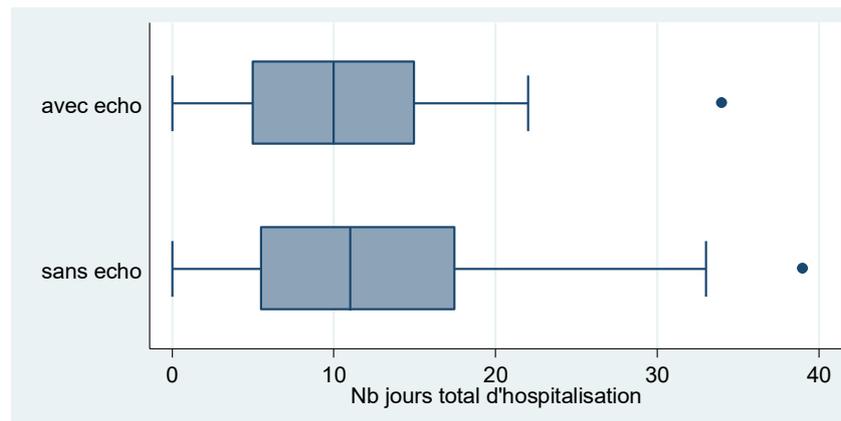


Figure 16 : Distribution du nombre total de jours d'hospitalisation



Cette différence de durée de séjour entre les deux groupes est donc un des points importants de notre étude. Bien que non significative sur cette analyse intermédiaire, cette tendance pourrait être en lien avec une réalisation plus précoce et/ou plus adaptée des gestes invasifs pleuraux et une récupération plus rapide des patients ayant pu bénéficier de l'échographie. Il s'agit dans ce cas d'un argument fort pour une systématisation de la présence de cet outil dans les services de pneumologie.

#### 2.5.9 Irradiation

Dans notre étude, l'irradiation moyenne estimée est de 5,83 mSv sur 1 mois ; soit environ 2,5 fois l'irradiation naturelle annuelle en France.

Actuellement, bien que visibles sur une radiographie thoracique dans 80,3% des cas, les pleurésies (comme beaucoup de pneumopathies) bénéficient souvent d'une tomodensitométrie (TDM) thoracique à l'entrée aux urgences. A titre d'exemple, 63 % des patients de notre cohorte ont été inclus avec une TDM retrouvant l'atteinte pleurale. L'utilisation de l'échographie thoracique par le spécialiste ou l'urgentiste, dès le service d'accueil des urgences, pourrait sans doute diminuer le nombre de scanners effectués à la phase initiale. La particularité toulousaine avec un service d'urgence non accessible aux pneumologues n'offre pas cette possibilité à l'heure actuelle. Selon les recommandations de la BTS et sur différentes revues de la littérature (3,69), le scanner est d'ailleurs un examen de seconde intention qui arrive après la ponction pleurale dans l'algorithme diagnostique. En

particulier en cas de pleurésie de grande abondance, sa rentabilité sera plus grande une fois celle-ci évacuée et le poumon ré-expandu, car l'analyse du parenchyme pulmonaire sera plus aisée.

Parmi les 34 patients du groupe échographie, tous ont bénéficié d'un examen échographique à l'inclusion. En revanche, leur suivi sur un mois s'est accompagné de la réalisation de 35 scanners (les scanner effectués avant l'inclusion n'étant pas comptabilisés ici) et 202 radiographies contre seulement 17 échographies de « suivi » dont 6 seulement réalisées en ambulatoire. Cela apparaît surprenant quand on sait que l'échographie permet, comme cela est décrit plus haut, un suivi et une analyse du liquide restant (présence de cloisons notamment) et la différenciation entre pachypleurite séquellaire et pleurésie persistante plus facilement qu'avec une radiographie ou un scanner.

De même, sur une étude rétrospective française (Périgueux) récente sur les pleurésies purulentes, on note que 100 % des patients (n=27) ont eu au moins une TDM thoracique et que la moitié a bénéficié de 2 TDM thoraciques pour la surveillance, alors que 7 patients (26%) seulement ont bénéficié d'une échographie pleurale (72).

Le choix était laissé aux médecins responsables du patient de réaliser un suivi par échographie, par radiographie ou par TDM, selon leurs habitudes. La formation et l'entraînement des opérateurs pour les examens échographiques étaient variables et le fonctionnement des services n'a pas été modifié pour l'étude. L'utilisation de l'échographie dans le suivi des pleurésies ne fait pas encore partie des pratiques du service mais la formation des praticiens et des internes pourrait modifier cela.

#### 2.5.10 Les limites :

Malgré le caractère prospectif de l'étude, il existe un possible biais de mémorisation au moment de la visite à 1 mois, car le médecin réalisant la visite de suivi n'a pas toujours participé à l'intégralité de la prise en charge initiale du patient. Des événements tels que mobilisations des drains, ponctions pleurales peuvent avoir été oubliés. Ce biais est au moins en partie corrigé par la relecture des cahiers de recueils, qui ont été complétés avec les comptes rendus d'hospitalisation et les données du serveur de l'hôpital.

Concernant le recrutement des patients, il est possible que les épanchements de très faible abondance soient sous-représentés. En effet, ils sont peu symptomatiques et donc moins cliniquement significatifs, sans prise en charge spécifique de l'épanchement, et étaient potentiellement moins souvent inclus dans l'étude. D'autre part, des réticences ont été observées pour l'inclusion de cas de pleurésies complexes, suspendues et/ou difficiles d'accès. Une explication est que, malgré la disponibilité des radiologues pour guider les gestes pleuraux, l'échographie était déjà considérée par certains cliniciens comme apportant un bénéfice important à ce type de patients. Enfin, l'exclusion des pleurésies avec néoplasies connus a permis de limiter les coûts mis en jeu sur l'étude (avec un risque important d'interférence entre les coûts de la prise en charge du cancer et ceux de la pleurésie seule), mais a éliminé ainsi une partie non négligeable de la population de pleurésies de nos services et des gestes invasifs pleuraux réalisés.

L'effectif de l'étude restait faible et doit être augmenté afin d'obtenir une plus grande puissance. Le suivi d'un mois seulement permet d'observer des tendances mais ne permet pas d'inclure la prise en charge complète du patient. En particulier certains patients avec des diagnostics étiologiques indéterminés à 1 mois vont bénéficier par la suite de chirurgies thoraciques exploratrices qui vont modifier la morbidité et le coût de prise en charge de ces patients. De plus, la persistance de séquelles fonctionnelles ou radiologiques à 1 mois ne permet pas de préjuger de la persistance de celles-ci à long terme.

Dans le cadre d'une étude prospective comme celle-ci, une conduite à tenir précise sur le suivi échographique à effectuer pour chaque patient aurait peut-être permis de montrer une plus grande différence d'irradiation reçue entre les groupes.

Un certain nombre de données sur les épanchements et sur la prise en charge, telles que le pH pleural, la glycopleurie, la durée de drainage, le type de drain utilisé, n'ont pas été recueillies et seraient utiles à l'interprétation des données.

## 2.6 Perspectives

Cette première évaluation à 1 mois permet déjà de discuter quelques éléments de la prise en charge des pleurésies au sein de notre service de pneumologie. L'étude prospective de plus grande puissance devrait aboutir d'ici un an et demi. Elle pourrait confirmer les tendances retrouvées ici sur le nombre de gestes invasifs, sur la durée et les coûts de prise en charge. Des analyses plus précises concernant les séquelles radiologiques et fonctionnelles après un an de suivi, et surtout la recherche de facteurs influençant celles-ci comme notamment l'utilisation de fibrinolytiques, la vidéo-thoroscopie, les séances de kinésithérapies, ou l'utilisation de l'échographie seront utiles pour guider nos pratiques.

De nouvelles études seraient nécessaires pour tenter de prédire le risque d'échec du drainage seul et mieux définir la place de la chirurgie thoracique dans le cadre des EPPC. Dans l'étude de Kearney et al (50) regroupant 50 épanchements parapneumoniques dont 9 ont été traités chirurgicalement, il a été impossible de mettre en évidence une relation significative entre l'aspect échographique (hypoéchogène, échogène, présence de cloisons) ou tomodensitométrique initial (rehaussement pleural, épaissement pleural) et l'échec du traitement médical.

L'utilisation de l'échographie thoracique doit bien sûr être étendue aux patients atteints de pleurésies néoplasiques. En plus des avantages déjà décrits, l'échographie pourrait prédire l'absence de ré-expansion du poumon avant l'évacuation du liquide comme le suggèrent Corcoran et al (73) et l'étude de Salamonsen et al (74). L'existence d'un poumon « trappé » en lien avec une « gangue » pleurale entraînerait une diminution de la transmission des mouvements cardiaques au poumon au sein de l'épanchement. Ces résultats nécessitent

d'être confirmés par d'autres études mais pourrait éviter des gestes invasifs inutiles à certains patients ; en effet la présence d'un poumon trappé est une cause d'échec des pleurodèses par drainage comme par pleuroscopie (75).

Dans le cadre des pleurésies en général, il serait utile d'harmoniser nos pratiques, notamment en ce qui concerne les analyses pleurales effectuées sur les ponctions, mais aussi sur les indications de drainages, de la réalisation des traitements intra-pleuraux et du recours à la chirurgie. L'utilisation de l'échographie, en dehors de l'assistance pour les gestes pleuraux, est très variable, en particulier pour le suivi des épanchements. Il serait sans doute utile de promouvoir l'accès au plateau d'échographie pour les patients ambulatoires, depuis notre consultation mais aussi depuis les autres services du CHU. Ceci permettrait à la fois d'éviter certains examens tomodensitométriques mais aussi l'accès d'un nombre plus important de patients à une expertise sur la maladie pleurale.

## 2.7 Conclusion

Bien que désormais reconnue utile par le plus grand nombre, l'échographie thoracique ne se développe que très progressivement dans les services de pneumologie. Cette première étude prospective sur la prise en charge avec ou sans échographe de tout type d'épanchement pleural met en évidence une diminution significative du nombre de drainages supplémentaires au cours de la prise en charge sur le premier mois. On note de plus une tendance à la diminution du nombre de gestes invasifs, de la durée de séjour et du coût de la prise en charge. La réduction de l'irradiation de nos patients passera par une modification de nos pratiques, en rendant l'échographe le plus disponible possible et en l'utilisant tant comme un examen de suivi que comme aide au diagnostic et aux gestes invasifs. En particulier, les échographies pleurales réalisées en ambulatoire sont rares. Leur développement pourrait diminuer l'irradiation des patients, tout en améliorant les performances de diagnostic et de suivi. Il faut pour cela poursuivre la formation des praticiens, et des internes à cette technique.

Ces résultats devront être confirmés et complétés par une étude plus puissante, et sur un suivi prolongé. Cette étude est en cours.

La prise en charge des pleurésies, de la méthode diagnostique au suivi, en passant par le traitement, est variable selon les services et les praticiens. La publication de recommandations françaises sur la prise en charge des pleurésies, actuellement en cours de rédaction, sera utile pour l'harmonisation de nos pratiques.

Vu permis d'imprimer  
Le Doyen de la Faculté  
De Médecine Rangueil

15/09/2017  
E. SERRANO

Vice le Président de Thèse  
P. A. DIDIER  
04/09/17  
Professeur Alain DIDIER  
Chef de Service - RPPS : 10002858453  
Pôle des Voies Respiratoires  
G.H.U. Toulouse - Hôpital Larrey  
27, chemin de Pouvoirville  
TSA 30030 - 31059 TOULOUSE Cedex 9

# Bibliographie

1. Yalcin NG, Choong CKC, Eizenberg N. Anatomy and Pathophysiology of the Pleura and Pleural Space. *Thorac Surg Clin.* févr 2013;23(1):1-10.
2. Miserocchi G. Mechanisms controlling the volume of pleural fluid and extravascular lung water. *Eur Respir Rev.* déc 2009;18(114):244-52.
3. Porcel JM, Light RW. Pleural effusions. *Dis Mon.* févr 2013;59(2):29-57.
4. Pastré J, Roussel S, Israël Biet D, Sanchez O. Pleural effusion: diagnosis and management. *Rev Med Interne.* avr 2015;36(4):248-55.
5. Tsujimoto N, Saraya T, Light RW, Tsukahara Y, Koide T, Kurai D, et al. A simple method for differentiating complicated parapneumonic effusion/empyema from parapneumonic effusion using the split pleura sign and the amount of pleural effusion on thoracic CT. *PloS One.* 2015;10(6):130-41.
6. Collins TR, Sahn SA. Thoracocentesis. Clinical value, complications, technical problems, and patient experience. *Chest.* juin 1987;91(6):817-22.
7. Seneff MG, Corwin RW, Gold LH, Irwin RS. Complications associated with thoracocentesis. *Chest.* juill 1986;90(1):97-100.
8. Mercaldi CJ, Lanes SF. Ultrasound Guidance Decreases Complications and Improves the Cost of Care Among Patients Undergoing Thoracentesis and Paracentesis. *Chest.* févr 2013;143(2):532-8.
9. Ault MJ, Rosen BT, Scher J, Feinglass J, Barsuk JH. Thoracentesis outcomes: a 12-year experience. *Thorax.* févr 2015;70(2):127-32.
10. Du Rand I, Maskell N. British Thoracic Society pleural disease guideline 2010. *Thorax.* 2010;65(Suppl 2):ii1–ii3.
11. Mukhopadhyay A, Mitra M, Chakrabati S. Reexpansion pulmonary edema following thoracentesis. *J Assoc Chest Physicians.* 2016;4(1):30.
12. Light RW. The Light Criteria. *Clin Chest Med.* mars 2013;34(1):21-6.
13. Bielsa S, Porcel JM, Castellote J, Mas E, Esquerda A, Light RW. Solving the Light's criteria misclassification rate of cardiac and hepatic transudates. *Respirol Carlton Vic.* mai 2012;17(4):721-6.
14. Ferrer A, Osset J, Alegre J, Surinach JM, Crespo E, Fernandez de Sevilla T, et al. Prospective clinical and microbiological study of pleural effusions. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 1999;18(4):237–241.

15. Menzies SM, Rahman NM, Wrightson JM, Davies HE, Shorten R, Gillespie SH, et al. Blood culture bottle culture of pleural fluid in pleural infection. *Thorax*. août 2011;66(8):658-62.
16. Jeon D. Tuberculous Pleurisy: An Update. *Tuberc Respir Dis*. 2014;76(4):153.
17. Liang Q-L, Shi H-Z, Wang K, Qin S-M, Qin X-J. Diagnostic accuracy of adenosine deaminase in tuberculous pleurisy: A meta-analysis. *Respir Med*. mai 2008;102(5):744-54.
18. Gui X, Xiao H. Diagnosis of tuberculosis pleurisy with adenosine deaminase (ADA): a systematic review and meta-analysis. *Int J Clin Exp Med*. 2014;7(10):3126.
19. Greco S, Girardi E, Masciangelo R, Capocchetta GB, Saltini C. Adenosine deaminase and interferon gamma measurements for the diagnosis of tuberculous pleurisy: a meta-analysis. *Int J Tuberc Lung Dis Off J Int Union Tuberc Lung Dis*. août 2003;7(8):777-86.
20. Kiani A, Abedini A, Karimi M, Samadi K, Sheikhy K, Farzanegan B, et al. Diagnostic Yield of Medical Thoracoscopy in Undiagnosed Pleural Effusion. *Tanaffos*. 2015;14(4):227.
21. Patil C, Dixit R, Gupta R, Gupta N, Indushekar V. Thoracoscopic evaluation of 129 cases having undiagnosed exudative pleural effusions. *Lung India*. 2016;33(5):502.
22. Verma A, Taha A, Venkateswaran S, Tee A. Effectiveness of medical thoracoscopy and thoracoscopic talc poudrage in patients with exudative pleural effusion. *Singapore Med J*. mai 2015;56(05):268-73.
23. Dhooria S, Singh N, Aggarwal AN, Gupta D, Agarwal R. A Randomized Trial Comparing the Diagnostic Yield of Rigid and Semirigid Thoracoscopy in Undiagnosed Pleural Effusions. *Respir Care*. 1 mai 2014;59(5):756-64.
24. Hooper CE, Edey AJ, Wallis A, Clive AO, Morley A, White P, et al. Pleural irrigation trial (PIT): a randomised controlled trial of pleural irrigation with normal saline *versus* standard care in patients with pleural infection. *Eur Respir J*. août 2015;46(2):456-63.
25. Rahman NM, Maskell NA, West A, Teoh R, Arnold A, Mackinlay C, et al. Intrapleural use of tissue plasminogen activator and DNase in pleural infection. *N Engl J Med*. 2011;365(6):518–526.
26. Porcel JM, Valencia H, Bielsa S. Manual Intrapleural Saline Flushing Plus Urokinase: A Potentially Useful Therapy for Complicated Parapneumonic Effusions and Empyemas. *Lung*. févr 2017;195(1):135-8.
27. Joyner CR, Herman RJ, Reid JM. Reflected ultrasound in the detection and localization of pleural effusion. *Jama*. 1967;200(5):399–402.
28. Rantanen NW. Diseases of the thorax. *Vet Clin North Am Equine Pract*. avr 1986;2(1):49-66.
29. Bennett DG. Evaluation of pleural fluid in the diagnosis of thoracic disease in the horse. *J Am Vet Med Assoc*. 15 avr 1986;188(8):814-5.

30. Bourgeois J-M, Targhetta R. Manuel pratique d'échographie en pneumologie. Montpellier, France: Sauramps médical; 1989. 135 p.
31. Lichtenstein D. [Pulmonary echography: a method of the future in emergency medicine and resuscitation]. *Rev Pneumol Clin.* 1997;53(2):63-8.
32. Lichtenstein DA, Lascols N, Mezière G, Gepner A. Ultrasound diagnosis of alveolar consolidation in the critically ill. *Intensive Care Med.* févr 2004;30(2):276-81.
33. Targhetta R, Chavagneux R, Bourgeois JM, Dauzat M, Balmes P, Pourcelot L. Sonographic approach to diagnosing pulmonary consolidation. *J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med.* déc 1992;11(12):667-72.
34. Matamis D, Soilemezi E, Tsagourias M, Akoumianaki E, Dimassi S, Boroli F, et al. Sonographic evaluation of the diaphragm in critically ill patients. Technique and clinical applications. *Intensive Care Med.* mai 2013;39(5):801-10.
35. Gottesman E, McCool FD. Ultrasound evaluation of the paralyzed diaphragm. *Am J Respir Crit Care Med.* mai 1997;155(5):1570-4.
36. Targhetta R, Chavagneux R, Ayoub J, Lemerre C, Préfaut C, Bourgeois JM, et al. Cinétique diaphragmatique droite mesurée par ultrasonographie en mode TM avec spirométrie concomitante chez le sujet normal et asthmatique. Résultats préliminaires. *Rev Med Interne.* 1995;11(16):819-26.
37. Alrajhi K, Woo MY, Vaillancourt C. Test characteristics of ultrasonography for the detection of pneumothorax: a systematic review and meta-analysis. *Chest.* mars 2012;141(3):703-8.
38. Galbois A, Ait-Oufella H, Baudel J-L, Kofman T, Bottero J, Viennot S, et al. Pleural ultrasound compared with chest radiographic detection of pneumothorax resolution after drainage. *Chest.* sept 2010;138(3):648-55.
39. Alrajab S, Youssef AM, Akkus NI, Caldito G. Pleural ultrasonography versus chest radiography for the diagnosis of pneumothorax: review of the literature and meta-analysis. *Crit Care Lond Engl.* 23 sept 2013;17(5):R208.
40. Maury É, Pichereau C, Bourcier S, Galbois A, Lejour G, Baudel J-L, et al. Diagnostic échographique du pneumothorax. *Rev Mal Respir.* 28 oct 2016;33(8):682-91.
41. Lichtenstein DA. Lung ultrasound in the critically ill. *Ann Intensive Care.* 9 janv 2014;4:1.
42. Lichtenstein DA. Échographie pleuro-pulmonaire. *Réanimation.* 2003;12(1):19-29.
43. Dietrich CF, Mathis G, Cui X-W, Ignee A, Hocke M, Hirche TO. Ultrasound of the Pleurae and Lungs. *Ultrasound Med Biol.* févr 2015;41(2):351-65.
44. Lee FCY. Lung ultrasound—a primary survey of the acutely dyspneic patient. *J Intensive Care.* déc 2016;4(1).

45. Kocijancic I, Kocijancic K, ?ufer T. Imaging of pleural fluid in healthy individuals. *Clin Radiol.* sept 2004;59(9):826-9.
46. Lichtenstein D, Hulot J-S, Rabiller A, Tostivint I, Mezière G. Feasibility and safety of ultrasound-aided thoracentesis in mechanically ventilated patients. *Intensive Care Med.* 1999;25(9):955–958.
47. Hasan AA, Makhlouf HA, Mohamed ARM. Discrimination between pleural thickening and minimal pleural effusion using color Doppler chest ultrasonography. *Egypt J Chest Dis Tuberc.* juill 2013;62(3):429-33.
48. Chen H-J, Yu Y-H, Tu C-Y, Chen C-H, Hsia T-C, Tsai K-D, et al. Ultrasound in peripheral pulmonary air-fluid lesions: color Doppler imaging as an aid in differentiating empyema and abscess. *CHEST J.* 2009;135(6):1426–1432.
49. Yang P-C. Value of sonography in determining the nature of pleural effusion: analysis of 320 cases. *Am J Roentgenol.* 1992;
50. Kearney SE, Davies CWH, Davies RJO, Gleeson FV. Computed Tomography and Ultrasound in Parapneumonic Effusions and Empyema. *Clin Radiol.* juill 2000;55(7):542-7.
51. Chen KY, Liaw YS, Wang HC, Luh KT, Yang PC. Sonographic septation: a useful prognostic indicator of acute thoracic empyema. *J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med.* déc 2000;19(12):837-43.
52. Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick AW, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med.* avr 2012;38(4):577-91.
53. Smith JA, Albarghuthy B, Khosla R. Inversion of the Hemidiaphragm due to Pleural Effusion. *Ann Am Thorac Soc.* oct 2014;11(8):1323-6.
54. Thomas R, Jenkins S, Eastwood PR, Lee YCG, Singh B. Physiology of breathlessness associated with pleural effusions: *Curr Opin Pulm Med.* juill 2015;21(4):338-45.
55. Gordon CE, Feller-Kopman D, Balk EM, Smetana GW. Pneumothorax following thoracentesis: a systematic review and meta-analysis. *Arch Intern Med.* 22 févr 2010;170(4):332-9.
56. Bénézit F, Letheulle J, Kerjouan M, Desrues B, Jouneau S. Prise en charge des épanchements parapneumoniques compliqués : état des lieux des pratiques en France. *Rev Mal Respir.* nov 2015;32(9):936-40.
57. Ferretti G, Jankowski A. Doses d'exposition des examens radiologiques thoraciques. *Rev Mal Respir.* 1 juill 2010;27(6):p.644-650.
58. Walker SP, Morley AJ, Staddon L, De Fonseka D, Arnold DT, Medford ARL, et al. Nonmalignant Pleural Effusions. *Chest.* mai 2017;151(5):1099-105.

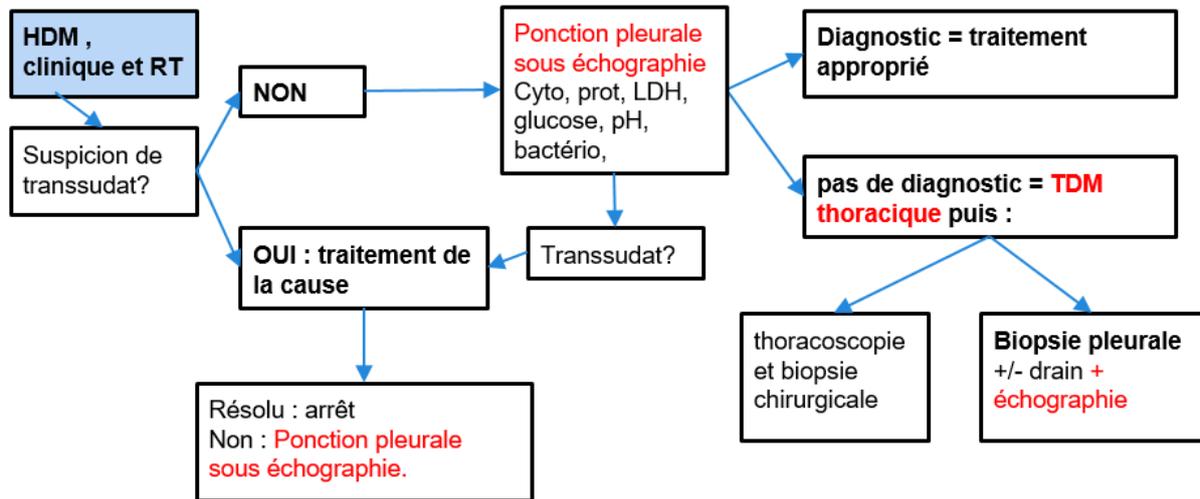
59. Falguera M, Carratala J, Bielsa S, Garcia-Vidal C, Ruiz-Gonzalez A, Chica I, et al. Predictive factors, microbiology and outcome of patients with parapneumonic effusion. *Eur Respir J*. 1 nov 2011;38(5):1173-9.
60. Bielsa S, Valencia H, Ruiz-González A, Esquerda A, Porcel JM. Serum C-Reactive Protein as an Adjunct for Identifying Complicated Parapneumonic Effusions. *Lung*. août 2014;192(4):577-81.
61. Porcel JM, Martínez-Alonso M, Cao G, Bielsa S, Sopena A, Esquerda A. Biomarkers of Heart Failure in Pleural Fluid. *Chest*. sept 2009;136(3):671-7.
62. Chalmers JD, Singanayagam A, Murray MP, Scally C, Fawzi A, Hill AT. Risk factors for complicated parapneumonic effusion and empyema on presentation to hospital with community-acquired pneumonia. *Thorax*. 1 juill 2009;64(7):592-7.
63. Chang C-C, Chen T-P, Yeh C-H, Huang P-F, Wang Y-C, Yin S-Y. A simple weighted scoring system to guide surgical decision-making in patients with parapneumonic pleural effusion. *J Thorac Dis*. 26 nov 2016;8(11):3168-74.
64. Skouras V, Boultadakis E, Nikoulis D, Polychronopoulos V, Daniil Z, Kalomenidis I, et al. Prognostic value of C-reactive protein in parapneumonic effusions: CRP in parapneumonic effusions. *Respirology*. févr 2012;17(2):308-14.
65. Lichtenstein D, Mézière G, Biderman P, Gepner A, Barré O. The Comet-tail Artifact. *Am J Respir Crit Care Med*. 1 nov 1997;156(5):1640-6.
66. Maskell NA, Batt S, Hedley EL, Davies CWH, Gillespie SH, Davies RJO. The bacteriology of pleural infection by genetic and standard methods and its mortality significance. *Am J Respir Crit Care Med*. 1 oct 2006;174(7):817-23.
67. Perazzo A, Gatto P, Barlascini C, Ferrari-Bravo M, Nicolini A. Can ultrasound guidance reduce the risk of pneumothorax following thoracentesis? *J Bras Pneumol Publicacao Of Soc Bras Pneumol E Tisiologia*. févr 2014;40(1):6-12.
68. Redden MD, Chin TY, van Driel ML. Surgical versus non-surgical management for pleural empyema. In: *The Cochrane Collaboration, éditeur. Cochrane Database of Systematic Reviews*. John Wiley & Sons, Ltd; 2017.
69. Maskell N, Butland R. BTS guidelines for the investigation of a unilateral pleural effusion in adults. *Thorax* [Internet]. 2003 [cité 26 août 2017];58(Suppl 2). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc1766019/>
70. Jiménez Castro D, Díaz G, Pérez-Rodríguez E, Light RW. Prognostic features of residual pleural thickening in parapneumonic pleural effusions. *Eur Respir J*. juin 2003;21(6):952-5.
71. Thommi G, Shehan JC, Robison KL, Christensen M, Backemeyer LA, McLeay MT. A double blind randomized cross over trial comparing rate of decortication and efficacy of

intrapleural instillation of alteplase vs placebo in patients with empyemas and complicated parapneumonic effusions. *Respir Med.* mai 2012;106(5):716-23.

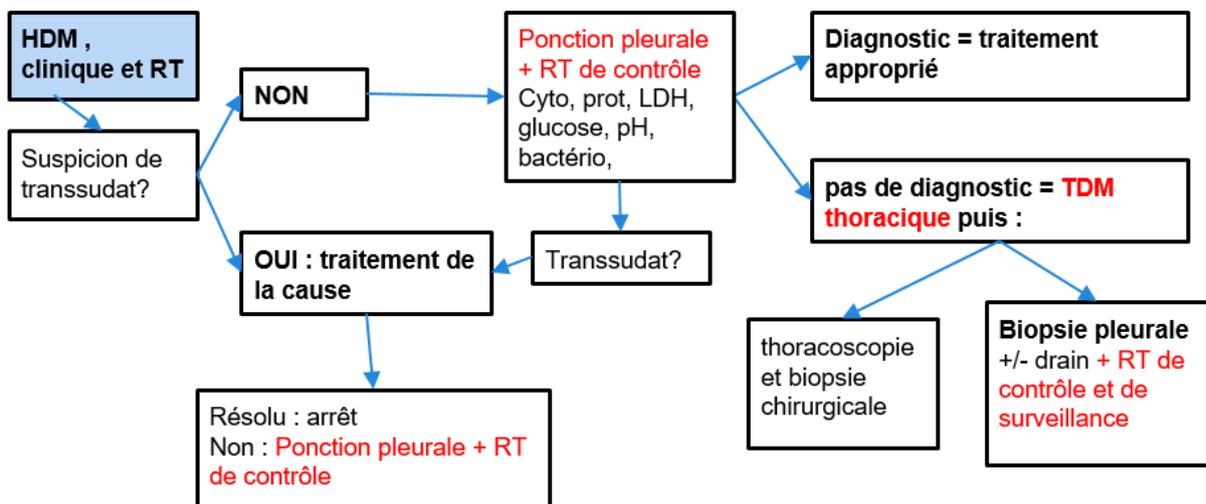
72. Andreu M. Etude épidémiologique, descriptive et retrospective de la prise en charge des pleurésies purulentes à l'hôpital de Périgueux de janvier 2011 à juin 2014 [Médecine humaine et pathologie]. Bordeaux; 2016.
73. Corcoran JP, Tazi-Mezalek R, Maldonado F, Yarmus LB, Annema JT, Koegelenberg CF, et al. State of the art thoracic ultrasound: intervention and therapeutics. *Thorax.* 2017;
74. Salamonsen MR, Lo AKC, Ng ACT, Bashirzadeh F, Wang WYS, Fielding DIK. Novel Use of Pleural Ultrasound Can Identify Malignant Entrapped Lung Prior to Effusion Drainage. *Chest.* nov 2014;146(5):1286-93.
75. Huggins JT, Doelken P, Sahn SA. Intrapleural therapy. *Respirol Carlton Vic.* août 2011;16(6):891-9.

# Annexes

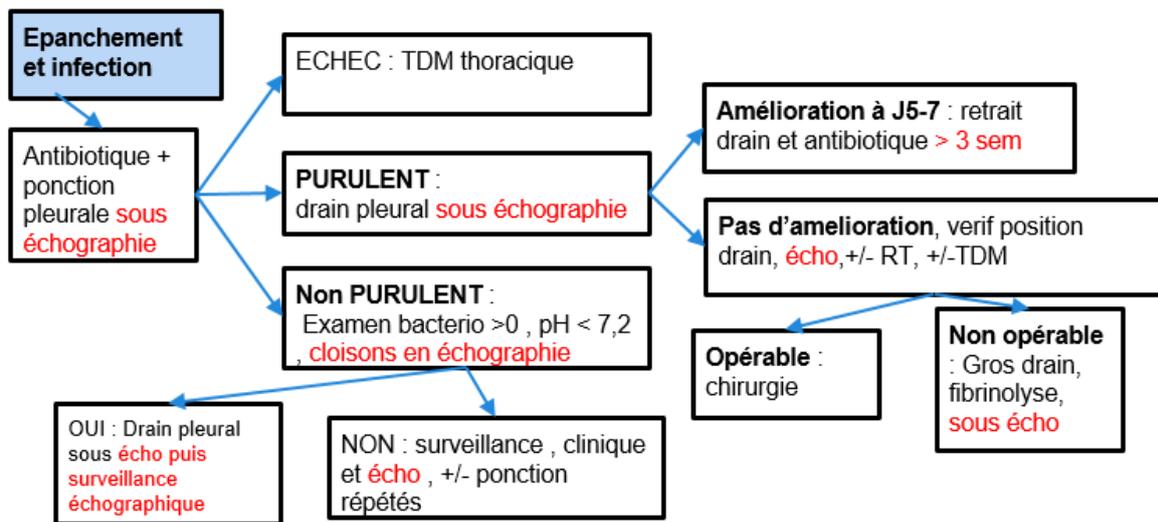
**Annexe 1 : Stratégie diagnostique pour le groupe A (avec échographie) basée sur les recommandations de la BTS.**



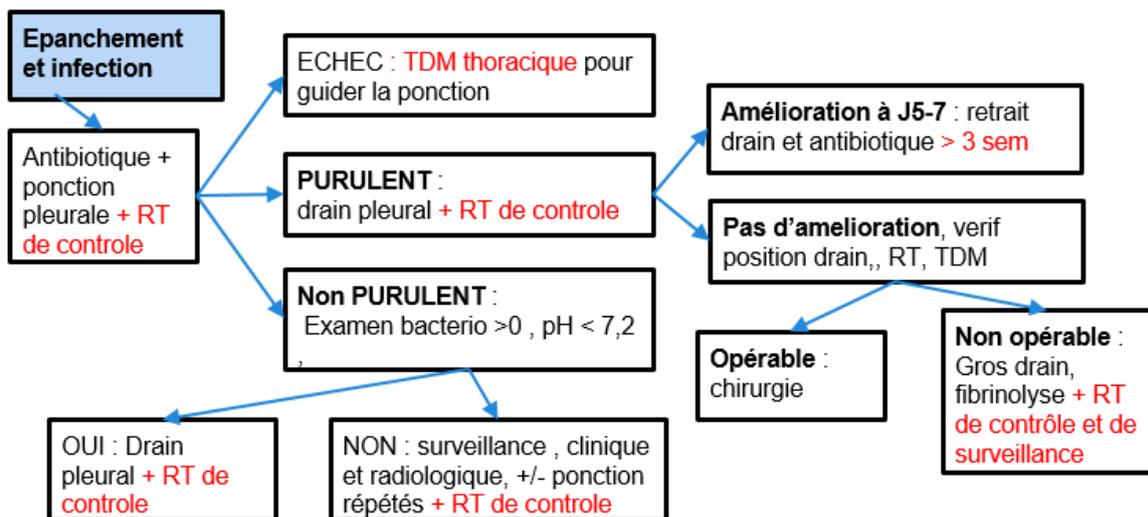
**Annexe 2 : Stratégie diagnostique pour le groupe B (sans échographie) basée sur les recommandations de la BTS.**



**Annexe 3 : Stratégie de prise en charge des épanchements parapneumoniques pour le groupe A (avec échographie) basée sur les recommandations de la BTS.**



**Annexe 4 : Stratégie de prise en charge des épanchements parapneumoniques pour le groupe B (sans échographie) basée sur les recommandations de la BTS.**



---

**INTERET DE LA PRISE EN CHARGE SYSTEMATIQUE DES EPANCHEMENTS  
PLEURAUX PAR L'ECHOGRAPHIE : EVALUATION A UN MOIS**

---

**RESUME EN FRANÇAIS :** Il n'existe pas à ce jour de recommandations françaises sur la prise en charge des pleurésies. Bien qu'actuellement en développement, l'échographie pleurale n'est pas encore utilisée de manière systématique dans ce cadre. Cette étude a pour objectif de préciser le bénéfice en termes de complications évitées pour le patient par rapport aux ressources engagées et d'argumenter l'utilisation systématique de l'échographie

**Méthode :** Il s'agit d'un essai prospectif, randomisé, contrôlé qui compare deux stratégies de prise en charge de pleurésie depuis le diagnostic et sur un mois de suivi. Les deux groupes de randomisation ne diffèrent que par l'utilisation systématique de l'échographie. Les patients inclus présentent un épanchement pleural diagnostiqué cliniquement ou radiologiquement hors néoplasie évolutive. L'objectif de l'étude est d'évaluer les complications et les coûts différentiels des deux stratégies.

**Résultats :** Les données de 67 patients ont pu être analysées, 34 dans le groupe "échographie" et 32 dans le groupe contrôle. On note grâce à l'utilisation de l'échographie : une diminution des drainages supplémentaires (0 vs 0,23 drain par patient,  $p=0,02$ ) ; des ponctions pleurales (0,58 vs 0,90,  $p=0,07$ ) ; une durée de séjour plus courte (10,6 jours vs 12,8 jours,  $p=0,29$ ) ; un coût inférieur (6259,40 vs 8375,80,  $p=0,2$ ) ; une irradiation moindre (5,57 vs 6,10 mSv,  $p=0,73$ ).

**Conclusion :** Cette étude sur la prise en charge avec ou sans échographe de tout type d'épanchement pleural met en évidence une diminution significative du nombre de drainages supplémentaires. On note de plus une tendance à la diminution du nombre de gestes invasifs, de la durée de séjour et du coût de la prise en charge. La réduction de l'irradiation de nos patients passera par une modification de nos pratiques, en rendant l'échographe le plus disponible possible et en l'utilisant tant comme un examen de suivi que comme aide au diagnostic et aux gestes invasifs.

---

**TITRE EN ANGLAIS:** interest of systematic ultrasound in the management of pleural effusions: a one month evaluation.

---

**DISCIPLINE ADMINISTRATIVE :** Médecine spécialisée clinique

---

**MOTS-CLÉS :** pleurésie, échographie thoracique, échographie pleurale, épanchement parapneumonique compliqué

---

**INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :**

Université Toulouse III-Paul Sabatier  
Faculté de médecine Toulouse-Purpan,  
37 Allées Jules Guesde 31000 Toulouse

---

**Directeur de thèse :** Dr Elise NOEL-SAVINA