

Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple – Un But – Une Foi



Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB)  
Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie (FMOS)

Année Universitaire 2022-2023

N°...../.....

**APPORT DE L'ECHOGRAPHIE AU LIT DU MALADE (POINT OF  
CARE ULTRASOUND) DANS LE DIAGNOSTIC DES INFECTIONS  
RESPIRATOIRES BASSES AU SERVICE DES MALADIES  
INFECTIEUSES ET TROPICALES DU CHU DU  
POINT-G, BAMAKO**

Présentée et soutenue publiquement le 06/11/2023

Devant le jury de la Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie

Par : M. ALHADJ ABDOULAYE Abdelhamit Mahamat

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

(Diplôme d'Etat)

## **JURY**

**PRESIDENT** : Mr Adama Diaman KEITA, Professeur

**DIRECTEUR** : Mr Yacouba CISSOKO, Maitre de conférences

**CO-DIRECTEUR** : Mme Mariam S. DICKO, Médecin

**MEMBRE** : Mme Khadidia OUATTARA, Maitre de conférences

**ADMINISTRATION**

DOYEN : **Mr Seydou DOUMBIA** - PROFESSEUR

VICE-DOYEN : **Mme Mariam SYLLA** - PROFESSEUR

SECRETAIRE PRINCIPAL : **Mr Monzon TRAORE** - MAITRE DE CONFERENCES

AGENT COMPTABLE : **Mr Yaya CISSE** - INSPECTEUR DU TRESOR



**LES ENSEIGNANTS A LA RETRAITE**

1. Mr Ali Nouhoum DIALLO	Médecine interne
2. Mr. Aly GUINDO	Gastro-Entérologie
3. Mr Mamadou M. KEITA	Pédiatrie
4. Mr Siné BAYO	Anatomie-Pathologie-Histo-embryologie
5. Mr Sidi Yaya SIMAGA	Santé Publique
6. Mr Abdoulaye Ag RHALY	Medicine Interne
7. Mr Boukassoum HAIDARA	Législation
8. Mr Boubacar Sidiki CISSE	Toxicologie
9. Mr Sambou SOUMARE	Chirurgie Générale
10. Mr Daouda DIALLO	Chimie Générale & Minérale
11. Mr Issa TRAORE	Radiologie
12. Mr Mamadou K. TOURE	Cardiologie
13. Mme SY Assitan SOW	Gynéco-Obstétrique
14. Mr Salif DIAKITE	Gynéco-Obstétrique
15. Mr Abdourahamane S. MAIGA	Parasitologie
16. Mr Abdel Karim KOUMARE	Chirurgie Générale
17. Mr Amadou DIALLO	Zoologie - Biologie
18. Mr Mamadou L. DIOMBANA	Stomatologie
19. Mr Kalilou OUATTARA	Urologie
20. Mr Amadou DOLO	Gynéco- Obstétrique
21. Mr Baba KOUMARE	Psychiatrie
22. Mr Bouba DIARRA	Bactériologie
23. Mr Bréhima KOUMARE	Bactériologie — Virologie
24. Mr Toumani SIDIBE	Pédiatrie
25. Mr Souleymane DIALLO	Pneumologie
26. Mr Bakoroba COULIBALY	Psychiatrie
27. Mr Seydou DIAKITE	Cardiologie
28. Mr Amadou TOURE	Histo-embryologie
29. Mr Mahamane Kalilou MAIGA	Néphrologie
30. Mr Filifing SISSOKO	Chirurgie Générale
31. Mr Djibril SANGARE	Chirurgie Générale
32. Mr Somita KEITA	Dermato-Léprologie
33. Mr Bougouzié SANOGO	Gastro-entérologie
34. Mr Alhousseini Ag MOHAMED	O.R.L.
35. Mme TRAORE J. THOMAS	Ophtalmologie
36. Mr Issa DIARRA	Gynéco-Obstétrique
37. Mme Habibatou DIAWARA	Dermatologie
38. Mr Yeya Tiémoko TOURE	Entomologie Médicale, Biologie cellulaire, Génétique

39. Mr Sékou SIDIBE	Orthopédie Traumatologie
40. Mr Adama SANGARE	Orthopédie Traumatologie
41. Mr Sanoussi BAMANI	Ophthalmologie
42. Mme SIDIBE Assa TRAORE	Endocrinologie-Diabétologie
43. Mr Adama DIAWARA	Santé Publique
44. Mme Fatimata Sambou DIABATE	Gynéco- Obstétrique
45. Mr Bakary Y. SACKO	Biochimie
46. Mr Moustapha TOURE	Gynécologie/Obstétrique
47. Mr Boubakar DIALLO	Cardiologie
48. Mr Dapa Aly DIALLO	Hématologie
49. Mr Mamady KANE	Radiologie et Imagerie Médicale
50. Mr Hamar A. TRAORE	Médecine Interne
51. Mr. Mamadou TRAORE	Gynéco-Obstétrique
52. Mr Mamadou Souncalo TRAORE	Santé Publique
53. Mr Mamadou DEMBELE	Médecine Interne
54. Mr Moussa Issa DIARRA	Biophysique
55. Kassoum Sanogo	Cardiologie
56. Mr Arouna TOGORA	Psychiatrie
57. Mr Souleymane TOGORA	Odontologie
58. Mr Oumar WANE	Chirurgie Dentaire
59. Mr Abdoulaye DIALLO	Anesthésie — Réanimation
60. Mr Saharé FONGORO	Néphrologie
61. Mr Ibrahim I. MAIGA	Bactériologie — Virologie
62. Mr Moussa Y. MAIGA	Gastro-entérologie — Hépatologie
63. Mr Siaka SIDIBE	Radiologie et Imagerie Médicale
64. Mr Aly TEMBELY	Urologie
65. Mr Tiéman COULIBALY	Orthopédie Traumatologie
66. Mr Zanafon OUATTARA	Urologie
67. Mr Abdel Kader TRAORE	Médecine Interne
68. Mr Bah KEITA	Pneumo-Phtisiologie
69. Mr Zimogo Zié SANOGO	Chirurgie Générale
70. Mr Samba Karim TIMBO	ORL et Chirurgie cervico-faciale
71. Mr Cheick Oumar GUINTO	Neurologie
72. Mr Samba DIOP	Anthropologie de la Santé
73. Mr Mamadou B. DIARRA	Cardiologie
74. Mr Youssouf SOW	Chirurgie Générale
75. Mme Fatoumata KOUNANDJI	Ophthalmologie
76. Mme Diénéba DOUMBIA	Anesthésie /Réanimation

#### **LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT PAR D.E.R. & PAR GRADE**

##### **D.E.R CHIRURGIE ET SPECIALISTES CHIRURGICALES**

##### **1. PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE**

1. Mr Nouhoum ONGOIBA	Anatomie & Chirurgie Générale
2. Mr Mohamed Amadou KEITA	ORL
3. Mr Youssouf COULIBALY	Anesthésie-Réanimation
4. Mr Sadio YENA	Chirurgie Thoracique

5. Mr Djibo Mahamane DIANGO	Anesthésie-Réanimation
6. Mr Adegné TOGO	Chirurgie Générale
7. Mr Bakary Tientigui DEMEBELE	Chirurgie Générale
8. Mr Alhassane TRAORE	Chirurgie Générale
9. Mr Yacaria COULIBALY	Chirurgie Pédiatrique
10. Mr Drissa KONIKOMO	Neurochirurgie
11. Mr Oumar DIALLO	Neurochirurgie
12. Mr Mohamed KEITA	Anesthésie-Réanimation
13. Mr Niani MOUKORO	Gynécologie/Obstétrique
14. Mr Drissa TRAORE	Chirurgie Générale
15. Mr Broulaye Massaoulé SAMAKE	Anesthésie-Réanimation
16. Mr Mamadou Lamine DIAKITE	Urologie
17. Mme Kadidiatou SINGARE	ORL-Rhino-laryngologie
18. Mr Youssouf TRAORE	Gynécologie/Obstétrique
19. Mr Japhet Pobanou THERA	Ophtalmologie
20. Mr Honoré Jean Gabriel BERTHE	Urologie
21. Mr Aladji Seidou DEMBELE	Anesthésie-Réanimation
22. Mr Soumaila KEITA	Chirurgie Générale
23. Mr Moussa Abdoulaye OUATTARA	Chirurgien Thoracique et Cardio-vasculaire
24. Mr Seydou TOGO	Chirurgien Thoracique et Cardio-vasculaire
25. Mr Birama TOGOLA	Chirurgie Générale

2. MAITRES DE CONFERANCES / MAITRES DE RECHERCHES

1. Mr Nouhoum NIANI	Anesthésie-Réanimation
2. Mr Lamine TRAORE	Ophtalmologie
3. Mr Ibrahima TEGUETE	Gynécologie /Obstétrique
4. Mr Dramane Nafo CISSE	Urologie
5. Mr Mamadou Tidiani COULIBALY	Urologie
6. Mr Moussa Salif DIALLO	Urologie
7. Mr Alkadri DIARRA	Urologie
8. Mr Amadou KASSOGUE	Urologie
9. Mr Boubacar BAH	Médecine et chirurgie buccale
10. Mr Lassana KANTE	Chirurgie Générale
11. Mr Bréhima COULIBALY	Chirurgie Générale
12. Mr Hamidou Baba SACKO	ORL
13. Mme Fatoumata SYLLA	Ophtalmologie
14. Mr Tioukany THERA	Gynécologie
15. Mr Siaka SOUMAORO	ORL
16. Mr Adama I GUINDO	Ophtalmologie
17. Mr Seydou BAGAYOKO	Ophtalmologie
18. Mr Koniba KEITA	Chirurgie Générale
19. Mr Sididki KEITA	Chirurgie Générale
20. Mr Amadou TRAORE	Chirurgie Générale

21. Mr Bréhima BENGALY	Chirurgie Générale
22. Mr Madiassa KONATE	Chirurgie Générale
23. Mr Sékou Bréhima SOUMARE	Chirurgie Générale
24. Mr Boubacar KAREMBE	Chirurgie Générale
25. Mr Aboulaye DIARRA	Chirurgie Générale
26. Mr Idrissa TOUNKARA	Chirurgie Générale
27. Mr Issa Amadou	Chirurgie Générale
28. Mr Boubacar GUINDO	ORL-CCF
29. Mr Youssef SIDIBE	ORL
30. Mr Fatomaga Issa KONE	ORL
31. Mr Seydina Alioune BEYE	Anesthésie-Réanimation
32. Mr Hammadoun DICKO	Anesthésie-Réanimation
33. Mr Moustapha Issa MANGANE	Anesthésie-Réanimation
34. Mr Thierno Madane DIOP	Anesthésie-Réanimation
35. Me Mamadou Karim TOURE	Anesthésie-Réanimation
36. Mr Abdoul Hamidou ALMEIMOUNE	Anesthésie-Réanimation
37. Mr Siriman Abdoulaye KOITA	Anesthésie-Réanimation
38. Mr Mahamadoun COULIBALY	Anesthésie-Réanimation
39. Mr Abdoulaye NAPO	Ophtalmologie
40. Mr Nouhoum GUIROU	Ophtalmologie
41. Mr Bougadari COULIBALY	Prothèse Scellée
42. Mme Kadidiatou Oumar TOURE	Orthopédie Dento Faciale
43. Mr Amady COULIBALY	Stomatologie et chirurgie Maxillo-Faciale
44. Mr Oumar COULIBALY	Neurochirurgie
45. Mr Mahamadou DAMA	Neurochirurgie
46. Mr Mamadou Salia DIARRA	Neurochirurgie
47. Mr Youssef SOGOBA	Neurochirurgie
48. Mr Moussa DIALLO	Neurochirurgie
49. Mr Amadou BOCOUM	Gynécologie/Obstétrique
50. Mme Aminata KOUMA	Gynécologie/Obstétrique
51. Mr Mamadou SIMA	Gynécologie/Obstétrique
52. Mr Seydou FANE	Gynécologie/Obstétrique
53. Mr Ibrahim Ousmane KANTE	Gynécologie/Obstétrique
54. Mr Alassane TRAORE	Gynécologie/Obstétrique
55. Mr Soumana Oumar TRAORE	Gynécologie/Obstétrique
56. Mr Abdoul Kadri MOUSSA	Orthopédie Traumatologie
57. Mr Layes TOURE	Orthopédie Traumatologie

### 3. MATRES ASSISTANTS / CHARGES DE RECHERCHE

1. Mr Ibrahim SANKARE	Chirurgie Thoracique et cardio vasculaire
2. Mr Abdoul Aziz MAIGA	Chirurgie Thoracique
3. Mr Ahmed BAH	Chirurgie dentaire
4. Mr Seydou GUEYE	Chirurgie buccale
5. Mr Mohamed Kassoum DJIRE	Chirurgie Pédiatrique

6. Mme Fadima KouréissyTALL	Anesthésie-Réanimation
7. Mr Daouda DIALLO	Anesthésie -Réanimation
8. Mr Abdoulaye TRAORE	Anesthésie-Réanimation
9. Mr Abdoulaye KASSAMBARA	Stomatologie et chirurgie Maxillo-faciale
10. Mr Mamadou DIARRA	Ophtalmologie
11. Mme Assiatou SIMAGA	Ophtalmologie
12. Mr Sidi Mohamed COULIBALY	Ophtalmologie
13. Mr Mahamadou DIALLO	Orthopédie Traumatologie
14. Mme Hapssa KOITA	Stomatologie et chirurgie Maxillo-faciale
15. Mr Alhousseini TOURE	Stomatologie et chirurgie Maxillo-faciale
16. Mr Aboulaye SISSOKO	Gynécologie/Obstétrique
17. Mr Kalifa COULIBALY	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie

#### 4. ASSISTANTS /ATTACHES DE RECHERCHE

1. Mme Lydia B. SITA	Stomatologie
----------------------	--------------

#### **D.E.R. DES SCIENCES FONDAMENTALES**

##### 1. PROFESSEURS /DIRECTEURS DE RECHERCHE

1. Mr Cheick Bougadari TRAORE	Anatomie-Pathologie <b>Chef de DER</b>
2. Mr Boukarou KAMATE	Anatomie-Pathologie
3. Mr Mahamadou A THERA	Parasitologie-Mycologie
4. Mr Djibril SANGARE	Entomologie Moléculaire Médicale
5. Mr Guimogo DOLO	Entomologie Moléculaire Médicale
6. Mr Bakary MAIGA	Immunologie
7. Mme Safiatou NIARE	Parasitologie-Mycologie

##### 2. MAITRES DE CONFERANCES / MAITRES DE RECHERCHE

1. Mr Karim TRAORE	Parasitologie-Mycologie
2. Mr Abdoulaye KONE	parasitologie-Mycologie
3. Mr Moussa FANE	Biologie, Santé publique, Santé environnement
4. Mr Mamoudou MAIGA	Bactériologie-Virologie
5. Mr Bassirou DIARRA	Bactériologie-Virologie
6. Mme Aminata MAIGA	Bactériologie-Virologie
7. Mr Aboubacar Alassane OUMAR	Pharmacologie
8. Mr Bréhima DIAKITE	Génétique et Pathologie Nucléaire
9. Mr Yaya KASSOGUE	Génétique et Pathologie Nucléaire
10. Mr Oumar SAMASSEKOU	Génétique /Génomique
11. Mr Mamadou BA	Biologie, Parasitologie, Entomologie Médicale
12. Mr Bourouma COULIBALY	Anatomie- Pathologie
13. Mr Sanou kho COULIBALY	Toxicologie
14. Mr Boubacar Sidiki Ibrahim DRAME	Biologie Médicale / Biochimie Clinique
15. Mr Sidi Boula SISSOKO	Histologie embryologie et cytogénétique

### 3. MAITRES ASSISTANTS / CHARGES DE RECHERCHE

1. Mme Djèneba Bocar FOFANA	Bactériologie-Virologie
2. Mr Bamodi SIMAGA	Physiologie
3. Mme Mariam TRAORE	Pharmacologie
4. Mr Saidou BALAM	Immunologie
5. Mme Arhamatoulaye MAIGA	Biochimie
6. Mr Modibo SANGARE	Pédagogie en Anglais adapté à la Recherche Biomédicale
7. Mr Hama Abdoulaye DIALLO	Immunologie
8. Mr Adama DAO	Entomologie Médicale
9. Mr Ousmane MAIGA	Biologie, Entomologie, Parasitologie
10. Mr Cheick Amadou COULIBALY	Entomologie
11. Mr Drissa COULIBALY	Entomologie Médicale
12. Mr Abdallah Amadou DIALLO	Entomologie, Parasitologie
13. Mr Sidi BANE	Immunologie
14. Mr Moussa KEITA	Entomologie, Parasitologie

### **D.E.R. DE MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES**

#### 1. PROFESSEURS /DIRECTEURS DE RECHERCHE

1. Mr Adama Diaman KEITA	Radiologie et Imagerie Médicale
2. Mr Soukalo DAO	Maladies Infectieuses et Tropicales
3. Mr Daouda K MINTA	Maladies Infectieuses et Tropicales
4. Mr Boubacar TOGO	Pédiatrie
5. Mr Moussa T. DIARRA	Hépatogastro-Entérologie
6. Mr Ousmane FAYE	Dermatologie
7. Mr Youssoufa Mamadou MAIGA	Neurologie
8. Mr Yacouba TOLOBA	Pneumo-phtisiologie <b>Chef de DER</b>
9. Mme Mariam SYLLA	Pédiatrie
10. Mme Fatoumata DICKO	Pédiatrie
11. Mr Souleymane COULIBALY	Psychologie
12. Mr Mahamadou DIALLA	Radiologie et Imagerie Médicale
13. Mr Ichaka MENTA	Cardiologie
14. Mr Abdoul Aziz DIAKITE	Pédiatrie
15. Mr Souleymane COULIBALY	Cardiologie

#### 2. MAITRES DE CONFERANCES / MAITRES DE RECHERCHE

1. Mme Kaya Assetou SOUKHO	Médecine Interne
2. Mme Djénébou TRAORE	Médecine Interne
3. Mr Djibril SY	Médecine Interne
4. Mr Idrissa Ah. CISSE	Rhumatologie
5. Mr Ilo Bella DIALL	Cardiologie
6. Mr Youssouf CAMARA	Cardiologie
7. Mr Mamadou DIAKITE	Cardiologie

8. Mr Massama KONATE	Cardiologie
9. Mr Ibrahim SANGARE	Cardiologie
10. Mr Samba SIDIBE	Cardiologie
11. Mme Asmaou KEITA	Cardiologie
12. Mr Mamadou TOURE	Cardiologie
13. Mme COUMBA Adiaratou THIAM	Cardiologie
14. Mr Boubacar SONFO	Cardiologie
15. Mme Mariam SACKO	Cardiologie
16. Mr Anselme KONATE	Hépatogastro-entérologie
17. Mme Kadiatou DOUMBIA	Hépatogastro-entérologie
18. Mme Hourouma	Hépatogastro-entérologie
19. Mme Sanra Déborah SANOGO	Hépatogastro-entérologie
20. Mr Adama Aguisa DICKO	Dermatologie
21. Mr Yamoussa KARABINTA	Dermatologie
22. Mr Mamadou GASSAMA	Dermatologie
23. Mr Issa KONATE	Maladies Infectieuses et Tropicales
24. Mr Yacouba CISSOKO	Maladies Infectieuses et Tropicales
25. Mr Garan DABO	Maladies Infectieuses et Tropicales
26. Mr Abdoulaye Mamadou TRAORE	Maladies Infectieuses et Tropicales
27. Mr Abdoulaye Mamadou TRAORE	Cardiologie
28. Mr Mody Abdoulaye CAMARA	Radiologie et Imagerie Médicale
29. Mr Salia COULIBALY	Radiologie et Imagerie Médicale
30. Mr Koniba DIABATE	Radiothérapie
31. Mr Adama DIAKITE	Radiothérapie
32. Mr Aphou Sallé KONE	Radiothérapie
33. Mr Souleymane dit Papa COULIBALY	Psychiatrie
34. Mr Seybou HASSANE	Neurologie
35. Mr Guida LANDOURE	Neurologie
36. Mr Thomas COULIBALY	Neurologie
37. Mme Fatoumata Léonie DIAKITE	Pédiatrie
38. Mr Belco MAIGA	Pédiatrie
39. Mme Djénéba KONATE	Pédiatrie
40. Mr Fousseyni TRAORE	Pédiatrie
41. Mr Karamoko SACKO	Pédiatrie
42. Mme Lala N'Drainy SIDIBE	Pédiatrie
43. Mme SOW Djénéba SYLLA	Endocrinologie, Maladies Métaboliques et Nutrition
44. Mr Dianguina dit Noumou SOUMARE	Pneumologie
45. Mme Khadidia OUATTARA	Pneumologie
46. Mr Hamadoun YATTARA	Néphrologie
47. Mr Seydou SY	Néphrologie



### 3. MAITRES ASSISTANTS/ CHARGES DE RECHERCHE

1. Mr Mahamadoun GUINDO	Radiologie et Imagerie Médicale
2. Mr Mamadou N'DIAYE	Radiologie et Imagerie Médicale
3. Mme Hawa DIARRA	Radiologie et Imagerie Médicale
4. Mr Issa CISSE	Radiologie et Imagerie Médicale
5. Mr Mamadou DEMBELE	Radiologie et Imagerie Médicale
6. Mr Ouncoumba DIARRA	Radiologie et Imagerie Médicale
7. Mr Ilias GUINDO	Radiologie et Imagerie Médicale
8. Mr Abdoulaye KONE	Radiologie et Imagerie Médicale
9. Mr Alassane KOUMA	Radiologie et Imagerie Médicale
10. Mr Aboubacar Sidiki N'DIAYE	Radiologie et Imagerie Médicale
11. Mr Souleymane SANOGO	Radiologie et Imagerie Médicale
12. Mr Ousmane TRAOE	Radiologie et Imagerie Médicale
13. Mr Boubacar DIALLO	Médecine Interne
14. Mr Jean Paul DEMBELE	Maladies Infectieuses et Tropicales
15. Mr Mamadou A.C. CISSE	Médecine d'Urgence
16. Mr Adama Seydou SISSOKO	Neurologie-Neurophysiologie
17. Mme Siritio BERTHE	Dermatologie
18. Mme N'DIAYE Hawa THIAM	Dermatologie
19. Mr Djigui KEITA	Rhumatologie
20. Mr Souleymane SIDIBE	Médecine de la Famille/Communautaire
21. Mr Drissa Mansa SIDIBE	Médecine de la Famille/Communautaire
22. Mr Issa Souleymane GOITA	Médecine de la Famille/Communautaire

### 4. ASSISTANTS/ ATTACHES DE RECHERCHE

1. Mr Boubacari Ali TOURE	Hématologie Clinique
2. Mr Yacouba FOFANA	Hématologie
3. Mr Diakalia Siaka BERTHE	Hématologie

### **D.E.R. DE SANTE PUBLIQUE**

#### 1. PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE

1. Mr Seydou DOUMBIA	Epidémiologie
2. Mr Hamadoun SANGHO	Santé Publique, Chef de D.E.R.
3. Mr Cheick Oumar BAGAYOKO	Informatique Médicale

#### 2. MAITRE DE CONFERANCES /MAITRE DE RECHERCHE

1. Mr Sory Ibrahim DIAWARA	Epidémiologie
2. Mr Housseini DOLO	Epidémiologie
3. Mr Oumar SANGHO	Epidémiologie
4. Mr Abdourahmane COULIBALY	Anthropologie de la Santé
5. Mr Oumar THIERO	Biostatistique/Bio-informatique

#### 3. MAITRES ASSISTANTS /CHARGES DE RECHERCHE

1. Mr Ousmane LY	Santé Publique
------------------	----------------

2. Mr Ogobara KODIO	Santé Publique
3. Mr Cheick Abou COULIBALY	Epidémiologie
4. Mr Moctar TOUNKARA	Epidémiologie
5. Mr Nouhoum TELLY	Epidémiologie
6. Mme Laila Fatouma TRAORE	Santé Publique
7. Mr Nafomon SOGOBA	Epidémiologie
8. Mr Cheick Papa Oumar SANGARE	Nutrition
9. Mr Salia KEITA	Médecine de famille/communautaire
10. Mr Samba DIARRA	Anthropologie de la santé

#### 4. ASSISTANTS / ATTACHES DE RECHERCHE

Mr Seydou DIARRA	Anthropologie de la santé
Mr Abdrahamane ANNE	Bibliothéconomie-Bibliographie
Mr Mohamed Mounine TRAORE	Santé communautaire
Mr Souleymane Sékou DIARRA	Epidémiologie
Mme Fatoumata KONATE	Nutrition et Diététique
Mr Bakary DIARRA	Santé publique
Mr Ilo DICKO	Santé publique
Mr Moussa SANGARE	Orientation, contrôle des maladies
Mr Mahamoudou TOURE	Epidémiologie

#### **CHARGES DE RECHERCHES & ENSEIGNANTS VACATAIRES**

1. Mr Ousseynou DIAWARA	Parodontologie
2. Mr Amsalla NIANG	Odonto Préventive et Sociale
3. Mme Daoulata MARIKO	Stomatologie
4. Mr Issa COULIBALY	Gestion
5. Mr Klétigui Casmir DEMBELE	Biochimie
6. Mr Brahima DICKO	Médecine Légale
7. Mr Bah TRAORE	Endocrinologie
8. Mr Modibo MARIKO	Endocrinologie
9. Mme Aminata Hamar TRAORE	Endocrinologie
10. Mr Ibrahim NIENTAO	Endocrinologie
11. Mr Aboubacar Sidiki Thissé KANE	Parodontologie
12. Mme Rokia SANOGO	Médecine Traditionnelle
13. Mr Benoît Y KOUMARE	Chimie Générale
14. Mr Oumar KOITA	Chirurgie Buccale
15. Mr Mamadou BA	Chirurgie Buccale
16. Mr Baba DIALLO	Epidémiologie
17. Mr Mamadou WELE	Biochimie
18. Mr Djibril Mamadou COULIBALY	Biochimie
19. Mr Tietie BISSAN	Biochimie

20. Mr Kassoum KAYENTAO	Méthodologie de la recherche
21. Mr Babou BAH	Anatomie
22. Mr Zana Lamissa SANOGO	Ethique-Déontologie
23. Mr Lamine DIAKITE	Médecine de travail
24. Mme Mariame KOUMARE	Médecine de travail
25. Mr Yaya TOGO	Economie de la santé
26. Mr Madani LY	Oncologie
27. Mr Abdoulaye KANTE	Anatomie
28. Mr Nicolas GUINDO	Anglais
29. Mr Toumaniba TRAORE	Anglais
30. Mr Kassoum BARRY	Médecine communautaire
31. Mr Blaise DACKOUCO	Chimie organique
32. Mr Madani MARICO	Chimie générale
33. Mr Lamine TRAORE	PAP / PC
34. Mr Abdrahamane Salia MAIGA	Odontologie gériatrique
35. Mr Mohamed Cheick HAIDARA	Droit médical appliqué à l'odontologie et Déontologie légale
36. Mr Abdrahamane A. N. CISSE	ODF
37. Mr Souleymane SISSOKO	PAP / PC Physique
38. Mr Cheick Ahamed Tidiane KONE	Physique
39. Mr Morodian DIALLO	Physique
40. Mr Ibrahim Sory PAMANTA	Rhumatologie

Bamako, le 27 / 04 / 2023

Le Secrétaire Principal

  
Dr Monzon TRAORE

**DEDICACES**

## **DEDICACES**

Je dédie ce travail

### **A ALLAH**

Le Tout Puissant, le très miséricordieux, l'omniscient, l'omnipotent, le Tout Clément, de m'avoir prêté une longue vie, le courage et la sante nécessaire pour y parvenir afin de réaliser mon rêve le plus ardent, celui d'être docteur en médecine.

### **Au prophète MOHAMED**

Paix et salut sur lui, toute sa famille et ses compagnons !

### **A mon père ABDELHAMIT Mahamat**

Aucun mot, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, ma considération et l'amour éternel pour les sacrifices auxquels tu as consenti pour mon éducation et mon bien être.

Cher papa, tu as été et restera un modèle pour moi par tes qualités humaines. Ta bonté et ta générosité extrême sont sans limites. J'ai appris auprès de toi l'amour pour le travail bien accompli et le sens élevé de responsabilité. Merci pour tes prières, bénédictions et ton soutien infaillible. À travers ce travail, je l'espère te rendre fier de moi. Je prie Allah de t'accorder une longue vie à nos côtés et nous combler de ta sagesse et ton tendre amour.

### **A ma mère AICHA Alhadj Djibrine**

Les mots ne pourront jamais exprimer la profondeur de mon amour et mon affection. A toi maman, je dédie ce travail lequel, sans ton soutien, n'aurait pu voir le jour. Une mère attentionnée, soucieux de nous voir grandir et réussir notre parcours. L'éducation que j'ai reçue de toi m'a permis de m'intégrer facilement où que je sois. Tes prières ont été pour moi un grand soutien moral tout au long de mes études. Dans ce travail, je l'espère, trouveras-tu le fruit de ton dévouement et de tes sacrifices ainsi que l'expression de ma gratitude et mon profond amour. Qu'Allah te donne santé et longévité afin que je puisse à mon tour vous combler.

### **A mon grand frère Ing AHMAT Abdelhamit**

Travailleur, ambitieux, tu es un exemple pour nous cher grand frère, celui de guider nos pas. L'empreinte que tu as laissée tout au long de ton parcours ne cesse de nous façonner. Tu as été d'une grande aide pour moi dans les moments les plus difficiles. C'est le moment pour moi d'exprimer ma reconnaissance et mes sincères remerciements pour ton soutien multiforme. A toi et à ta famille, qu'Allah vous donne une longue et heureuse vie. Ce travail est le tien également.

### **A mes frères et sœurs**

**Dr Mahamat Al Amine Abdelhamit, Bilal Abdelhamit, Hassan Abdelhamit, Koissé Abdelhamit, Aziza Abdelhamit, Abdelsemi Abdelhamit, Barsa Abdelhamit, Asmao et Ihsane Abdelhamit:**

En témoignage de toute affection et des profonds sentiments fraternels que je vous porte et de l'attachement qui nous unit, je vous dédie ce travail. Trouvez dans ce travail, mon estime, mon respect et mon amour. Que Dieu vous procure bonheur, santé et grand succès.

**A mes oncles et tantes : Bilal Mahamat, Hassan Mahamat, Souad Mahamat et Zeinab Mahamat**

Malgré la distance qui nous sépare, vous avez toujours porté de l'intérêt à mes études et je vous remercie pour toutes vos bénédictions. Retrouvez toutes et tous mon affection et ma profonde reconnaissance pour votre soutien. Qu'Allah unifie notre lien de parenté !

**A mes cousins et cousines : Mahamat Ahmat, Souad, Abdoulaye Ahmat, Abdelhamit Ahmat, Asmao Ahmat, Adam Ahmat, Ali Adam, Seid Adam, Abdelchekour Adam, Koissé Adam , Abbas Adam, Adam Bilal, Oumar Bilal, Souad Bilal, Mahamat Bilal, Abdelhamid , Abakar, Adama**

Vos encouragements m'ont été d'une aide inestimable tout au long de mes études. Que Dieu nous garde longtemps ensemble.

### **Aux défunts de la famille**

J'aurai tant aimé que vous seriez parmi nous dans ce monde et partager ce jour spécial avec vous, mais dieu en a décidé autrement. Le fait de vous avoir connu et grandi à vos côtés reste le plus beau souvenir de ma vie. Vous resterez à jamais dans nos prières et esprits. J'espère vous rendre fier de moi à travers ce modeste travail. Qu'Allah vous accueille dans son paradis Alfirmadaous.

**REMERCIEMENTS**

## **REMERCIEMENTS**

### **A la République du Mali et tout le peuple Malien.**

« Né Mali Bâ », ma deuxième patrie, terre d'accueil et d'hospitalité. Il n'y a pas eu un seul jour où je me suis senti étranger ici. Merci pour tout ce que vous m'avez offerts ; je vous en serais reconnaissant toute ma vie. « Awn ni tché ».

### **A BATRAKI Youssouf Djimi**

Je ne te remercierai jamais assez pour ton amabilité, ta générosité et ton aide précieuse. Que ce modeste travail soit l'expression de ma profonde gratitude. Je te suis très reconnaissant, et puisse Allah te donner santé, bonheur et longue vie.

### **A la famille THIAM : Ahmat Baboye THIAM, Adama THIAM, Moctar, Tidjani, Lamine, Mahamat Seid, Kadiatou, Karima , Ismael.**

Une famille formidable au sein de laquelle je me suis toujours senti chez moi, Je n'avais jamais cru avoir une famille qui m'accueillera à bras ouvert et m'accorder tous les estimes et considérations comme un des leurs. Votre gentillesse, votre hospitalité, votre bienveillance sont sans limite et restera gravée dans ma mémoire. Aucun mot, aucune dédicace ne saurait exprimer à votre juste valeur, l'ampleur de l'affection et de l'admiration que j'éprouve pour vous. Recevez dans ce travail l'expression de ma profonde reconnaissance.

### **A Dr Seydou COULIBALY (tuteur)**

Mon séjour et ma formation à Bamako ont été rendus possibles grâce à vous. Vous ne me connaissiez pas mais sans hésiter vous avez accepté de déposer mes dossiers au sein de la faculté. Dès notre premier contact à l'aéroport, j'ai été impressionné par votre simplicité et votre générosité. Vous avez porté une oreille attentive quant à ma formation et me promulguer des conseils et orientations malgré vos multiples occupations. Trouvez ici cher Docteur, l'expression de ma profonde reconnaissance ; Puisse Allah vous accorder santé et longévité !

### **A Mah DRAME (Mme Coulibaly) et tantine Ra DRAME**

Les mots me manquent pour vous décrire tout ce que je ressens. Je dis tout simplement merci pour l'accueil et l'hospitalité dont vous avez fait preuve à mon égard. Vous m'avez fait me sentir chez moi. Je ne vous oublierai jamais. Que dieu vous donne santé et longévité.



**A la famille : Yaya Faradjallah, Daouda Diarra, Ali Abderahmane, Alhafiz Habib, Dr Younoussa Sidibé, Yesko Mahamat, Tahir Halgué, Ibrahima Traoré, Astan Diawara.**

Merci de votre constante assistance, accompagnement, ce bon moment de partage et de convivialités. A vous et à votre famille respective, je vous remercie du plus profond de mon cœur. Recevez ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

**A Dr Aminata DIALLO(Baillieur) :** Merci de m'avoir confié la responsabilité de votre cité (AWATTA) et d'avoir accepté de nous héberger pendant toutes ces années. En aucun moment nous n'avons manqué de votre assistance. Nous avons été fascinés par votre générosité et laxisme. Qu'Allah vous accorde santé et longévité !

**A mes amis(es) et proches : Ali Maissem, Zoama Djabet, Abdoulaye Bouhari, Ahmat Adoum Gadi, Abdallah Abdelrassoul, Djamel Abdelnasser, Mahamat Saleh Baba, Amine Adoum Idriss, Adoum Aboubacar Tireye, Djibrilla Hamadou, Mahamat Barka, Nasradine Abdoulaye, Clemence Youngorang, Kina Kabo, Faad Mht, Lol, Mubarack Farajalah, Ibrahim Farajalah, Moussa Babalkheir, Gadji Dadi, Lala Traore, Haoussatou Traore, Shya Zeinabou, Gariko, Kabayi Mounkoro, Sidi Ould Mohamed, Cheick Mohamed, Jean Didier Dembélé, Ahmat zourgane , Mahamat Hissein.**

A Mes voisins de la cité AWATTA : **Dr Alassane Touré, Dr Zeinab Touré, Dr John Waani, Hermine Djossou, Sandrine Amadji, Brown MOUWA, Cabrel DJOYO , Serge KPETIGO, Meghane, Kelly** et tous ceux dont je n'ai cité les noms et a qui je pense, je leur dis merci pour leur aide, encouragement et pour toutes ces années passées ensemble. Avoir rencontré chacun de vous est l'une de plus belle découverte de ma vie. Que de bons souvenirs et agréables moments passés ensembles. Que ce lien d'amitié perdure longtemps possible.

**A la communauté Tchadienne de Bamako**

Merci pour les liens de fraternités formés et les moments de partage et de découverte.

**A mes collègues internes du service des maladies infectieuses et tropicales du CHU du point G : Bilal I TOURE, Lucien ALLARASSEM, Ami Ruth AMEGATSE, Madou KONE, Julien NOUHOEFLIN, Aichata TRAORE, Aichétou DAO, Hawa DIOMBERA, Vicky KENGNE, Tatiana MASSADO, Alida NGUEKING, Sorry COULIBALY, Abdoulaye DIAKITE, Lassine COULIBALY.**

Le chemin fut long et exaltant, mais nous y sommes enfin arrivés à l'accomplissement de nos rêves marquant une étape importante de notre vie. Merci pour ce beau moment de solidarité et de partage ; puisse Dieu nous accorder longue vie et bonne carrière médicale !

**A mon mentor Dr Dramane TEKETE :** Vous m'avez non seulement transmis votre connaissance sur les bases en échographie, mais également donné envie à aimer cette discipline. J'ai beaucoup appris

auprès de vous en si peu de temps, et cela m'a énormément fait du bien. Que dieu te le rende au centuple.

**Au Dr OUEDDRAGO Dramane, médecin en spécialisation au SMIT CHU du Point G.**

Votre disponibilité et apport pour la réalisation de ce travail nous ont beaucoup marqué. Nous vous remercions également pour votre encadrement et partage de vos connaissances médicales durant mon internat ; merci infiniment !

**A Zoama DJABET, Dr Privat Agniwo :** Vous vous êtes pleinement impliqués dans la conception de ce travail. Votre gentillesse, votre disponibilité, ainsi que le partage de votre connaissance mon fait beaucoup du bien ; merci beaucoup et que dieu vous le rende !

**Aux Docteurs et aînés du SMIT : Dr DIAWARA Maimouna, EZECHIEL Gandaye, Aden Ibrahim BOUH, AKAKPO Essenam, OUEDRAOGO Dramane, Merveille ZITU, SIDIBE Moussa, BARRY Boubacar, ZEMANE Guelilou, KONDE, KONE Zanga, Tenin Christine, Abdoulaye KEITA, Farima Diane COULIBALY, Souleymane Ag Aboubacrine, Ouou LOUA.**

Merci pour les conseils et les connaissances reçus. Vous n'avez ménagé aucun effort pour nous aider à devenir meilleurs. Je vous souhaite une très bonne carrière et beaucoup de bonheur.

**Aux maîtres du Service des Maladies Infectieuses et Tropicales au CHU du Point G : Pr Sounkalo DAO, Pr Issa KONATE, Dr Assetou FOFANA, Dr Dramane SOGOBA, Dr Oumar MAGASSOUBA.**

Vous n'avez ménagé aucun effort pour me transmettre le savoir théorique et pratique de la médecine. Merci pour la qualité de l'enseignement reçu ainsi que la disponibilité. Trouvez en ces quelques mots l'expression de ma reconnaissance.

**A tous le personnel du SMIT.** Merci pour la rigueur de l'encadrement et merci pour la convivialité. Pardon pour mes écarts de langages et de conduites.

**A tout le corps professoral de la FMOS,** je vous remercie pour l'enseignement reçu, que Dieu vous en récompense.

**A tous ceux qui me sont chers et que j'ai involontairement omis de citer.**

**HOMMAGES AUX MEMBRES**

**DU JURY**

## **HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY**

### **A notre maître et président du jury : Pr Adama Diaman KEITA**

- Professeur titulaire de Radiologie et d'Imagerie Médicale à la faculté de Médecine et d'odontostomatologie de Bamako ;
- Spécialiste en Imagerie médico-légale et parasitaire ;
- Chef de service de Radiologie et d'Imagerie Médicale au Centre hospitalier Universitaire du Point G ;
- DER en Radiodiagnostic et imagerie médicale ;
- Ancien chef des DER de médecine et spécialiste Médicales à la FMOS ;
- Ancien Recteur de l'Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB) ;
- Membre de plusieurs sociétés nationales et internationales de Radiologie ;
- Praticien hospitalier au CHU du Point G ;
- Coordinateur du DES de Radiologie et d'Imagerie Médicale.

Cher maitre,

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations.

Nous avons été séduits par votre qualité d'accueil chaleureux, votre humilité et simplicité. Vos qualités pédagogiques, scientifiques et humaines font de vous un maitre respecté et apprécié de tous. En témoignage de notre reconnaissance, nous vous prions cher maître de trouver en cet instant solennel l'expression de notre profond respect et de nos sentiments les plus distingués. Puisse Allah vous accorder santé et longévité.

**A notre maitre et directeur de thèse : Pr Yacouba CISSOKO**

- Maître de conférences Agrégé de Maladies Infectieuses et Tropicales à la FMOS ;
- Médecin spécialiste de Maladies Infectieuses et Tropicales ;
- Titulaire d'un Master en Immunologie ;
- Praticien hospitalier au CHU du Point G ;
- Secrétaire Général de la Société Malienne de Pathologies Infectieuses et Tropicales (SOMAPIT) ;
- Investigateur clinique au Centre Universitaire de Recherche Clinique (UCRC).

Cher maitre,

Nous ne saurons en si peu de mots vous traduire ici toute l'estime et toute la reconnaissance que nous vous devons. Vous n'avez pas hésité un instant à nous faire une proposition, lorsque nous avons exprimé notre souhait de mener une thèse sous votre direction. Votre humilité, votre simplicité et votre constante disponibilité nous ont beaucoup impressionnés. Nous avons apprécié au cours de notre formation à vos côtés, l'aisance et l'amour avec lesquels vous transmettez votre savoir. Homme de principe, de grande éthique, vous êtes irréprochables. Permettez-nous d'exprimer notre profonde gratitude et considération à votre égard. Qu'ALLAH vous bénisse et vous accorde longue vie.

**A notre maitre et Co-Directeur : Dr Mariam SOUMARE**

- Médecin spécialiste en Maladies Infectieuses et en Microbiologie ;
- Praticien hospitalier au CHU du Point G ;
- Chargée de recherche à la FMOS ;
- Membre de la Société Africaine de Pathologies Infectieuses (SAPI) ;
- Membre de la Société Malienne de Pathologies Infectieuses et Tropicales (SOMAPIT).

Cher maitre,

C'est un immense honneur que vous nous faite en acceptant de diriger ce travail. Nous avons été marquées par vos qualités qui font de vous un Maître exemplaire. Vos connaissances, votre rigueur scientifique et votre dévouement sans limite dans le travail sont des qualités que nous nous efforcerons d'approcher. Permettez-nous d'adresser l'expression de notre immense gratitude et de notre sincère remerciement. Qu'ALLAH vous bénisse et vous accorde santé et longévité.

**A notre maître et juge : Pr Khadidia OUATTARA**

- Spécialiste en Pneumo- phtisiologie
- Praticien hospitalier au CHU du Point G ;
- Maître de conférences Agrégé de Pneumo-phtisiologie à la FMOS ;
- Master en Global Health
- Membre du Comité d'Ethique de l'Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB) ;
- Membre de la Société Malienne de Pneumologie (SOMAP) ;
- Membre de l'Association de Formation Continue en Allergologie (ANAFORCAL) ;
- Membre de la Société Africaine de Pneumologie de Langue Française (SAPLF) ;
- Membre de la Société de Pneumologie de Langue Française (SPLF).

Cher maître,

Vous nous faites un immense honneur en acceptant de prendre part à ce jury.

Nous ne saurions assez-vous remercier pour votre participation au perfectionnement de ce travail.

Votre dévouement, amour dans le travail bien fait, rigueur et vos qualités scientifiques forcent l'admiration. Recevez cher maître, l'expression de notre profonde admiration et reconnaissance.

Qu'ALLAH vous bénisse et vous accorde santé et longévité.

## ***LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS***



## **LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS**

<b>3TC</b>	Lamivudine
<b>Ag</b>	Antigène
<b>ARV</b>	Antiretroviral
<b>BAAR</b>	Bacilles Acido Alcoolo Résistants
<b>BLUE</b>	Bedside Lung Ultrasound Emergency
<b>BPCO</b>	Broncho Pneumopathie Chronique Obstructive
<b>CD4</b>	Cluster of differentiation-4
<b>Cfz</b>	Clofazimine
<b>CHU</b>	Centre Hospitalier Universitaire
<b>COVID-2</b>	Coronavirus Disease-2
<b>CRB-65</b>	Confusion Respiratory Blood pressure -65
<b>CSCOM</b>	Centre de Santé Communautaire
<b>CSRef</b>	Centre de Santé de Référence
<b>CT scan</b>	Computed Tomography scan
<b>DTG</b>	Dolutégravir
<b>ECBC</b>	Examen cytobactériologique et chimique
<b>EFV</b>	Efavirenz
<b>EPP</b>	Echographie PleuroPulmonaire
<b>FEVG</b>	Fraction d'éjection du ventricule gauche
<b>HTA</b>	Hypertension artérielle
<b>Hz</b>	Hertz
<b>IgA</b>	Immunoglobuline A
<b>IM</b>	Intramusculaire
<b>IRA</b>	Insuffisance Respiratoire Aigüe
<b>IRAb</b>	Insuffisance Respiratoire Aigüe basse
<b>IRB</b>	Infection Respiratoire Basse
<b>IV</b>	Intraveineuse
<b>LBA</b>	Lavage Broncho-alvéolaire
<b>LUS</b>	Lung Ultrasound
<b>Lfx</b>	Levofloxacine
<b>Mfx</b>	Moxifloxacine
<b>MGG</b>	May Grunwald Giemsa
<b>MHz</b>	Mega Hertz
<b>NFS</b>	Numération formule sanguine
<b>OMS</b>	Organisation Mondiale de la Santé
<b>ORL</b>	Ortho Rhino Laryngologie
<b>PAC</b>	Pneumonie aigüe communautaire
<b>PAS</b>	Pression artérielle systolique
<b>PCR</b>	Polymerase Chain Reaction
<b>PO</b>	Prise orale
<b>PvVIH</b>	Patient vivant avec le virus de l'immunodéficience humaine

<b>RHZE</b>	Rifampicine Isoniazide Pyrazinamide Ethambutol
<b>SARS COV-2</b>	Coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère
<b>SDRA</b>	Syndrome de Detresse Respiratoire Aigue
<b>SC</b>	Sous cutané
<b>SIDA</b>	Syndrome de l'Immunodéficience Humaine Acquis
<b>SMIT</b>	Service des Maladies Infectieuses et Tropicales
<b>SPO2</b>	Saturation pulsée en oxygène
<b>SPSS</b>	Statistical Package for Social Science
<b>TBMR</b>	Tuberculose multiresistant
<b>TDF</b>	Tenofovir
<b>TDR</b>	Test de Diagnostic Rapide
<b>TM</b>	Mode temps mouvement
<b>US</b>	Ultrasound
<b>USI</b>	Unité de soin intensif
<b>VIH</b>	Virus de l'Immunodéficience Humaine

**LISTE DES FIGURES  
ET TABLEAUX**

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1. Image échographique bidimensionnelle de base (mode B).....	19	
Figure 2 et Figure 3 : Images échographiques de la ligne pleurale chez un patient sain et chez un patient atteint du syndrome alvéolaire interstitiel.....	20	
Figure 4 : La longueur d'onde ( $\lambda$ ) .....	21	
Figure 5 : Structures anatomiques fixes en échographie pulmonaire. Les tissus sous-cutanés et une ligne écho dense horizontale reliant 2 côtes. ....	22	
Figure 6: Ligne pleurale, cônes d'ombre acoustique et zone d'intérêt dans le champ échographique. ....	23	
Figure 7: Schéma d'une coupe échographique pulmonaire normale .....	24	
Figure 8: ligne A poumon normal	Figure 9 : Glissement pleural normal .....	25
Figure 10: Signe du code barre, abolition du glissement due à un pneumothorax .....	26	
Figure 11 : Epanchement pleural .....	27	
Figure 12 : Syndrome interstitiel (Lignes B).....	28	
Figure 13 : Consolidation alvéolaire .....	29	
Figure 14: sonde doucement appliquée sur la paroi thoracique antérieure (zone 1). ....	29	
Figure 15 : The BLUE-protocol decision tree. ....	31	
Figure 16: Lésions par pathologies diagnostiquées.....	49	
Figure 17 : les lignes A (poumon normal) en mode B .....	xxxix	
Figure 18: Aspect normal du poumon avec le « signe du bord de mer »en TM .....	xxxix	
Figure19 : Consolidation sous pleurale de 4,3cm.....	xxxix	
Figure20 : Ligne pleurale irrégulière (Shred Sign) .....	xxxix	
Figure21 : Lignes B coalescentes (fusée pleurale).....	xxxix	
Figure 22: Lignes B confluentes (poumon blanc) avec une ligne pleurale irrégulière. ....	xxxix	
Figure23 : Consolidation pleurale de 1,2cm.....	xxxix	
Figure24 : Consolidation alvéolaire plus petit épanchement liquidien associé. ....	xxxix	
Figure 25: Consolidation sous pleurale .....	xxxix	
Figure 26: Epanchement pleural liquidien «signe de méduse» .....	xl	
Figure27 : Epanchement pleural associée au « signe de la colonne » .....	xli	
Figure 28 : Epanchement pleural cloisonné .....	xlii	
Figure 29: Pneumothorax avec « signe du code barre » en mode TM.....	xliii	

**LISTE DES TABLEAUX**

Tableau I : Principaux micro-organismes responsables d'infection respiratoires basses .....	4
Tableau II : Antibiothérapie des pneumonies aiguës communautaires de l'adulte en ambulatoire. [17].....	9
Tableau III : Antibiothérapie des pneumonies aiguës communautaires non graves hospitalisé [17] .....	10
Tableau IV : Antibiothérapie des pneumonies communautaires graves [17] .....	11
Tableau V : Signes cliniques de gravité au cours d'une exacerbation de BPCO .....	14
Tableau VI : Répartition des différentes affections pleuropulmonaires au cours du VIH/SIDA.....	15
Tableau VII : Principaux signes sémiologiques échographiques pleuro-pulmonaires Comparaison entre les signes associés au poumon normal et ceux associés aux syndromes pleuropulmonaires. ....	33
Tableau VIII : Répartition des patients selon l'âge .....	39
Tableau IX : Répartition des patients selon le sexe.....	39
Tableau X: Répartition des patients selon le statut matrimonial.....	39
Tableau XI : Répartition des patients selon le régime matrimonial .....	40
Tableau XII: Répartition des patients selon la profession .....	40
Tableau XIII: Répartition des patients selon le niveau d'étude.....	41
Tableau XIV : Répartition des patients selon l'ethnie .....	41
Tableau XV: Répartition des patients selon la résidence .....	42
Tableau XVI : Répartition des patients selon le mode d'admission .....	42
Tableau XVII: Répartition des patients selon motif d'hospitalisation .....	42
Tableau XVIII: Répartition des patients selon l'antécédent médical .....	43
Tableau XIX : Répartition des patients selon l'indice de masse corporelle.....	43
Tableau XX : Répartition des patients selon le score de CRB-65.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Tableau XXI: Répartition des patients selon la présence de critères de gravité .....	44
Tableau XXII : Répartition des patients selon les signes fonctionnels.....	44
Tableau XXIII: Répartition des patients selon l'examen pleuropulmonaire.....	45
Tableau XXIV : Répartition des patients selon la formule leucocytaire .....	45
Tableau XXV : Répartition des patients selon le grade d'anémie .....	45
Tableau XXVI: Répartition des patients selon le BAAR.....	46
Tableau XXVII: Répartition des patients selon les germes isolés à l'Examen cytbactériologique des crachats .....	46
Tableau XXVIII : Répartition selon la fréquence de sensibilité de germes aux antibiotiques. ....	46
Tableau XXIX: Répartition des patients selon le Test Covid-19.....	47
Tableau XXX: Répartition des patients selon la sérologie VIH .....	47
Tableau XXXI: Répartition des patients selon le bilan immuno-virologique .....	47
Tableau XXXII : Répartition des patients selon les lésions observées à l'échographie pulmonaire .....	48

<i>Tableau XXXIII: Répartition des patients selon les lésions observées à la radiographie du thorax de face .....</i>	<i>48</i>
<i>Tableau XXXIV : Répartition des patients selon les pathologies respiratoires traitées au service .....</i>	<i>49</i>
<i>Tableau XXXV : Répartition des patients selon la durée d'hospitalisation en jours .....</i>	<i>50</i>
<i>Tableau XXXVI : Répartition des patients selon l'évolution .....</i>	<i>50</i>
<i>Tableau XXXVII : Répartition des antibiotiques selon leur prescription .....</i>	<i>51</i>
<i>Tableau XXXVIII : Relation entre syndromes radiographiques et les pathologies respiratoires .....</i>	<i>51</i>
<i>Tableau XXXIX: Relation entre syndromes échographiques et les pathologies pleuropulmonaires .....</i>	<i>52</i>
<i>Tableau XL: Efficacité diagnostique du POCUS avec gold standard la radiographie du thorax face.....</i>	<i>52</i>
<i>TableauXLI: Répartition selon la concordance entre lésions observées à l'échographie pleuropulmonaire et la radiographie thoracique.....</i>	<i>53</i>

# **TABLE DES MATIERES**

## Table des matières

<b>DEDICACES</b> .....	<b>xi</b>
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>xiii</b>
<b>HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY</b> .....	<b>xvi</b>
<b>LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS</b> .....	<b>xx</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>xxii</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>xxiii</b>
<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
1.1. Questions de recherche .....	2
1.2. Hypothèse de l'étude.....	2
1.3. Objectif général.....	2
1.4. Objectifs spécifiques .....	2
<b>2. GENERALITES</b> .....	<b>3</b>
2.1. Infections respiratoires basses.....	3
2.1.1 Définition.....	3
2.1.2 Epidémiologie .....	3
2.1.3 Les facteurs de risque .....	5
2.1.4 Physiopathologie .....	5
2.1.5 Signes fonctionnels .....	6
2.1.6 IRB aiguës d'origine bactérienne.....	6
2.1.7 Bronchite aiguë [18].....	11
2.1.8 Surinfection des bronchites chroniques .....	12
2.1.9 Pneumonie virale à SARS CoV-2 .....	14
2.1.10 Infections respiratoires basses aiguës/chroniques d'origine bactérienne, mycosique, parasitaire et virale [14] [20] .....	15
<b>2.2 Echographie pulmonaire</b> .....	<b>16</b>
2.2.1 Définition.....	16
2.2.2 Concept POCUS .....	16
2.2.3 Histoire de l'échographie et de la technologie de base .....	17
2.2.4 L'échographie pleuropulmonaire (EPP) ou «Lung ultrasound (LUS)».....	19
2.2.5 Principes physiques de base en échographie .....	21
2.2.6 Description de la technique d'échographie pulmonaire .....	22
2.2.7 Principes de l'échographie.....	23
2.2.8 Réalisation de l'examen.....	24
2.2.9 Sémiologie échographique .....	24
2.2.10 BLUE Protocole.....	29



2.2.11	Les avantages et limites du LUS .....	31
2.2.12	Indications et applications.....	33
2.2.13	Limitations [27] .....	35
3.	METHODOLOGIE .....	35
3.1	Cadre et lieu d'étude .....	35
3.2	Type d'étude .....	36
3.3	Période d'étude.....	36
3.4	Population d'étude .....	36
	Critères d'inclusion.....	36
3.5.	Critères de non-inclusion.....	36
3.6.	Echantillonnage .....	36
3.7.	Techniques d'enquête.....	36
3.8.	Variables d'étude.....	36
3.9.	Traitement et analyse de données.....	37
3.10.	Aspect éthique .....	38
3.11.	Chronogramme .....	38
4.	RESULTATS.....	39
4.1.	Résultats descriptifs.....	39
4.2.	Caractéristiques cliniques des patients .....	42
4.3.	Caractéristiques biologiques et paracliniques de la population étudiée .....	45
4.4.	Diagnostic retenu.....	49
4.5.	Traitement.....	51
4.6.	Résultats analytiques .....	51
5.	COMMENTAIRES ET DISCUSSION .....	54
6.	CONCLUSION.....	61
7.	RECOMMANDATION .....	61
8.	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	63
	FICHE SIGNALÉTIQUE.....	xxviii
	Annexe.....	xxx
	SERMENT D'HYPPOCRATE.....	xlix

# **INTRODUCTION**

## **1. INTRODUCTION**

L'échographie est une technique d'imagerie utilisant des ultrasons[1], elle fait l'objet d'un regain d'intérêt pour l'exploration des organes au sens large depuis une vingtaine d'années [2]. L'ère des échographes portables a permis le développement de l'échographie clinique dit échographie au lit du malade (Point Of Care Ultrasound ou POCUS). Elle désigne l'utilisation d'ultrasons au chevet du patient par le clinicien au cours ou au décours de son examen physique sans déplacer le patient, afin de faciliter le diagnostic, guider les procédures et surveiller la réponse au traitement. C'est une technique non invasive, non irradiante, son cout est moindre et bien qu'étant opérateur dépendant, elle est réalisable partout moyennant une courte formation [3].

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) estime que 60% de la population mondiale n'a pas accès à des radiographies de base, à des tomodensitométries ou à d'autres moyens d'imagerie tissulaire dans leurs centres de santé locaux [4]. La nécessité d'accéder à un moyen d'exploration rapide au lit du malade en situation critique est restée un problème. Ceci a alors mené au développement d'une sémiologie échographique pleuropulmonaire jusqu'à en faire un outil diagnostique de choix dont l'utilisation dépasse désormais le cadre strict des unités de soins intensifs et des services d'urgence [2].

C'est ainsi que l'échographie au lit du malade, devient un outil de plus en plus utilisé par les médecins, dans une grande variété des spécialités. En effet, apparue pour la première fois dans les années 1980 en unité des soins intensifs et en médecine d'urgence etc, quelques années plus tard, une première déclaration en faveur du POCUS a été publiée par la American College of Emergency Physicians et, depuis lors, des directives sont régulièrement mises à jour pour son utilisation [5].

C'est un outil qui est reconnu par certains comme étant une extension de l'examen physique ou un stéthoscope visuel [6].

L'exploration des maladies pulmonaires nécessitent l'échographie de la cage thoracique. Le thorax et l'air contenu dans le poumon ont été longtemps considérés comme des obstacles à l'exploration pulmonaire par ultrasons. Il faut environ 200 ml de liquide pour qu'un épanchement soit visible à hauteur du sinus costo-diaphragmatique sur la radiographie du thorax en position debout. Alors qu'un volume de 10 ml peut être détecté par US avec une bonne sensibilité et spécificité [7-9].

Pendant les différentes vagues de l'épidémie de COVID-19, le POCUS a joué un rôle précieux dans les services des urgences pour le tri des patients infectés par la pneumonie virale à SRAS Cov-2 s'ils peuvent s'auto-isoler ou être admis confirmant ainsi son potentiel diagnostique et pronostique,

notamment lorsque le contexte clinique et la prévalence de la maladie sont pris en compte. Diminuant le recours aux autres imageries voire le risque encourus par les patients et le personnel soignant [10].

En Afrique, pendant ces dernières décennies, un effort croissant a été fait pour intégrer le POCUS lors de l'examen clinique du malade dans les pays à ressources limitées [11].

Au Malawi, une étude menée dans une population avec une forte prévalence de co-infection HIV et tuberculose, a montré que le POCUS est un examen très utile pour le diagnostic de la tuberculose extra pulmonaire et d'autres pathologies telles que l'insuffisance cardiaque, l'embolie pulmonaire, le carcinome hépatocellulaire et la thrombose veineuse profonde [12].

Dans nos différents services d'hospitalisations, le transfert des malades vers les services d'imagerie pour la réalisation d'examens peut être souvent lourd ou impossible. Cette situation peut être à l'origine des difficultés diagnostiques d'où l'intérêt du POCUS.

Au Mali, il n'y a pas d'étude sur l'échographie au lit de la malade réalisée à ce jour. Nous nous proposons donc de mener une étude à ce sujet dont l'objectif était d'évaluer l'apport de l'échographie au lit du malade (POCUS) dans le diagnostic des Infections respiratoires basses au service des Maladies Infectieuses et Tropicales du CHU Point G, Bamako.

### **1.1. Questions de recherche**

Existe-t-il une relation entre la performance diagnostique du POCUS pleuropulmonaire et les diagnostics cliniques et radiographiques des pathologies respiratoires basses ?

### **1.2. Hypothèse de l'étude**

Il existerait une relation entre la performance diagnostique du POCUS et les diagnostics cliniques et radiographiques des pathologies respiratoires basses.

### **1.3. Objectif général**

- Etudier les aspects diagnostics, thérapeutiques et évolutifs des infections respiratoires basses à l'aide du POCUS au Service des Maladies Infectieuses et Tropicales du CHU du Point G.

### **1.4. Objectifs spécifiques**

- Déterminer la fréquence des infections respiratoires basses diagnostiquées avec le POCUS;
- Décrire les caractéristiques sociodémographiques de la population étudiée ;
- Décrire les aspects cliniques et paracliniques des patients présentant infections respiratoires basses;
- Déterminer la prévalence des différentes infections respiratoires basses ;
- Evaluer la performance diagnostique de POCUS pleuropulmonaire par rapport aux diagnostics cliniques et radiographiques.

**GENERALITES**

## **2. GENERALITES**

### **2.1. Infections respiratoires basses**

#### **2.1.1 Définition**

Les infections respiratoires basses (IRB) regroupent les bronchites aiguës, les surinfections de bronchite chronique obstructive (BPCO) et les pneumonies. [13]

Selon l'évolution, on distingue les IRB aiguës et les IRB subaiguës et chroniques.

Les IRB aiguës sont les plus graves et rassemblent les épiglottites, les laryngites, les trachéites, les bronchites, les bronchiolites et surtout les pneumonies ainsi que les broncho-pneumonies. Les infections respiratoires basses subaiguës ou chroniques se définissent par la prolongation des signes respiratoires doivent faire rechercher la tuberculose, l'aspergillose, des mycoses profondes plus rares comme l'histoplasmosse ou la cryptococcose. [14]

Ils constituent un réel problème de santé publique en raison de leur fréquence et de leur gravité potentielle. Certains caractères cliniques communs (toux, expectoration, douleur thoracique et dyspnée) rendent leur distinction parfois difficile. L'immunodépression potentialise l'incidence des infections respiratoires. Les pneumonies bactériennes restent une cause fréquente de morbidité chez les patients infectés par le VIH avec une incidence beaucoup plus élevée que dans la population générale. [13]

#### **2.1.2 Epidémiologie**

##### **2.1.2.1 Epidémiologie descriptive**

Dans le monde, les IRB constituent un réel problème de santé publique en raison de leur fréquence et de leur gravité potentielle. En effet, chaque année, 4 millions de décès sont attribués dans le monde à une infection respiratoire aiguë (IRA). Ces décès sont dus essentiellement aux IRA basses (IRAb) qui tuent surtout les enfants de moins de 5 ans. Les IRA représentent 20 % de la mortalité infantile. Elles sont la première cause mondiale de mortalité à cet âge. On estime que la pneumonie est responsable de 15 % de la mortalité infantile à l'échelle mondiale, en 2017, 808 614 enfants de moins de 5 ans sont décédés d'une pneumonie.

La prévalence est particulièrement élevée en Asie du Sud-Est et en Afrique subsaharienne. L'OMS estime que seuls 30 % des enfants souffrant d'une pneumonie reçoivent les antibiotiques dont ils auraient besoin.

Dans les pays à ressources limitées, chaque enfant de moins de 5 ans fait 4 à 8 épisodes d'IRA par an, représentant 50 % des causes de fréquentation des structures de santé par les enfants [14].

Au Maroc Les pneumonies aiguës communautaires viennent au cinquième rang des pathologies hospitalisées avec une fréquence globale à 4,1% dont 34,2% avaient plus de 65 ans [15].

Au Mali, les pneumopathies bactériennes représentent la deuxième cause d'hospitalisation en milieu pneumologique à Bamako, avec fréquence de 8,3% [16].

### 2.1.2.2 Epidémiologie analytique

### 2.1.2.3 Etiologies

Les étiologies des infections respiratoires sont réparties en 4 groupes de germes : les bactéries, les virus, les champignons et les parasites (tableau I).

**Tableau I :** Principaux micro-organismes responsables d'infection respiratoires basses

Bactéries	Virus	Champignons	Parasites
<i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Haemophilus influenzae</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Mycoplasma pneumoniae</i> , <i>Chlamydia pneumoniae</i> , <i>Bordetella pertussis</i> , <i>Coxiella burnetii</i> , Bactéries anaérobies Entérobactéries Bacille de Koch Leptospires <i>Nocardia sp.</i>	Coronavirus principalement le SARS CoV 2, Virus respiratoire syncytial, <i>Myxovirus para influenzae</i> , <i>Morbillivirus</i> , <i>Adenovirus</i> , Entérovirus, <i>Myxovirus influenzae</i> , <i>Herpesviridae</i> , Certains arbovirus et virus des fièvres hémorragiques ( <i>Hantavirus</i> )	<i>Histoplasma duboisii</i> et <i>H. capsulatum</i> , <i>Aspergillus sp.</i> <i>Pneumocystis jiroveci</i> , <i>Cryptococcus neoformans</i> , <i>Talaromyces marneffeii</i>	<i>Paragominus sp.</i> <i>Echinococcus granulosus</i> , <i>Strongyloides stercoralis</i> , <i>Ankylostoma duodenales</i> .

### 2.1.3 Les facteurs de risque

#### ▪ Les facteurs liés l'hôte :

- Les broncho-pneumopathies chroniques,
- Les habitudes de vie telles que le tabagisme (actif comme passif), alcoolisme,
- Le diabète,
- Les insuffisances rénales et hépatiques,
- L'âge > 65 ans.
- Les enfants avec petit poids de naissance, malnutrition protéino-énergétique, carence en vitamine A, cardiopathie congénitale
- Les immunodépressions comme les hémoglobinoses, le VIH-SIDA, la mucoviscidose, les chimiothérapies anticancéreuses, l'hypoalbuminémie.
- Les antécédents de pneumonie ou de bactériémie à pneumocoque,
- Les professions telles que : les fermiers, les professionnels de la santé, vétérinaires, Pâtisseries,

#### ▪ Les facteurs socio-économiques et environnementaux :

- le bas niveau socio-économique ;
- La promiscuité ;
- La pollution atmosphérique ;
- Les produits chimiques.

#### ▪ Les facteurs liés aux germes :

- La virulence ;
- L'inoculum ;
- La capacité du germe à dévier le système immunitaire.

#### ▪ Facteurs de risque de gravité :

- Le terrain (les âges extrêmes, la comorbidité, les immunodépressions, le cancer) ;
- Co-infection avec d'autres pathogènes ;
- La résistance des germes. [14]

### 2.1.4 Physiopathologie

Les micro-organismes contaminent les voies respiratoires essentiellement par voie aérienne et rarement par voie hématogène. L'adhésion aux cellules respiratoires est nécessaire à l'expression de leur pathogénicité. La destruction des cils de l'épithélium (virus, pneumocoques, *H. influenzae*), la nécrose cellulaire et l'inflammation qui en résultent sont responsables des symptômes généraux



(fièvre) et locaux (obstruction des voies respiratoires au cours des laryngites et des épiglottites, expectoration de mucus et de débris cellulaires, hémoptysies). Les troubles de la diffusion gazeuse alvéolaire et l'obstruction des bronchioles ainsi que la perte de la vasoconstriction artérielle pulmonaire hypoxique sont responsables de l'hypoxie, de l'hypercapnie, de la dyspnée puis au maximum d'un syndrome de détresse respiratoire aigu (SDRA).

Les défenses naturelles sont mécaniques (toux, filtration de l'air par les voies aériennes supérieures, cils), chimiques (mucus, surfactant alvéolaire) et immunologiques (macrophages alvéolaires, polynucléaires, immunoglobulines dont les IgA de surface, lysosyme, cytokines, immunité à médiation cellulaire...). Le réflexe de déglutition protège de l'inhalation d'aliments par fausse route. L'altération de ces mécanismes de défense favorise les infections respiratoires basses [14].

### **2.1.5 Signes fonctionnels**

Les signes en faveur d'une IRAb sont :

- la fièvre, toux (avec ou sans expectoration), dyspnée, douleur thoracique (sensation de déchirement, brûlure inspiratoire ou lors de la toux).
- En cas de trachéite ou bronchite : toux sèche, brûlures thoraciques, expectoration purulente, fièvre inconstante, râles bronchiques.
- Pneumonie ou bronchopneumonie : début brutal, toux, douleur thoracique, tachypnée, tirage (forme grave), fièvre modérée ou élevée, râles crépitants, syndrome de condensation parenchymateux (matité, abolition des murmures vésiculaires, augmentation des vibrations vocales, souffle tubaire), parfois syndrome pleurétique (matité, abolition des murmures vésiculaires et des vibrations vocales) [14].

### **2.1.6 IRB aiguës d'origine bactérienne**

#### **2.1.6.1 Les pneumonies bactériennes**

La pneumonie aiguë, définie comme une infection du parenchyme pulmonaire d'évolution aiguë, est dite communautaire si elle est acquise en milieu extrahospitalier ou si elle survient avant la 48<sup>e</sup> heure d'hospitalisation. Il s'agit d'une affection potentiellement grave pouvant engager le pronostic vital.

#### **➤ Épidémiologie**

Les pneumonies aiguës communautaires (PAC) représentent moins de 5 % des infections respiratoires basses aiguës, mais c'est la première cause de mortalité par maladie infectieuse dans les pays industrialisés. En France, leur prévalence est de 400 000 à 600 000 cas par an. Les sujets âgés

sont plus touchés que les sujets jeunes (40 % de sujets âgés contre 2 % de sujets jeunes admis à l'hôpital).

### ➤ **Etiologie**

*Streptococcus pneumoniae* est la bactérie la plus fréquemment en cause (30 à 47 % des cas) et la plus souvent responsable de décès précoce, suivie par les virus (20 à 25 % des cas documentés), les intracellulaires et apparentés (*Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae*, *Legionella pneumophila*) et les bacilles à Gram négatif. L'implication d'*Haemophilus influenzae* reste imprécise et faible. Chez les personnes âgées de plus de 75 ans dépendantes, institutionnalisées ou non et/ou atteintes d'affections chroniques, *Staphylococcus aureus* et les entérobactéries représentent 10 à 20 % des cas. En cas de pneumonie d'inhalation, les germes anaérobies sont à prendre en compte quel que soit l'âge.

### ➤ **Clinique**

Il est important de distinguer les pneumonies des bronchites aiguës car, compte tenu de l'étiologie bactérienne prédominante et de la gravité potentielle d'une pneumonie, la prise en charge repose sur une antibiothérapie.

La présence de râles crépitants unilatéraux a une bonne valeur prédictive positive de PAC. À l'inverse, l'association d'une fréquence respiratoire inférieure à 30/min, d'un rythme cardiaque inférieur à 100/min et d'une température inférieure à 37,9 °C a une bonne valeur prédictive négative de PAC. Le diagnostic différentiel avec la bronchite repose sur la radiographie thoracique. En cas de PAC, elle met en évidence des opacités alvéolaires.

Dans le cas d'une pneumonie à bactéries atypiques, les signes cliniques sont moins spécifiques et le diagnostic peut être difficile. Il existe des éléments d'orientation :

- En faveur d'une pneumonie à pneumocoque : un début brutal, une fièvre élevée dès le 1er jour, l'âge >40 ans et/ou avec des comorbidités, un malaise général, un point douloureux thoracique, une opacité alvéolaire systématisée, une hyperleucocytose ;
- En faveur d'une pneumonie bactérienne atypique : un début plus progressif en 2 à 3 jours avec une fièvre souvent modérée le 1er jour qui augmente progressivement, l'âge inférieur à 40 ans, le contexte épidémique pour *Mycoplasma pneumoniae* ou *Legionella*.

➤ **Le traitement**

Prise en charge du patient elle sera soit ambulatoire, soit hospitalière, et décidée après évaluation des trois critères suivants :

- **Présence ou non de signes de gravité** : atteinte des fonctions supérieures (altération de la conscience), défaillance cardio-vasculaire (PAS <90mmHg, PA moyenne <65 mmHg, Fréquence cardiaque >120/min) fréquence respiratoire >30/min, température <35 °C ou ≥40 °C, néoplasie associée, pneumonie d'inhalation ou sur obstacle trachéobronchique connu ou suspecté ;
- **Existence ou non de situations particulières** : complication de la pneumonie (notamment suspicion d'épanchement pleural ou d'abcédation), conditions socio-économiques défavorables, inobservance thérapeutique prévisible, isolement social, notamment chez les personnes âgées ;
- **Présence ou non de facteurs de risque de mortalité** : âge >65 ans, insuffisance cardiaque congestive, maladie cérébrovasculaire (antécédents d'accident vasculaire cérébral ou ischémique transitoire), maladie rénale (insuffisance rénale chronique ou élévation de la créatininémie), maladie hépatique (cirrhose hépatique ou autre hépatopathie chronique), BPCO, immunodépression (corticothérapie par voie générale ou traitement immunosuppresseur dans les 6 mois, splénectomie, chimiothérapie dans les 6 mois, sida, cachexie, etc.), drépanocytose homozygote, antécédent de pneumonie bactérienne, hospitalisation dans l'année, vie en institution. Il est recommandé d'hospitaliser les patients présentant des signes de gravité ou se trouvant dans une des situations particulières citées, ainsi que les patients de moins de 65 ans présentant deux facteurs de risque de mortalité ou âgés de plus de 65 ans avec au moins un facteur de risque. La prise en charge est généralement ambulatoire pour les patients de moins de 65 ans sans ou avec un seul facteur de risque de mortalité et les patients de plus de 65 ans sans aucun facteur de risque. Le calcul de scores, en particulier le score de Fine ou PSI (Pneumonia Severity Index) et le CRB-65, permet de confirmer le type de prise en charge, ambulatoire ou à l'hôpital.

➤ **L'antibiothérapie des PAC est probabiliste**

Elle doit être instaurée dès le diagnostic porté, idéalement dans les 4 heures. Son efficacité doit être évaluée impérativement après 48–72 heures de traitement. Elle doit tenir compte des pathogènes les plus fréquemment impliqués, à savoir *Streptococcus pneumoniae* et les bactéries atypiques à développement intracellulaire (*Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae* et *Legionella pneumophila*), et de la gravité qui peut leur être associée. La voie orale doit être privilégiée quand

elle est possible. En tout état de cause, *Streptococcus pneumoniae* doit systématiquement et prioritairement être pris en compte du fait de la fréquence et de la gravité potentielle de l'infection pneumococcique. En ambulatoire, l'examen microbiologique n'est pas indispensable. En cas d'hospitalisation, l'analyse microbiologique peut aider au diagnostic étiologique et ne dispense pas de la mise en place d'un traitement probabiliste en attente des résultats. L'étiologie précise est déterminée dans seulement 50 % des cas. Elle consiste en un examen cyto bactériologique des crachats (ECBC), la réalisation d'une hémoculture, la recherche d'antigène urinaire par immunochromatographie de *Legionella pneumophila* et, en cas de signe de gravité, celle de *Streptococcus pneumoniae*. Les différentes stratégies thérapeutiques des pneumonies communautaires sont décrites dans les tableaux II, III et IV. La durée de traitement est de 7 jours quelle que soit sa gravité. En cas de contexte grippal, chez les sujets sains sans signe de gravité, l'amoxicilline/acide clavulanique remplace l'amoxicilline en 1er choix. En seconde intention, on trouve la pristina mycine ou la télithromycine. En matière de prévention des pneumonies à pneumocoque, la vaccination antipneumococcique est recommandée chez les sujets âgés de plus de 65 ans, en particulier ceux vivants en institution, les splénectomisés, les drépanocytaires homozygotes, en cas de syndrome néphrotique et chez les insuffisants respiratoires. Un bénéfice synergique des vaccinations grippale et pneumococcique a été établi [17].

**Tableau II** : Antibiothérapie des pneumonies aiguës communautaires de l'adulte en ambulatoire. [17]

Situation	Premier choix	Echec à 48 H
Sujets sains sans signe de gravité Suspicion de pneumocoque	Amoxicilline 1 g × 3/j, 7 jours	Macrolide ou lévofloxacine <sup>1</sup> 500 mg × 1/j ou pristina mycine 1 g × 3/j ou télithromycine <sup>2</sup> 800 mg × 1/j Hospitalisation si 2e échec
Doute entre pneumocoque et bactéries atypiques	Amoxicilline 1 g × 3/j, 7 jours	Macrolide ou lévofloxacine <sup>1</sup> 500 mg × 1/j ou pristina mycine 1 g × 3/j ou télithromycine <sup>2</sup> 800 mg × 1/j Hospitalisation si 2e échec
Suspicion de bactéries atypiques	Macrolide	Amoxicilline ou lévofloxacine <sup>1</sup> 500 mg × 1/j ou pristina mycine 1 g × 3/j ou télithromycine <sup>2</sup> 800 mg × 1/j Hospitalisation si 2e échec
Sujets avec comorbidité(s) ou sujet âgé ambulatoire sans signe de gravité	Amoxicilline – acide clavulanique 1 g × 3/j, 10 jours Ou lévofloxacine <sup>1</sup> 500 mg × 1/j Ou ceftriaxone IV, IM, 1–2 g × 1/j	Hospitalisation

1. Ne doit pas être prescrite si le malade a reçu une fluoroquinolone dans les 3 mois précédents quelle qu'en soit l'indication.  
2. Utilisable si les autres antibiotiques proposés ne peuvent être prescrits.

**Tableau III : Antibiothérapie des pneumonies aiguës communautaires non graves hospitalisé [17]**

Situations	Principaux germes cibles	Antibiothérapie de 1 <sup>re</sup> intention	Alternative
<b>Pneumonies hors contexte grippal</b>			
Sujets jeunes sans comorbidité	Pneumocoque <i>Mycoplasma pneumoniae</i> <i>Chlamydia pneumoniae</i> <i>Legionella pneumophila</i>	Amoxicilline PO ou IV 1 g × 3/j ou pristinamycine PO 1 g × 3/j ou télithromycine PO* 800 mg × 1/j	Si échec bêtalactamine à 48-72 heures : ajouter un macrolide ou substituer par télithromycine* 800 mg × 1/j ou pristinamycine PO 1 g ×/j
Sujets âgés sans comorbidité Sujets avec comorbidités	Pneumocoque <i>H. influenzae</i> Entérobactéries <i>Mycoplasma pneumoniae</i> <i>Chlamydia pneumoniae</i>	Amoxicilline-acide clavulanique PO, IV 1 g × 3/j ou céfotaxime IV 1 à 2 g × 3/j ou ceftriaxone IV, IM 1 à 2 g × 1/j	Si échec bêtalactamine à 48-72 heures : ajouter un macrolide ou substituer par lévofloxacine PO 500 mg × 1/j
<b>Pneumonies avec contexte grippal</b>			
Sujets jeunes	<i>S. aureus</i> <i>H. influenzae</i> <i>Streptococcus pyogenes A</i>	Amoxicilline-acide clavulanique PO, IV 1 g × 3/j	Pristinamycine PO 1 g × 3/j Télithromycine* 800 mg × 1/j
Sujets âgés ou comorbidités		Amoxicilline-acide clavulanique PO, IV 1 g × 3/j ou céfotaxime IV 1-2 g × 3/j ou ceftriaxone IV, IM 1-2 g × 1/j	Lévofloxacine PO 500 mg × 1/j
* Télithromycine uniquement si risque de pneumocoque de sensibilité diminuée à la pénicilline (patients ayant reçu plusieurs cures d'antibiotiques) et de pneumocoques résistants aux macrolides et si aucune autre molécule ne peut être utilisée.			

**Tableau IV** : Antibiothérapie des pneumonies communautaires graves (unité de soins intensifs, réanimation) [17]

Situations	Principaux germes cibles	Antibiothérapie de 1 <sup>re</sup> intention	Alternative
<b>Pneumonies hors contexte grippal</b>			
Sujets jeunes sans comorbidité Sujets âgés avec ou sans comorbidité	Pneumocoques intracellulaires Suspicion de pyocyanique	Céfotaxime IV 1–2 g × 3/j ou ceftriaxone IV, IM, SC 1–2 g/j + macrolides IV Pipéracilline-tazobactam IV 4 g × 3/j + amikacine IV 15–30 mg/kg/j ou tobramycine IV 3–8 mg/kg/j + macrolide IV ou lévofloxacine IV*	Céfotaxime IV 1–2 g × 3/j ou ceftriaxone IV, IM, SC 1–2 g/j + lévofloxacine IV* 500 mg × 1/j Ceftazidime IV 2 g × 2/j ou imipénem IV 1 g × 3/j + amikacine IV 15–30 mg/kg/j (< 5 jours) ou tobramycine 3–8 mg/kg/j (< 5 jours) + macrolide IV ou lévofloxacine IV*
<b>Pneumonies avec contexte grippal</b>			
Cas général	<i>S. aureus</i> <i>H. influenzae</i> <i>Streptococcus pyogenes A</i>	Céfotaxime IV 1 à 2 g × 3/j ± macrolide IV	Céfotaxime IV 1 g × 3/j ± lévofloxacine IV* 500 mg × 1/j
Pneumonie gravissime, pneumonie nécrosante	<i>S. aureus</i> sécréteur de la leucocidine de Panton Valentine	Céfotaxime IV 2 g × 3/j + glycopeptide + clindamycine 600 mg × 3/j ou rifampicine 20 mg/kg/j	Céfotaxime IV 2 g × 3/j + linézolide IV 600 mg × 2/j
* Les fluoroquinolones ne doivent pas être prescrites si le malade a reçu une fluoroquinolone, qu'elle qu'en soit l'indication, depuis moins de 3 mois.			

### 2.1.7 Bronchite aiguë [18]

Inflammation aiguë des bronches et bronchioles (voies de conduction), le plus souvent de nature infectieuse, sans atteinte du parenchyme pulmonaire et notamment des alvéoles (surface d'échange).

#### ➤ Épidémiologie

Très fréquente (environ 10 millions de cas/an en France), surtout durant la période hivernale. De cause virale dans 90% des cas (rhinovirus, influenza, para-influenza, adénovirus, virus respiratoire syncytial, métapneumovirus humain...).

➤ **Diagnostic**

Il est clinique :

- Caractère épidémique, période hivernale ;
- L'atteinte de plusieurs muqueuses avec « syndrome viral » oriente le clinicien ;
- La toux : initialement sèche puis productive, volontiers douloureuse à type de brûlures thoraciques bilatérales et rétro-sternales dessinant l'arbre bronchique (trachée et grosses bronches) ;
- Les expectorations : muqueuses ou purulentes ;
- Les signes généraux inconstants : fièvre et symptômes viraux (céphalées, myalgies, malaise...);
- A l'auscultation : râles bronchiques, voire auscultation normale, mais surtout absence de crépitations en foyer (signe négatif important).
- La discordance entre signes fonctionnels (plaintes) et physiques quasi absents (pas de polypnée, pas de foyer, aucun signe de gravité). Aucun examen complémentaire n'est justifié. Néanmoins, en cas de doute clinique sur une pneumonie, une radiographie thoracique de face doit être réalisée.

➤ **Traitement**

Ambulatoire et symptomatique +++ : antipyrétique (paracétamol). L'absence d'antibiothérapie est la règle chez l'adulte sain ( $\neq$ BPCO). Ne sont pas recommandés (et potentiellement délétères) : corticoïdes systémiques et/ou inhalés, anti-inflammatoires non stéroïdiens, mucolytiques, expectorants. L'évolution est spontanément favorable avec disparition de la fièvre en 3 jours et des signes respiratoires. La toux post-infectieuse peut durer jusqu'à trois semaines. Si ce n'est pas le cas, le diagnostic doit être reconsidérer.

### **2.1.8 Surinfection des bronchites chroniques**

La bronchite chronique est l'inflammation chronique des bronches évoluant progressivement et inéluctablement vers la réduction des débits aériens par obstruction : broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO). La mesure du débit expiratoire (VEMS) par spirométrie permet d'évaluer sa gravité. Le stade ultime est une insuffisance respiratoire obstructive hypoxique et hypercapnie. Elle est favorisée par le tabagisme++++, la pollution, l'inhalation de polluants domestiques ou professionnels, les infections respiratoires répétées et les conditions socio-économiques défavorables.

La surinfection de cette bronchopathie chronique est fréquente, marquée par l'augmentation de la dyspnée expiratoire, du volume des expectorations, surtout de leur caractère purulent (triade d'Anthonisen), parfois de fièvre et de signes de gravité (tableau 7). La surinfection se fait par des bactéries saprophytes des voies aériennes basses, nombreuses chez le bronchitique chronique (*S. pneumoniae*, *H. influenzae*, *M. catarrhalis*) : il est donc difficile d'attribuer l'infection à ces bactéries quand elles sont retrouvées par l'examen cyto bactériologique des expectorations.

Toutes les exacerbations de BPCO ne nécessitent pas un traitement antibiotique et dépendent de l'état respiratoire de base du patient (avant la survenue de l'infection) :

- En l'absence de dyspnée ou de dyspnée d'effort isolé : pas d'antibiothérapie ;
- En cas de dyspnée d'effort et d'expectoration franchement purulente, verdâtre : antibiothérapie probabiliste per os par amoxicilline ou céphalosporine de 2<sup>e</sup> génération (cefprozime-proxétil) ou macrolide ou pristinamycine ;
- En cas de dyspnée de repos : amoxicilline-acide clavulanique per os ou céphalosporine de 3<sup>e</sup> génération parentérale (céfotaxime IV ou ceftriaxone IM) ou fluoroquinolone anti-pneumococcique per os (lévofloxacine) ;
- La durée du traitement est de 5 à 10 jours selon l'antibiotique utilisé.

La persistance d'une fièvre sous traitement justifie la réalisation d'une radiographie thoracique dans l'hypothèse d'une pneumonie.

La présence de signes cliniques de gravité (tableau 7) justifie un transfert vers le niveau 3 (hôpital de référence) où la surveillance gazométrique est possible (gravité si SpO<sub>2</sub> < 90 %, hypoxémie < 55 mmHg, hypercapnie > 45 mmHg et acidose/pH < 7,35).

Traitements associés : bronchodilatateurs per os ou en aérosols, corticothérapie courte, oxygénothérapie.

Prévention : éviction des causes favorisantes, vaccination contre la grippe et les pneumocoques. [14]



**Tableau V** : Signes cliniques de gravité au cours d'une exacerbation de BPCO

Signes respiratoires	Dyspnée de repos, cyanose, polypnée > 25/mn, respiration abdominale et/ ou par muscles respiratoires accessoires
Signes cardiovasculaires	Tachycardie > 110/mn, hypotension, marbrures, œdèmes des membres inférieurs, troubles du rythme
Signes neurologiques	Agitation, confusion, obnubilation, astérisis, coma

### 2.1.9 Pneumonie virale à SARS CoV-2

Infection au coronavirus SARS-CoV-2 à transmission interhumaine évoluant sur un mode pandémique depuis début 2020. Elle est caractérisée par :

- Un tableau d'allure grippale (fièvre, toux sèche, asthénie, courbatures, maux de tête, dyspnée et douleurs thoraciques).
- Des symptômes extra-respiratoires incluant des signes ORL (anosmie, dysgueusie) ;
- Digestifs (douleurs abdominales, nausées, diarrhées) ;
- Cutanés (pseudo-engelures) et oculaires (conjonctivite). Sévérité du tableau clinique éminemment variable allant de l'absence de symptômes à la pneumonie sévère hypoxémiante avec SDRA, notamment en cas d'âge avancé, d'obésité, de diabète et d'hypertension.

#### Présentation radiologique :

- Plages de verre dépoli non systématisées à prédominance sous-pleurale ;
- Et à un stade plus tardif, condensations alvéolaires.

#### Diagnostic :

Comme pour les autres virus à tropisme respiratoire il repose sur la PCR pratiqué sur écouvillon nasopharyngé (intégré dans des PCR multiplex) puis, au-delà du 14ème jour sur la sérologie [19].

Le pronostic de cette pathologie était sombre avec une mortalité élevée de l'ordre de 10 %. Le terrain (âge élevé, comorbidités) semblait jouer un rôle important dans la mortalité. Aucun traitement n'a été trouvé avant la fin de l'épidémie [14].

### 2.1.10 Infections respiratoires basses aiguës/chroniques d'origine bactérienne, mycosique, parasitaire et virale [14] [20]

Tableau VI : Répartition des différentes affections pleuropulmonaires au cours du VIH/SIDA

Pathologies	Origine	Définition sommaire	Diagnostic	Prise en charge
Tuberculose Pulmonaire	Bactérienne	Maladie contagieuse due au complexe <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	BAAR, culture Hain test anapath : granulome gigantesque cellulaire avec nécrose casseuse	TTT TB sensible : 2RHZE/4RH TTT TBMR : 4-6 Bdq (6 m) – Lfx-Cfz-Z-E-HhEtO / 5 Lfx-Cfz-ZE
Mycobactérioses atypiques	Bactérienne	Maladie infectieuse due à des BAAR du genre <i>Mycobacterium</i> atypique	Hémoculture sur milieu spécifique LBA Biopsie (moelle, ganglion)	<i>M. avium</i> et <i>M. kansasii</i> : clarithromycine – rifampicine – éthambutol et Pour <i>M. xenopi</i> , clarithromycine – rifampicine – éthambutol, MFX en alternative
Pneumocystose	Mycosique	Mycose due à <i>Pneumocystis jirovecii</i> , responsable d'une pneumopathie fébrile chez les sujets ayant un déficit de l'immunité cellulaire sévère, en particulier les patients infectés par le VIH.	<i>P. jirovecii</i> dans les prélèvements bronchopulmonaires par : PCR, Gomori-Grocott, May-Grünwald Giemsa, bleu de toluidine O.	Cotrimoxazole fortes doses pendant 3 semaines Si allergies aux sulfamides : atovaquone PO ou pentamidine IV.
Cryptococcose	Mycosique	Due à <i>Cryptococcus neoformans</i> une levure saprophyte du milieu extérieur, contamination se fait par inhalation de spores (fientes oiseaux et /ou chauve-souris)	antigène (Ag) cryptococque, examen direct (coloration à l'encre de Chine) et à la culture du LBA.	amphotéricine B IV associée à la flucytosine (5FC), Fluconazole

Aspergillose	Mycosique	Infection causée par un champignon du genre <i>aspergillus</i> . Elle est essentiellement observée chez les patients très immunodéprimés	Scanner thoracique et le dosage de l'antigène galactomannane aspergillaire dans le sang et dans le (LBA).	Variconazole
Histoplasmosse	Mycosique	Champignon dimorphique du à <i>Histoplasma capsulatum</i> ( <i>Hcapsulatum</i> var. <i>capsulatum</i> et <i>H capsulatum</i> var. <i>duboisii</i> )	LBA, aspiration bronchique, expectoration, recherche de levures, examen anatomopathologique	Amphotericine B/ liposomal, Itraconazole
Toxoplasmose	Parasitaire	pneumopathie fébrile avec dyspnée d'évolution rapide	Imagerie pulmonaire : opacités interstitielles bilatérales avec ou sans nodules ou épanchement pleural.	Sulfadiazine – pyrimetamine, sulfaméthoxazole-triméthoprime
Pneumopathie à cytomégalovirus	Virale	Infection virale causée par le cytomégalovirus (atteinte gastro-intestinale, pulmonaire et du système nerveux).	LBA, inclusions virales (nucléaires / intracytoplasmiques) sur la coloration de MGG et de Papanicolaou.	ganciclovir, Valaciclovir, Cidofovir, Foscarne

## 2.2 Echographie pulmonaire

### 2.2.1 Définition

L'échographie pleuropulmonaire (EPP) est un outil permettant d'évaluer l'aération pulmonaire de façon dynamique au lit du patient et pouvant être répétée afin de suivre en temps réel les traitements entrepris. Elle est peu coûteuse et non irradiante, permettant un examen rapide et complet du poumon [10].

### 2.2.2 Concept POCUS

Le concept d'échographie clinique (POCUS chez les anglo-saxons) est né de l'observation de l'utilisation de l'outil échographique par des cliniciens issus de nombreuses spécialités. L'échographie clinique devient maintenant un pilier de l'examen clinique dans toutes les spécialités et notamment en médecine périopératoire [10].

### **2.2.3 Histoire de l'échographie et de la technologie de base**

L'échographie médicale a été développée à partir des principes du sonar mis au point pendant la Première Guerre mondiale, et les premières images échographiques d'un crâne humain ont été publiées en 1947. Les premières images échographiques de maladies abdominales ont été publiées en 1958, et l'échographie a été largement adoptée en radiologie, la cardiologie et l'obstétrique au cours des prochaines décennies. Bien que des cliniciens d'autres spécialités aient parfois déclaré utiliser l'échographie, l'échographie au point de service n'a vraiment commencé à progresser que dans les années 1990, lorsque des appareils plus compacts et abordables ont été développés. Les premières machines portables étaient gênées par une mauvaise qualité d'image, mais en 2010, de nombreuses unités de point de service peuvent presque égaler la qualité d'imagerie des plus grandes machines.

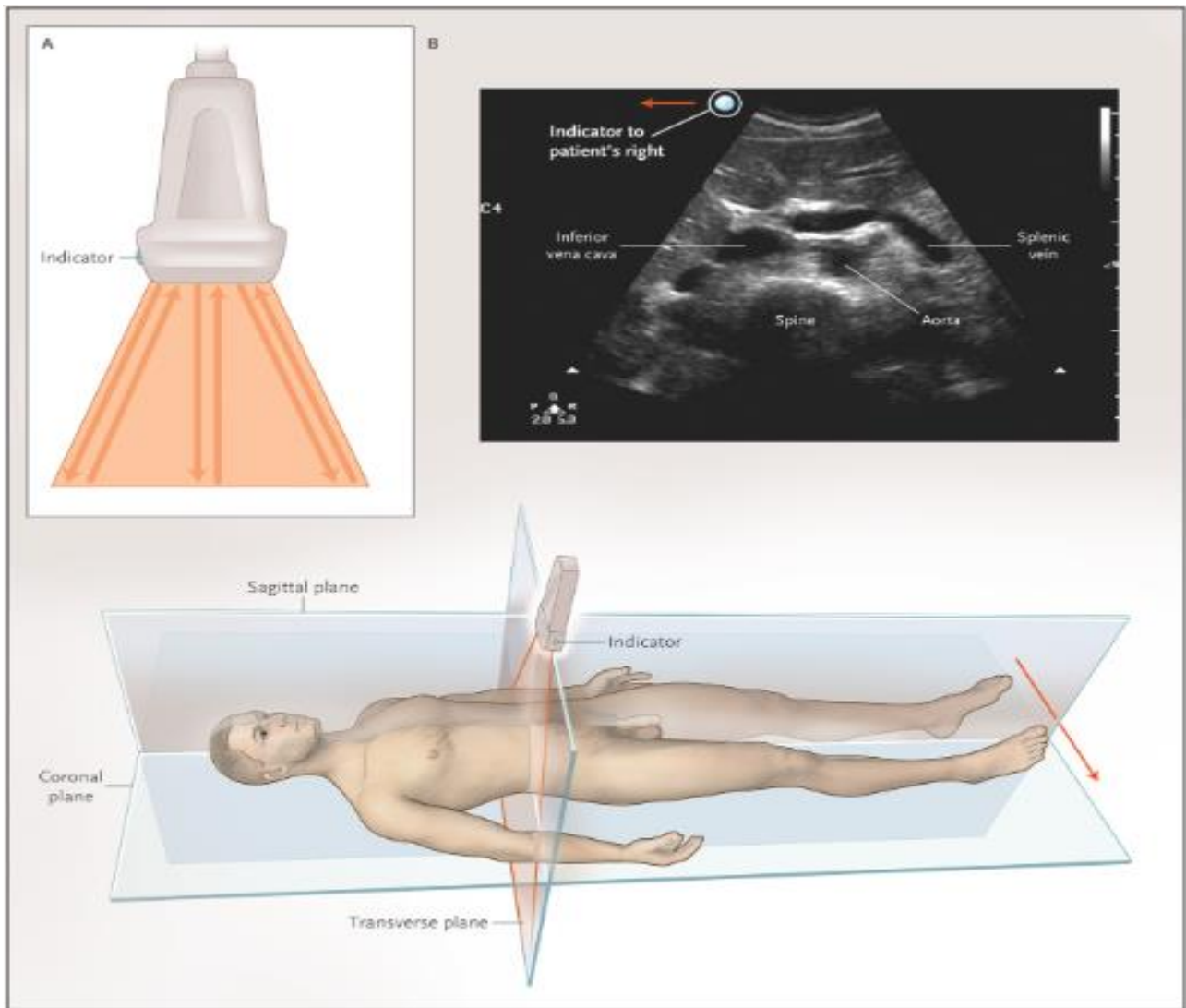
Les ultrasons sont définis comme une fréquence supérieure à celle que les humains peuvent entendre, ou supérieure à 20 000 Hz (20 kHz). Les ultrasons thérapeutiques, conçus pour créer de la chaleur à l'aide d'ondes sonores mécaniques, ont généralement une fréquence inférieure à celle des ultrasons diagnostiques. La fréquence des ultrasons diagnostiques se chiffre en millions de Hertz (MHz). Les ultrasons à basse fréquence ont une meilleure pénétration, mais à une résolution inférieure. Les ultrasons à haute fréquence fournissent de meilleures images, mais ils ne visualisent pas bien les structures profondes. Une sonde transabdominale ou cardiaque typique a une fréquence dans la plage de 2 à 5 MHz, alors que certaines sondes à ultrasons dermatologiques ont des fréquences aussi élevées que 100 MHz.

L'échographie utilise un « cristal », un quartz ou un matériau piézoélectrique composite qui génère une onde sonore lorsqu'un courant électrique est appliqué. Lorsque l'onde sonore revient, le matériau génère à son tour un courant. Le cristal transmet et reçoit donc à la fois le son. Les premières échographies utilisaient un monocristal pour créer une image unidimensionnelle connue sous le nom de mode A. L'image d'écran standard que les machines génèrent maintenant est connue sous le nom de mode B (également appelée échographie bidimensionnelle ou à échelle de gris) et est créée par un réseau de cristaux (souvent 128 ou plus) sur la face du transducteur. Chaque cristal produit une ligne de balayage qui est utilisée pour créer une image ou un cadre, qui est rafraîchi plusieurs fois par seconde pour produire une image animée sur l'écran (Figure1). Des modes supplémentaires, notamment les modes tridimensionnels, quadridimensionnel, Doppler et Doppler tissulaire, sont désormais couramment disponibles.

L'ultrason pénètre bien à travers les organes fluides et solides (par exemple, le foie, la rate et l'utérus); il ne pénètre pas bien à travers les os ou l'air, ce qui limite son utilité dans le crâne, la poitrine et les zones de l'abdomen où les gaz intestinaux obscurcissent l'image. Les fluides (par exemple, le sang, l'urine, la bile et l'ascite), qui sont complètement anéchoïques, apparaissent en noir sur les images échographiques, ce qui rend l'échographie particulièrement utile pour détecter les fluides et différencier les zones kystiques ou vasculaires des structures solides.

L'échographie bidimensionnelle permet de visualiser un plan qui est ensuite affiché à l'écran. Ce plan peut être dirigé par l'utilisateur dans n'importe quel plan anatomique du patient : sagittal (ou longitudinal), transversal (ou axial), coronal (ou frontal) ou une combinaison (oblique). Un indicateur sur la sonde permet d'orienter l'utilisateur vers l'orientation du plan sur l'écran.

Par convention, en imagerie générale et obstétricale, l'indicateur correspond au côté gauche de l'écran tel qu'il est visualisé. La cardiologie utilise la convention inverse pour l'échocardiographie, l'indicateur correspondant à la droite de l'écran. Les utilisateurs doivent être conscients de ces conventions lorsqu'ils effectuent des examens intégrés qui incluent à la fois l'imagerie générale et cardiaque. [21]



**Figure 1.** Image échographique bidimensionnelle de base (mode B).

#### 2.2.4 L'échographie pleuropulmonaire (EPP) ou «Lung ultrasound (LUS)»

L'utilisation de l'échographie pour détecter un pneumothorax a été décrite pour la première fois chez un cheval en 1986, puis chez l'homme peu de temps après.

Dans un poumon normal, les plèvres viscérale et pariétale sont étroitement associées, et l'échographie montre un miroitement ou un glissement à l'interface pleurale pendant la respiration (Figure 2). L'absence de glissement indique un pneumothorax. Un petit pneumothorax peut passer inaperçu lors de l'utilisation de l'échographie, et les patients présentant des hématomes ou des cicatrices peuvent avoir des résultats faussement positifs.

Cependant, pour l'évaluation des pneumothorax chez les patients ayant subi un traumatisme, l'échographie s'est avérée plus de deux fois plus sensible que la radiographie thoracique conventionnelle en décubitus dorsal pour détecter un pneumothorax occulte (pneumothorax visible uniquement au scanner), avec une spécificité tout aussi élevée (>98 %). La présence d'un signe de "point pulmonaire", où la plèvre viscérale entre en contact de manière intermittente avec la plèvre pariétale, est presque 100 % spécifique pour la détection d'un pneumothorax.

Les queues de comète sont un artefact échographique qui apparaît lorsque les ondes ultrasons rencontrent une petite interface air-fluide. En 1997, Lichtenstein et al ont décrit l'identification échographique du syndrome interstitiel alvéolaire, diagnostiqué sur la base des queues de comète qui s'étendent de la ligne pleurale au bas de l'écran, également connues sous le nom de "lignes B" (Figure 3). Le syndrome interstitiel alvéolaire est une découverte échographique dans plusieurs conditions différentes. Dans une condition aiguë, le syndrome interstitiel alvéolaire représente généralement un œdème pulmonaire, mais il peut également être observé dans le syndrome de détresse respiratoire aiguë et dans des maladies interstitielles plus chroniques et peut être une découverte focale dans des processus infectieux ou ischémiques. Les caractéristiques des artefacts peuvent aider à distinguer ces conditions.

L'échographie s'est avérée plus précise que l'auscultation ou la radiographie thoracique pour la détection de l'épanchement pleural, de la consolidation et du syndrome interstitiel alvéolaire dans le contexte des soins intensifs. Dans le contexte des soins d'urgence, la présence de lignes B sur l'échographie pleurale prédit une surcharge liquidienne, ajoutant une précision diagnostique à l'examen physique et à la mesure du peptide natriurétique cérébral. La présence de lignes B s'est avérée dynamique, disparaissant chez les patients sous hémodialyse. [21]

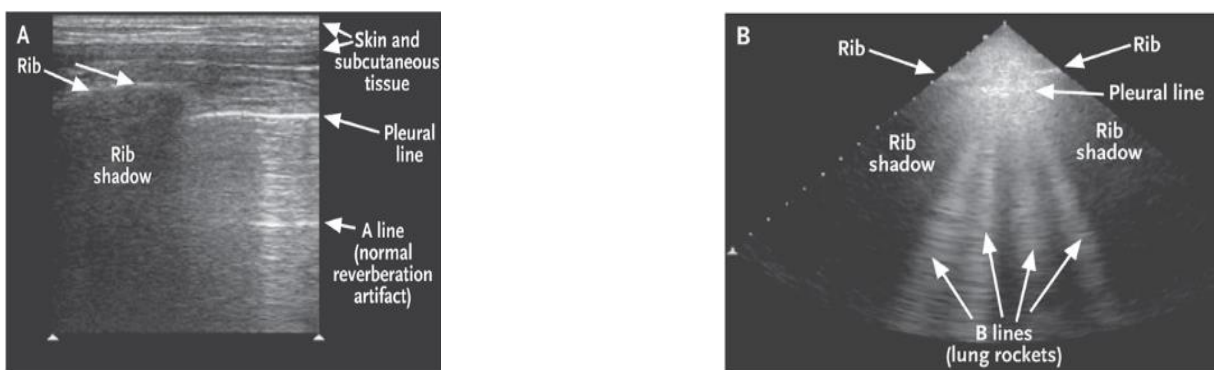
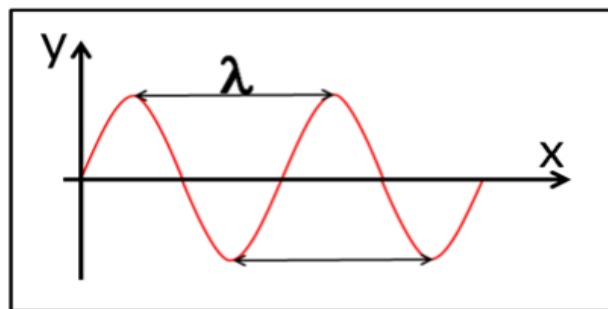


Figure 2 et Figure 3 : Images échographiques de la ligne pleurale chez un patient sain et chez un

patient atteint du syndrome alvéolaire interstitiel.

### 2.2.5 Principes physiques de base en échographie

Le son est une onde mécanique sinusoïdale causant des compressions et des décompressions du médium qu'elle traverse. Ce médium peut être un gaz, un liquide ou une matière solide. La vitesse de propagation de l'onde de son à travers le médium est appelée la célérité ( $c$ ). Celle-ci est toujours fixe à travers un même médium. Elle est aussi une caractéristique propre à celui-ci. L'unité de mesure de la célérité est le mètre par seconde (m/s). La célérité du son dans l'eau, le sang, les tissus mous et adipeux est similaire et tend vers 1500 m/s. Les ondes sonores se décrivent selon une longueur d'onde, de même qu'une fréquence. La longueur d'onde correspond à la distance entre deux points identiques de l'onde sinusoïdale, tel que démontré sur la figure 4. Elle est représentée par la lettre grecque lambda ( $\lambda$ ) et son unité de mesure est le mètre. La fréquence ( $f$ ) se définit comme le nombre de répétitions de l'onde par unité de temps. Dans le cas d'une onde mobile dans un médium, comme le son traversant de l'eau, la fréquence se calcule par le rapport de la célérité à travers ce médium sur la longueur d'onde ( $f=c/\lambda$ ). L'unité de mesure de la fréquence est le Hertz (Hz).



**Figure 4 :** La longueur d'onde ( $\lambda$ )

Les ultrasons sont des ondes sonores ayant une fréquence plus élevée que ce que l'oreille humaine est en mesure d'entendre, soit autour d'environ 20000 Hz. En imagerie médicale, les fréquences utilisées sont de l'ordre de 1 000 000 à 18 000 000 Hz, ou 1 à 18 méga Hertz (MHz). Ces ondes sont générées par les sondes échographiques au moyen de cristaux animés d'un courant piézoélectrique. Ces sondes captent aussi les ondes sonores réfléchies par les structures étudiées. Tel que mentionné précédemment, la célérité de l'onde sonore produite par la sonde échographique étant relativement constante dans les tissus, le temps de retour de l'onde échographique permet de déterminer la distance entre la sonde et la structure réfléchissant celle-ci. La différence d'amplitude énergétique entre l'onde sonore envoyée et celle réfléchie est dépendante de la quantité d'énergie absorbée par la structure étudiée. Cette capacité d'absorption est différente pour chaque type de



structure. Ces différentes informations sont par la suite analysées par le programme informatique de l'appareil échographique et traduites par une image visible sur l'écran de l'appareil.

Il est important de mentionner que pour la plupart des applications de l'échographie pulmonaire, ce sont des artefacts qui sont analysés. En effet, les ultrasons ne pénètrent pas l'air et ils seront retournés vers la sonde émettrice (comme un miroir). Ainsi, lorsqu'un poumon est examiné à l'échographie, le parenchyme pulmonaire normal n'est pas visible, puisqu'il est majoritairement rempli d'air. Donc, les ultrasons émanant de la sonde échographique seront entièrement réfléchis, ne permettant pas au programme informatique de générer une image précise. Cependant, dans le cas de certaines pathologies, notamment l'œdème pulmonaire, les pneumonies et les contusions pulmonaires, le parenchyme pulmonaire est altéré et réagit différemment au passage des ultrasons. Ces images générées par le poumon anormal ne sont pas la traduction réelle des phénomènes sous-jacents, mais plutôt une altération de l'image normale (comme un miroir bombé déforme l'image réfléchi). Ces images artificielles sont appelées des artefacts. C'est à travers l'analyse de ces artefacts que le clinicien peut tirer des informations utiles pour le diagnostic des pathologies pulmonaires. [22]

### 2.2.6 Description de la technique d'échographie pulmonaire

L'échographie pulmonaire s'effectue à divers endroits au niveau de la cage thoracique. Le patient est habituellement examiné couché en décubitus dorsal. Dans le cas d'un patient dyspnéique, un examen en position semi-assise ou assise est également possible.

La technique de base la plus utilisée requiert une sonde échographique à haute fréquence de façon à toucher à deux côtes en même temps, coupant l'espace intercostal dans le sens sagittal. Cette position permet l'identification des structures thoraciques fixes, soient les tissus sous-cutanés et les côtes (figure 5). Ces structures anatomiques font office de points de repère.

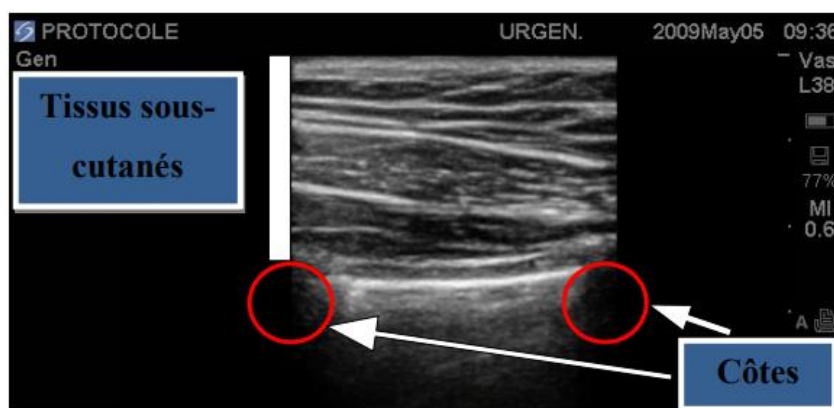
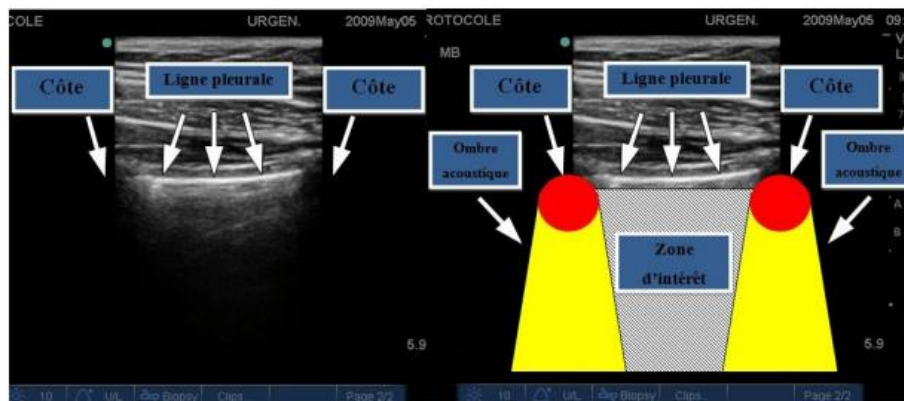


Figure 5 : Structures anatomiques fixes en échographie pulmonaire. Les tissus sous-cutanés et une

*ligne écho dense horizontale reliant 2 côtes.*

Entre les deux côtes, une ligne hyperdense est visible. Il s'agit de la ligne pleurale. Celle-ci est constituée de l'apposition des plèvres viscérales et pariétales collées l'une à l'autre. Normalement, un mouvement de va-et-vient sera perceptible au niveau de cette ligne pleurale, synchronisé avec la respiration. Ce mouvement est appelé le glissement pleural, en anglais le terme « sliding ou gliding lung » est utilisé. Au niveau du champ échographique distal, les côtes vont créer des ombres acoustiques de forme triangulaire. La zone d'intérêt de l'échographie pulmonaire se trouve sous la ligne pleurale, entre ces deux cônes d'ombre (figure 6). C'est au niveau de la zone d'intérêt que les différents artefacts étudiés seront visualisés.



**Figure 6:** Ligne pleurale, cônes d'ombre acoustique et zone d'intérêt dans le champ échographique.

L'échographie pulmonaire est habituellement effectuée sur toute la surface des deux poumons. Pour ce faire, tous les espaces intercostaux seront étudiés séparément au niveau de la ligne para sternale, de la ligne mid-claviculaire, de la ligne axillaire antérieure, de la ligne mid-axillaire et de la ligne axillaire postérieure, et ce, sur chaque hémi thorax. Il est également possible d'examiner les zones postérieures des deux poumons autour des deux omoplates. Voyons maintenant quels sont les éléments visualisés par l'échographie pulmonaire. [22]

### 2.2.7 Principes de l'échographie

Les sept principes de l'échographie pleuropulmonaire sont les suivants :

- un appareil simple est parfaitement adéquat ;
- le thorax est une région où l'air et les fluides ont des directions gravitationnelles opposées, mais peuvent être intimement mélangés. Les artefacts naissent de cette proximité ;
- la surface pulmonaire est large, c'est l'organe le plus volumineux. Des aires précises seront définies;

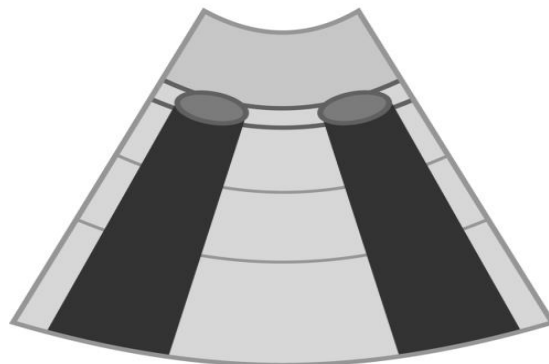
- la sémiologie pleuropulmonaire part de la ligne pleurale ;
- l'échographie pulmonaire est largement basée sur l'analyse des artefacts ;
- la sémiologie pleuropulmonaire est dynamique ;
- les désordres thoraciques aigus touchent presque toujours la ligne pleurale. [23]

### 2.2.8 Réalisation de l'examen

La paroi thoracique externe est constituée de la peau, de la graisse sous-cutanée et des muscles intercostaux surplombant le grill costal et des côtes. Sous la surface des arcs costaux, on trouve la plèvre pariétale, accolée à la plèvre viscérale, et contre laquelle elle glisse lors des mouvements respiratoires.

En anatomie échographique, l'os costal est représenté par une ligne hyperéchogène convexe qui se poursuit par un cône d'ombre postérieur. Sous le plan de la ligne hyperéchogène costale, on retrouve la ligne pleurale. Cette ligne pleurale hyperéchogène représente l'interface de l'accolement entre la plèvre viscérale et la plèvre pariétale. C'est un élément essentiel de l'échographie pulmonaire.

La figure 7 ci-dessous représente une coupe d'échographie pulmonaire normale. [24]



**Figure 7:** Schéma d'une coupe échographique pulmonaire normale

### 2.2.9 Sémiologie échographique

#### ➤ L'examen normal

Les ultrasons émis par la sonde d'échographie traversent la paroi thoracique, le feuillet pariétal puis viscéral de la plèvre. Lorsque les ultrasons atteignent les alvéoles, l'interface tissu/air arrête les ultrasons et les renvoie vers la sonde. L'espace situé sous la plèvre viscérale n'est donc pas exploré par les ultrasons. La machine interprète alors le retour des ultrasons comme si ces derniers avaient continué leur chemin en profondeur, créant un artefact de répétition (figure 8).

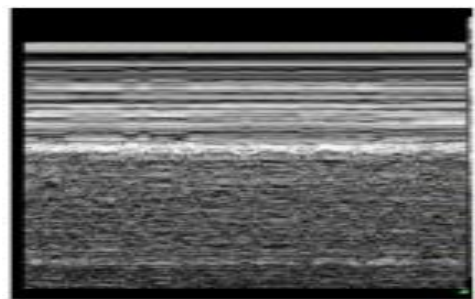
Ainsi, l'examen normal du parenchyme pulmonaire en échographie retrouve la ligne pleurale comprise entre la côte supérieure et inférieure et leurs cônes d'ombre respectifs, les deux feuillets

de la plèvre, pariétale et viscérale, glissant l'un sur l'autre. Sous cette ligne pleurale, on observe des lignes horizontales dénommées lignes A qui sont des artéfacts de répétition de la ligne pleurale (figure 8).

Les plèvres pariétale et viscérale ne peuvent être individualisées. Cependant, leur juxtaposition est confirmée par le glissement pleural. Ce glissement pleural respiratoire est visualisé sous forme d'un scintillement au niveau de la ligne pleurale en mode brillance et par un aspect dit du « bord de mer » en mode temps-mouvement (figure 9). [10]



**Figure 8:** ligne A poumon normal



**Figure 9 :** Glissement pleural normal

*Signe du bord de mer*

### ➤ Examens Pathologiques

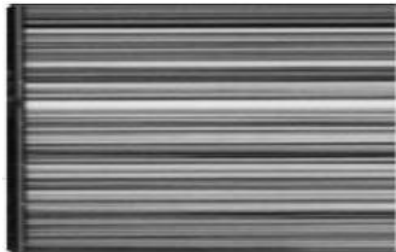
#### **Pneumothorax**

La présence d'un glissement pleural lié à la ventilation (glissement pleural respiratoire) ou à la transmission de l'onde de pouls (pouls pleural) signe l'accolement entre les deux feuillets pleuraux et permet donc d'éliminer le diagnostic de pneumothorax, a fortiori lorsqu'il est situé en antérieur (Sulcus), là où le poumon se décolle en priorité.

La présence de signes provenant du parenchyme pulmonaire (syndrome interstitiel ou consolidation alvéolaire) confirme que les ultrasons ont pu traverser les deux feuillets de la plèvre pour atteindre le poumon, signifiant donc l'absence d'air entre les feuillets pariétaux et viscéraux, excluant ainsi la présence d'un pneumothorax.

L'absence de glissement pleural se manifeste par une abolition du scintillement de la ligne pleurale en mode brillance et par le signe dit du « code-barres » en mode temps-mouvement (figure 10). Cependant, l'absence de glissement pleural respiratoire n'est pas synonyme de pneumothorax. Certaines situations cliniques sont associées à son abolition comme l'intubation sélective, l'apnée ou l'atélectasie. Dans ces trois cas, le glissement pleural lié à la transmission de l'onde de pouls (pouls pleural) restera présent et permettra de faire le diagnostic différentiel avec un pneumothorax.

Il n'existe qu'un seul signe pathognomonique de pneumothorax : **le point poumon**. D'un point de vue physiopathologique, le point poumon correspond à la zone où le feuillet viscéral de la plèvre vient se recoller à la plèvre pariétale lors de l'inspiration. À l'examen échographique, on visualisera alors un glissement pleural alternant avec une abolition du glissement pleural, c'est à-dire en mode temps-mouvement, l'alternance de signes du « bord de mer » et du « code-barres » (figure 10) [10]



**Figure 10:** *Signe du code barre, abolition du glissement due à un pneumothorax*

### **L'épanchement pleural liquidien**

L'EPP permet le diagnostic d'un épanchement pleural liquidien, l'appréciation de son aspect, sa quantification, et constitue une aide à la sécurisation de son drainage.

Il est visualisé sous la forme d'une structure hypo échogène homogène qui augmente de taille à l'expiration. Sa localisation préférentielle est déclive, le plus souvent au niveau des zones postéro-inférieures. Il est fréquemment associé avec une consolidation alvéolaire. Ainsi, des coupes longitudinales doivent être réalisées, la sonde étant placée le plus postérieurement possible. L'EPP permet d'anticiper les difficultés techniques liées à son évacuation. Elle aide au suivi de son évolution après un éventuel drainage. L'interface liquidienne avec un poumon adjacent souvent consolidé rend les images facilement interprétables. Cet examen nécessite une bonne connaissance de l'aspect de la rate, du foie et du diaphragme, afin de différencier un épanchement pleural d'un épanchement intra-abdominal ou d'un organe plein. Ceci sera réalisé au mieux par des coupes longitudinales. L'EPP permet aussi la quantification des épanchements pleuraux. Il est possible de réaliser une quantification semi-quantitative chez un patient en décubitus dorsal. Ainsi, dans une prise en charge novatrice de l'épanchement pleural, l'EPP est utilisée du diagnostic au drainage, en passant par la quantification. L'utilisation de l'EPP avant tout drainage d'un épanchement pleural liquidien est ainsi recommandée par la British Thoracic Society. [25]

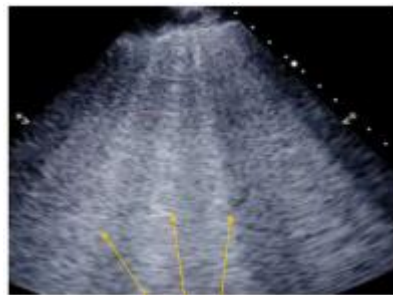


**Figure 11** : Epanchement pleural

### **Le syndrome interstitiel**

Le syndrome interstitiel se définit comme un épaississement des septa inter lobulaires. Il s'agit le plus souvent d'un œdème pulmonaire lésionnel ou cardiogénique. Le diagnostic échographique se fait par l'existence de lignes B, artéfacts verticaux liés à un artéfact de réverbération renvoyant un signal permanent à la sonde d'échographie à partir de ce point précis (Septa). La machine recevant un signal permanent à partir d'un point précis va donc représenter ce signal par une multitude de points blancs superposés les uns au-dessus des autres à l'emplacement de la septa. Mis bout à bout, ces points représentent une ligne verticale, la ligne B, véritable ligne de Kerley échographique (figure 6). Ces lignes B ont comme caractéristiques de prendre naissance au niveau de la plèvre, de bouger avec la plèvre, de descendre jusqu'en bas de l'écran sans épuisement, d'être bien définies en « rayon laser » et d'effacer les lignes A. Pour parler de syndrome interstitiel échographique (ou profil B), il faut la présence bilatérale de plusieurs lignes B par quadrant dans au moins deux des quatre quadrants antérieurs par côté. Le nombre et l'espacement des lignes B caractérisent le degré d'œdème et de perte d'aération du poumon. Les lignes B espacées de 7 mm caractérisent des septa inter lobulaires épaissis. Les lignes B espacées de 3 mm ou confluentes témoignent d'une atteinte interstitielle ou alvéolo-interstitielle encore plus importante, correspondant à des lésions scanographiques en verre dépoli. Il existe une corrélation entre le nombre de lignes B dans les territoires antérolatéraux et l'eau pulmonaire extravasculaire. Dans certaines populations prédisposées à l'œdème cardiogénique (patients de cardiologie ou patientes pré éclamptiques sévères), il existe une corrélation entre la présence de lignes B et les pressions de remplissage du ventricule gauche. Cependant cette corrélation n'est pas suffisante chez les patients critiques rencontrés aux urgences ou en réanimation qui peuvent présenter des œdèmes lésionnels ou cardiogéniques.

Ainsi, la présence de lignes B de manière bilatérale et symétrique est évocatrice d'un œdème pulmonaire sans préjuger de son étiologie cardiogénique ou lésionnelle. Certains signes comme la présence de zones saines sans lignes B de consolidations sous-pleurales (zones hypo échogènes appendues à la plèvre) ou un épaissement de la ligne pleurale ont été associés à une origine lésionnelle de l'œdème pulmonaire par certains auteurs. Cependant, il est extrêmement difficile de différencier uniquement à l'EPP un œdème cardiogénique d'une pneumonie bilatérale par exemple. Par conséquent, l'association de l'EPP à l'échographie cardiaque permettant d'évaluer les pressions de remplissage du ventricule gauche permet d'améliorer les performances diagnostiques de l'échographie clinique. Ainsi, un syndrome interstitiel associé à des pressions de remplissage du ventricule gauche élevées évoque un œdème cardiogénique, alors qu'un syndrome interstitiel associé à des pressions de remplissage du ventricule gauche normales évoque un œdème lésionnel.[10]

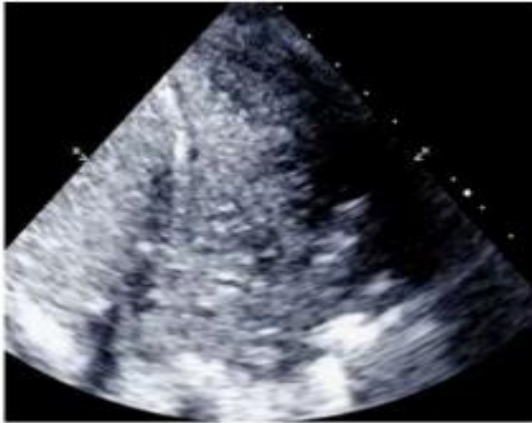


**Figure 12** : Syndrome interstitiel (Lignes B)

### **Consolidation alvéolaire [10]**

Elle correspond à une perte massive d'aération pulmonaire donnant un aspect « hépatisé » au parenchyme (figure 13). Au sein de la consolidation, des bronchogrammes sont visibles sous forme d'images hyperéchogènes punctiformes, liées à la présence d'un mélange air/sécrétion dans les bronches. La consolidation pulmonaire évoque une atélectasie ou un foyer intra-parenchymateux. Dans le cas d'une perte d'aération par obstruction (atélectasie), toute circulation d'air sera abolie dans les bronches, excluant tout mouvement des bronchogrammes (bronchogrammes statiques). En cas de perte d'aération par rétraction d'un parenchyme inflammatoire ou infecté, il persistera un apport d'air dans les bronches responsable d'un bronchogramme dynamique. Il s'agit de la seule situation clinique permettant la visualisation directe du poumon, puisque les ultrasons peuvent cheminer en son sein du fait de l'absence d'air dans les alvéoles. Ainsi, la vascularisation pulmonaire et d'éventuels abcès ou collections sont alors visibles. En cas de consolidation alvéolaire, la perte d'aération est responsable d'une hypoxie locale, responsable d'une vasoconstriction hypoxique. En

cas de phénomène inflammatoire tumoral ou infectieux, des substances vasodilatatrices libérées localement peuvent être responsables d'une levée de la vasoconstriction hypoxique locale. Par conséquent, la visualisation d'un arbre vasculaire (shunt) en Doppler couleur au sein d'une consolidation évoque un phénomène inflammatoire, tumoral ou infectieux.



**Figure 13** : Consolidation alvéolaire

#### **2.2.10 BLUE Protocole**

Dans le cas particulier de l'exploration de détresses respiratoires aiguës, l'échographie pulmonaire a été validée initialement par l'étude de Lichtenstein et Mezière en 2008 proposant le protocole BLUE (Bedside Lung Ultrasound in Emergency), évalué parmi des patients de réanimation et d'unité de soins continus. Les auteurs ont décrit une évaluation standardisée trans thoracique du poumon et de la plèvre, par quadrants, s'attachant à retrouver dans chaque cadran des profils sémiologiques selon le type d'artéfact visualisé.

Le découpage en quadrants est le suivant: chaque hémithorax est divisé en moitié supérieure (crâniale) et inférieure (caudale), et chacune de ces moitiés est divisée en zone antérieure (en avant de la ligne axillaire antérieure), latérale et postérieure (en arrière de la ligne axillaire postérieure). La figure 14, issue de l'article princeps de 2008, montre ces différentes zones d'intérêt.



**Figure 14**: sonde doucement appliquée sur la paroi thoracique antérieure (zone 1).



Chez un patient en décubitus dorsal au niveau terrestre, cela définit le niveau 1. Le niveau 1 correspond, comme ici, à un patient mi-assis. Le niveau 2 ajoute la zone latérale (zone 2) à la zone antérieure. Droite : extension de l'examen au stage 3 par une légère rotation du tronc, permettant d'insérer une petite sonde dans la zone postérieure externe (zone 3). Le niveau 4 est une analyse complète, incluant une approche de l'apex (supra claviculaire) et une large analyse postérieure, patient mis en décubitus dorsal franc. La sonde micro convexe représentée ici rend l'exploration aisée.

- **Le profil A** est retrouvé si le glissement pleural est présent, sans condensation pulmonaire ni fragmentation de la ligne pleurale et si les lignes A sont visualisées avec moins de 3 lignes B par champ. Il témoigne d'une aération normale du poumon, et est retrouvé dans un poumon sain mais également en cas d'embolie pulmonaire, d'exacerbation d'asthme ou de BPCO et parfois dans les pneumopathies infectieuses.
- **Le profil B** correspond à un syndrome alvéolo-interstitiel, il est défini par la présence de plus de 3 lignes B dans un champ pulmonaire, voire de lignes B coalescentes appelées fusées pleurales dépolies. Le profil A/B est défini par une asymétrie de l'évaluation échographique avec un profil A sur un héli thorax, et un profil B sur l'autre héli thorax.
- **Le profil C** correspond à des condensations pulmonaires, soit "translobaires" avec des images d'hépatisation du poumon et parfois des bronchogrammes aériques, soit "non translobaires" où les condensations sont diagnostiquées devant la fragmentation et les irrégularités de la ligne pleurale.
- **Les profils A/B et C** sont évocateurs de pneumopathie infectieuse. Lorsque le glissement pleural n'est pas visualisé, une image avec plus de 3 lignes B correspond à un profil B' évocateur de pneumopathie, et une image sans lignes B, où les lignes A sont présentes, correspond à un profil A' et doit faire rechercher la présence ou non du pouls pulmonaire et d'un point poumon (en mode temps-mouvement) dans l'hypothèse d'un pneumothorax.
- **Les épanchements pleuraux** participent au diagnostic de pneumopathie infectieuse en cas de profil échographique retrouvant des condensations (profil C). Ils participent également au diagnostic d'œdème pulmonaire cardiogénique avec une spécificité de 98% lorsqu'on retrouve l'association d'un épanchement pleural avec une fraction d'éjection du ventricule gauche < 45%.

Un examen échographique extra-thoracique utile dans la recherche étiologique face à un.e patient.e.s dyspnéique est la compression veineuse aux membres inférieurs; en effet dans ce

contexte le diagnostic d'une thrombose veineuse profonde des membres inférieurs est un argument en faveur d'une embolie pulmonaire. [23]

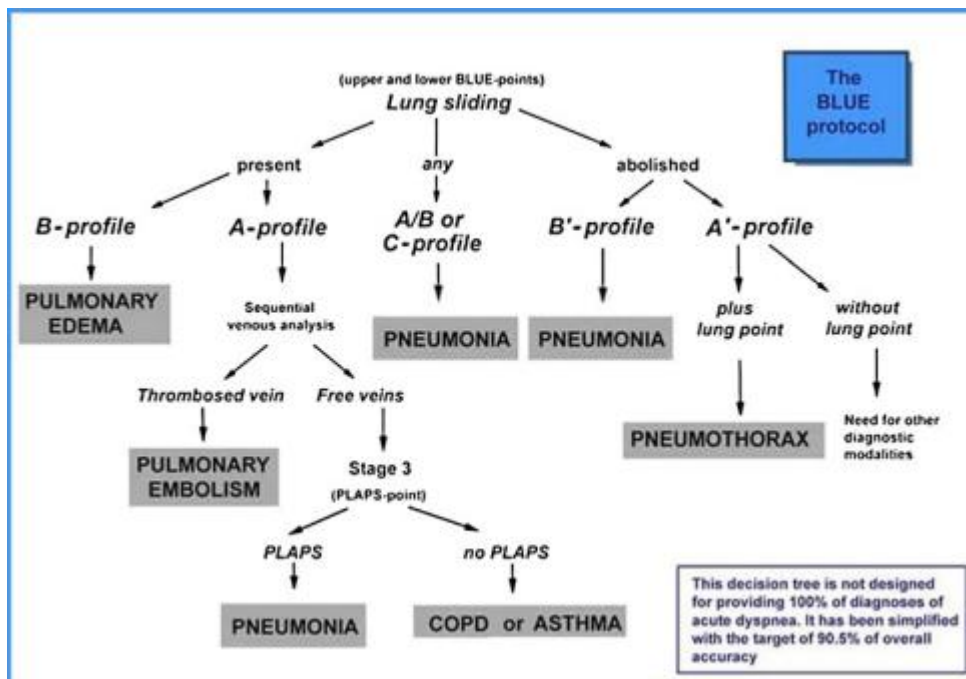


Figure 15 : The BLUE-protocol decision tree.

### 2.2.11 Les avantages et limites du LUS

Pratique et permettant une évaluation rapide en temps réel, l'US a aussi l'avantage de pouvoir être couplée à une procédure diagnostique. Elle est recommandée avant toutes les procédures pleurales pour limiter les complications et améliorer le rendement diagnostique. Par rapport aux biopsies guidées par CT-scan, la survenue de complications hémorragiques est comparable sous US. Il y a moins de pneumothorax et le temps d'intervention est plus court sous US. Elle s'avère au moins aussi efficace que le CT-scan pour le diagnostic par biopsie de lésions pulmonaires périphériques ou pariétales, ceci à moindre coût et sans exposition aux radiations.

Les caractéristiques de la paroi peuvent limiter l'exploration (obésité, pansement, drain thoracique, emphysème sous cutané, matériel d'ostéosynthèse, calcification pleurale étendue). Sans contact pleural, les pathologies plus centrales échappent à l'US trans thoracique. Concernant l'évaluation échographique du diaphragme elle est moins bonne que la fluoroscopie en particulier pour l'analyse de la cinétique (interposition des intestins, bulle d'air gastrique, vue partielle de la coupole). L'analyse morphologique (régularité, continuité, épaisseur) du diaphragme par US est facilitée en présence de liquide pleural.

L'image transmise par US ne correspond pas à la représentation anatomique à laquelle nous ont habitués la radiographie standard et le scanner. Afin de se familiariser avec cette technique, de nombreux cours destinés à l'US pleuropulmonaire et spécifiquement dédiés aux pneumologues ont vu le jour ces dernières années. En général, l'objectif est d'acquérir les connaissances de base des propriétés des ultrasons pour comprendre la construction des images chez le sujet sain et parvenir à identifier les principaux syndromes pleuro-pulmonaires (tableau 7).

Pour la pneumologie, l'acquisition du niveau 1 de compétence (niveau de base) permet de réaliser les examens de routine avec repérage des pleurésies, guidage des abords pleuraux et celle du niveau 2 les procédures interventionnelles plus invasives. [13]

**Tableau VII** : Principaux signes sémiologiques échographiques pleuro-pulmonaires

Comparaison entre les signes associés au poumon normal et ceux associés aux syndromes pleuropulmonaires.

Signes statique/dynamiques	Poumon normal	Epanchement pleural	Pneumothorax	Syndrome interstitiel	Pneumonie	Atélectasie	Masse/ Nodule tumoral
Lignes A	+	-	+	-	-	-	-
Lignes B	-	-	-	++	-	-	-
Origine du glissement»	+	-	-	+	+/- si pneumonie compliquée (empyème, épanchement)	-	+1si paroi infiltrée
«Signe du bord de mer»	+	-	-	-	-	-	-
«Signe du code barre»	-	-	+	-	-	-	-
«Signe de la sinusoïde»	-	+	-	-	si épanchement parapneumonique	-	-
Autres	Lignes B isolées aux bases	«Signe de la sinusoïde» pouvant être absent si épanchement cloisonné	«Point poumon» si pneumothorax partiel	-	Bronchogramme aérique dynamique «signe de la scie»	Pouls pleural Attraction/immobilité des structures de voisinage	Néo-vaisseaux au Duplex

### 2.2.12 Indications et applications

Actuellement, le LUS est pratiqué dans presque tous les contextes cliniques, des services d'urgence et en ambulatoires. Le LUS peut faciliter le diagnostic différentiel de l'insuffisance respiratoire en identifiant la pneumonie, l'œdème pulmonaire aigu et le pneumothorax.

Il peut également suggérer fortement une maladie pulmonaire obstructive ou une embolie pulmonaire en utilisant le BLUE protocole (Bedside LUS in emergency) décrit par Lichtenstein. Les services de traumatologie et d'anesthésie sont les plus touchés par l'insuffisance respiratoire aiguë. Les services de traumatologie utilisent l'échographie pour diagnostiquer rapidement les pneumothorax, les hémothorax et les contusions pulmonaires au chevet du patient, avec une précision diagnostique égale ou supérieure à celle de l'examen physique et la radiographie thoracique combinée.

L'ultrason peut également caractériser les épanchements pleuraux et identifier un site d'insertion d'aiguille sûr pour le drainage, réduisant ainsi le risque de complications post interventionnelle.

Il a été démontré que LUS a une précision diagnostique supérieure à la radiographie thoracique et similaire à celle de la tomodensitométrie thoracique (CT). Chez les patients gravement malades, LUS s'est avéré être un outil de diagnostic plus précis que la radiographie thoracique pour le syndrome interstitiel (sensibilité 94 % vs. 46 %), la consolidation (sensibilité 100% vs. 38%), l'épanchement pleural (sensibilité 100% vs. 65 %), et le pneumothorax (sensibilité de 88 % vs. 52 %). Deux méta-analyses comparant le LUS à la tomodensitométrie thoracique ou à la radiographie pour diagnostiquer la pneumonie, la sensibilité et la spécificité du LUS ont été regroupées et se situent entre 85 % et 50 %, 85 % à 88 % et de 86 % à 93 % respectivement. Dans les établissements de soins aigus, en particulier les services d'urgence et les unités de soins intensifs, le LUS s'est avéré d'accélérer le diagnostic et de réduire le nombre d'examens d'imagerie.

LUS peut-être utilisée pour caractériser l'échogénicité et le volume des épanchements pleuraux, ce qui permet d'orienter la prise en charge. La caractérisation du liquide pleural basée sur l'échogénicité et les caractéristiques complexes, telles que les septations, peut aider à différencier les exsudats des transsudats.

Cette caractérisation des épanchements pleuraux peut guider les décisions concernant la méthode de drainage par thoracentèse, thoracotomie tubulaire, ou une intervention chirurgicale. L'évaluation du volume, l'orientation de la thoracentèse et l'évaluation post-intervention sont autant d'applications de l'ultrasonographie qui sont étayées par la littérature. L'avantage supplémentaire de réduire les complications, de l'exposition aux radiations et des coûts.

En outre, LUS permet d'exclure immédiatement et en temps réel un pneumothorax post-interventionnel.

L'utilisation du LUS s'étend au-delà des établissements de soins aigus. Le LUS a été utilisé pour dépister les maladies pulmonaires interstitielles précoces chez les patients atteints de sclérose systémique, limitant ainsi l'exposition aux rayonnements.

Le LUS peut-être utilisé dans les cliniques ou les centres d'intervention ambulatoires, comme dans les unités de soins intensifs (USI), pour guider le drainage pleural ou la mise en place d'un cathéter à demeure chez les patients souffrant d'épanchements pleuraux malins. [27]

### **2.2.13 Limitations [27]**

Bien que le LUS soit un outil puissant, il présente des limites. L'impossibilité d'acquérir des images échographiques de haute qualité des poumons. Patients souffrant d'obésité morbide, ou présentant des pansements chirurgicaux volumineux ; la faible résolution des images chez ces patients limite leur interprétation. De même, les grands pneumothorax interposent de l'air entre la paroi thoracique et les poumons, limitant l'évaluation du poumon sous-jacent jusqu'à ce que le pneumothorax soit décompressé. D'une manière générale, les obstacles les plus courants à la mise en œuvre de l'échographie sur le lieu de soins, du point de vue des prestataires sont : La disponibilité limitée des appareils d'échographie portables, la nécessité d'une formation et la résistance d'autres spécialités utilisant les ultrasons. Plus particulièrement pour le LUS, un obstacle important à la mise en œuvre dans la pratique clinique de routine a été la rareté des prestataires formés. Bien que la formation soit de plus en plus médicale, le nombre de professeurs bien formés pour dispenser la formation et appliquer le LUS au chevet des patients est insuffisant. L'accréditation de l'échographie pulmonaire a été un obstacle, car il existe peu de l'échographie pulmonaire parce qu'il n'y a que peu de littérature sur la façon de démontrer et de maintenir la compétence. Diverses lignes directrices de sociétés professionnelles décrivent l'équipement, la formation et les compétences nécessaires pour effectuer LUS, offrant ainsi une certaine orientation en matière de formation et d'accréditation.

Malgré tous ces obstacles, le domaine de LUS continue de se développer, et de plus en plus les prestataires l'utilisent dans leur quotidien.

# **METHODOLOGIE**

### **3. METHODOLOGIE**

#### **3.1 Cadre et lieu d'étude**

Notre étude s'est déroulée dans le service des Maladies Infectieuses et Tropicales du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) du Point G. C'est le service national de référence en matière de prise en charge de toutes les pathologies infectieuses au Mali. Les Personnes vivant avec le VIH occupent 80 % des lits. Il participe à la formation pratique des étudiants en médecine et des médecins inscrits pour le Diplôme d'Etudes Spécialisées en Maladies Infectieuses et Tropicales.

Il est abrité par un bâtiment à deux niveaux :

- Au rez-de-chaussée, se trouvent 15 salles d'hospitalisation, 2 salles de consultations, une salle pour l'hospitalisation du jour, une salle d'accueil, les bureaux du major, des infirmiers, des médecins en spécialisation, des thésards, des techniciens de surfaces, un hall pour les patients et les accompagnants et une pharmacie.

Le service a une capacité d'hospitalisation de 34 lits, répartis comme suit : 7 salles de 2 lits, 4 salles de 4 lits et 4 salles d'un lit chacun. Il y'a 2 salles de consultation, 1 salle d'hospitalisation du jour.

- A l'étage, se trouvent les bureaux des médecins, y compris celui du chef de service, une salle des archives, une salle d'unité de recherche et une salle de cours.

Les consultations ont lieu tous les jours ouvrables de 08h à 14h, les staffs au sein du service ont lieu tous les lundis à 08h et les vendredis à 10h. En 2023, le personnel du service se répartit comme suit:

- Deux professeurs titulaires des Maladies Infectieuses ;
- Trois maitres de conférences ;
- Quatre chargés de recherche ;
- Deux praticiens hospitaliers ;
- Trois médecins généralistes et un infirmier dans le cadre du Fonds Mondial ;
- Un psychologue ;
- Trois infirmiers titulaires ;
- Une technicienne supérieure en santé publique ;
- Une aide-soignante ;
- Six techniciens de surface.

En plus de ce personnel, il y a 18 médecins en spécialisation, des thésards et des étudiants stagiaires de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie (FMOS).



### **3.2 Type d'étude**

Notre étude était transversale à collecte prospective, descriptive et analytique.

### **3.3 Période d'étude**

L'étude s'est déroulée du 06 Mars au 07 juillet 2023, soit une période de 05 mois.

### **3.4 Population d'étude**

Notre population d'étude était constituée des patients hospitalisés dans le SMIT.

#### **Critères d'inclusion**

Ont été inclus dans notre étude :

Tous les patients nouvellement admis en hospitalisation dans le SMIT, adulte et ayant accepté de participer à l'étude, présentant une symptomatologie respiratoire à savoir :

- Une toux ;
- Une détresse respiratoire ;
- Douleur thoracique ;
- Patient oxygénoréquant.

### **3.5. Critères de non-inclusion**

N'ont pas été inclus dans notre étude :

- Décompensation de BPCO, Crises d'asthme, corps étrangers des voies respiratoires
- Les patients non consentants;
- Les patients non hospitalisés au SMIT.

### **3.6. Echantillonnage**

Il s'agissait d'un échantillonnage exhaustif non probabiliste de type accidentel ou par commodité. Il s'agissait d'une technique où les sujets sont sélectionnés en raison de leur accessibilité pratique et de leur proximité. Ainsi 48 patients répondant au critère ont été colligés du 06 Mars au 07 juillet 2023.

### **3.7. Techniques d'enquête**

Les données de l'enquête ont été reportées sur une fiche d'enquête préétablie. Les données sociodémographiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques, et évolutives ont été recueillies à partir de dossiers médicaux des patients.

### **3.8. Variables d'étude**

- Données sociodémographiques : âge, sexe, ethnie, profession, résidence, statut matrimonial.
- Antécédents : personnels médicaux (asthme, BPCO, tabagisme, drépanocytose), chirurgicaux et familiaux.

- **Les caractéristiques cliniques**

- La circonstance de découverte : détresse respiratoire, dyspnée, toux, douleur thoracique,
- Les signes cliniques : état général, toux, fièvre, douleur thoracique, hémoptysie, sueurs nocturnes, amaigrissement, adénopathie.

- **Les diagnostics** : clinique, échographique (POCUS) et Radiographique du thorax interprétée par un spécialiste de l'imagerie.

- **Déroulement de l'échographie pulmonaire :**

L'examen échographique du poumon est réalisé idéalement en position semi-assise ou en décubitus dorsal. Chaque hémithorax est divisé en régions antérieures, latérales et postérieures. La région antérieure est subdivisée en quadrant antérieur, moyen et inférieur. Le quadrant latéral sur la ligne medio axillaire et enfin la région postérieure en quadrant postéro supérieur et inférieur, soit six (6) quadrants par poumon. Pour explorer le poumon on utilise la sonde linéaire à haute fréquence. La sonde est placée entre les espaces intercostaux. On explore 2 à 3 espaces intercostaux par quadrants. Pour être complet l'examen doit concerner les 2 poumons, soit les 12 quadrants pulmonaires. L'examen complet prend au minimum 10 à 15 minutes.

**Les autres examens complémentaires** : NFS, créatininémie, transaminases, ECBC, TDR-SARS Cov-2, sérologie HIV, taux de CD4, charge virale.

### **Le traitement**

- Les moyens : ARV, antibiothérapie, corticothérapie, diurétiques
- L'observance : bonne, mauvaise

**L'évolution** : exeat, transfert, décès, sorti contre avis médical.

### **3.9. Traitement et analyse de données**

Les données ont été saisies et analysées par le logiciel SPSS version 22 et la comparaison des données qualitatives a été faite avec le test de khi-2 et Fisher Exact au seuil de significativité de 0,05.

La concordance entre la clinique, la radiographie et l'échographie pulmonaire a été déterminée par le test de corrélation avec calcul du coefficient Kappa. Nous avons également calculé les paramètres d'efficacité diagnostique du POCUS (sensibilité, spécificité, valeur prédictive négative et valeur prédictive positive) en prenant la radiographie pulmonaire comme gold standard.

Vrai positif (VP), vrai négatif(VN), faux positif(FP), faux négatif(FN)

Sensibilité (Se) =  $[VP / (VP + FN)] \times 100$  ; Spécificité (Sp) =  $[VN / (VN + FP)] \times 100$

Valeur prédictive positive (VPP) =  $[VP / (VP+FP)] \times 100$

Valeur prédictive négative (VPN) =  $[VN / (VN + FN)] \times 100$

Précision diagnostique =  $[(VP + VN) / (VP + VN + FP + FN)] \times 100$

### 3.10. Aspect éthique

L'accord du chef de service a été obtenu avant de réaliser l'étude. Assentiment ou consentement éclairé des patients ou des parents a été obtenu avant l'inclusion dans l'étude. La confidentialité des données a été assurée par l'anonymat et la sécurisation des dossiers des patients. Leur accès étant réservé aux médecins et personnel médical impliqués dans l'étude.

### 3.11. Chronogramme

Temps \ Activités	DEC 2022	JAN 2023	FEV 2023	MARS 2023	AVRIL 2023	MAI 2023	JUIN 2023	JUILLET 2023	AOUT 2023	SEP 2023	OCT 2023
Revue de littérature	■	■	■								
Protocole	■	■	■								
Généralités			■	■	■						
Enquête				■	■	■	■	■			
Analyses des données							■	■			
Correction de thèse									■	■	
Soutenance										■	■
Publication du 1 <sup>er</sup> article											■

**RESULTATS**

## 4. RESULTATS

### 4.1. Résultats descriptifs

#### 4.1.1. Les caractéristiques sociodémographiques de la population étudiée

#### 4.1.2. Tranche d'âge des patients

**Tableau VIII** : Répartition des patients selon la tranche l'âge

Tranches d'âge	Effectif	Pourcentage (%)
17-19 ans	3	6,3
20-39 ans	25	52,1
40-59 ans	15	31,2
60-65 ans	5	10,4
Total	48	100

La classe d'âge modale la plus représentée était celle de 20-39 ans avec 52,1%. L'âge moyen des patients était de  $38,21 \pm 13,23$  ans et les extrêmes de 17 et 65 ans.

#### 4.1.3. Le sexe des patients

**Tableau IX** : Répartition des patients selon le sexe

Sexe	Effectif	Pourcentage (%)
Homme	29	60,4
Femme	19	39,6
Total	48	100,0

Les hommes étaient les plus représentés avec 60,4 % des cas. Le sex-ratio était de 1,5.

#### 4.1.4. Le statut matrimonial des patients

**Tableau X**: Répartition des patients selon le statut matrimonial

Statut matrimoniale	Effectif	Pourcentage (%)
Marié(é)	25	52,1
Célibataire	11	22,9
Veuf (ve)	8	16,7
Divorcé(e)	4	8,3
Total	48	100,0

La majorité des patients étaient marié (es), soit 52,1 %.

#### 4.1.5. Le régime matrimonial

**Tableau XI :** Répartition des patients selon le régime matrimonial

Régime matrimonial	Effectif	Pourcentage (%)
Monogame	21	43,8
Polygame	5	10,4
Non spécifié	22	45,8
Total	48	100,0

Parmi les 26 patients mariés, la majorité était monogame 43,8 %.

#### 4.1.6. Professions des patients

**Tableau XII:** Répartition des patients selon la profession

Profession	Effectif	Pourcentage (%)
Ménagère	13	27,1
Commerçant(e)	8	16,7
Ouvriers/ artisans	8	16,7
Cultivateur	6	12,5
Etudiant(e)	4	8,3
Autres*	4	8,3
Agent sécurité	3	6,3
Fonctionnaire	2	4,2
Total	48	100,0

\*Autres : éleveur(1), retraité (1), chauffeur (2)

Les ménagères étaient les plus représentées avec 27,1 % de cas, suivi des commerçants et des ouvriers artisans soit 16,7 % respectivement.

#### 4.1.7. Le niveau d'étude des patients

**Tableau XIII:** Répartition des patients selon le niveau d'étude

Niveau d'étude	Effectif	Pourcentage (%)
Non scolarisé(e)	23	48
Primaire	10	20,8
Secondaire	10	20,8
Supérieur	5	10,4
Total	48	100,0

Les patients non scolarisé(e) étaient les plus représentés avec 48% de cas.

#### 4.1.8. L'ethnie des patients

**Tableau XIV :** Répartition des patients selon l'ethnie

Ethnie	Effectif	Pourcentage (%)
Bambara	18	37,5
Autres*	7	14,6
Malinké	7	14,6
Sarakolé	6	12,5
Peulh	5	10,4
Sonrhai	5	10,4
Total	48	100,0

\*Dogon (1) Dafing (1), Nigerian (1), Bobo (2), Mianka (2)

L'ethnie bambara était la plus représentée avec 37,5 % de cas.

#### 4.1.9. La résidence des patients

**Tableau XV:** Répartition des patients selon la résidence

Résidence	Effectif	Pourcentage (%)
Hors Bamako	17	35,4
Commune VI	10	20,8
Commune V	9	18,8
Commune I	5	10,4
Commune IV	4	8,3
Commune III	2	4,2
Commune II	1	2,1
Total	48	100,0

Les patients résidants hors Bamako étaient les plus représentés avec 35,4 %

#### 4.2. Caractéristiques cliniques des patients

##### 4.2.1. Mode d'admission des patients

**Tableau XVI :** Répartition des patients selon le mode d'admission

Mode d'admission	Effectif	Pourcentage(%)
Reference	35	72,9
Direct	10	20,8
Evacuation	3	6,3
Total	48	100,0

La majorité des patients étaient référés dans 72,9 % des cas.

##### 4.2.2. Motif d'hospitalisation des patients

**Tableau XVII:** Répartition des patients selon motif d'hospitalisation

Motif d'hospitalisation	Oui	%	Non	%	Total (%)
Toux	47	97,9	1	2,1	
AEG	35	72,9	14	27,1	48 (100)
Dyspnée	14	29,2	36	70,8	

La toux était le motif d'hospitalisation le plus fréquent avec 97,9 %, soit 47 personnes.



#### 4.2.3. Antécédent médical des patients

**Tableau XVIII:** Répartition des patients selon l'antécédent médical

Antécédent médical	Oui		Non		Total (%)	
	n	%	n	%		
VIH	28	58,3	20	41,7		
Tabagisme	En cours	3	6,3	45	83,3	
	Sevré	5	10,4	45	93,7	100
Asthme	3	6,3	46	95,8		
Tuberculose	2	4,2	46	95,8		
Autres*	2	4,2	46	95,8		

\* l'HTA (1), le diabète(1)

Parmi les antécédents, les PvVIH étaient le plus représentés soit 58,3 % de nos patients, suivi de tabagisme soit 16,7 % des cas.

#### 4.2.4. Indice de masse corporelle

**Tableau XIX :** Répartition des patients selon l'indice de masse corporelle

IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	Effectif	Pourcentage (%)
Maigre < 18,5	39	81,3
Normal [18,5-25]	6	12,5
Surpoids [25-30]	2	4,2
Obésité modérée [30-40]	1	2,1
Total	48	100,0

La majorité de nos patients avait une maigreur soit 81,3 % de cas.

#### 4.2.5. Présence de critères de gravité

**Tableau XX:** Répartition des critères de gravité selon leur fréquence

Critère de gravité	Effectif	Pourcentage (%)
Température <36 ou ≥ 40°C	12	25
FR >30 C/min	43	89,6
PAS <90 mm Hg	15	31,3
PAD <60 mm Hg	11	22,9
FC > 125 bpm	35	72,9
Trouble de la conscience	5	10,4
SPO2< 90% à AA	11	22,9

La polypnée était le signe de gravité le plus fréquemment retrouvée soit 89,6 %.

#### 4.2.6. Les signes fonctionnels

**Tableau XXI :** Répartition des signes fonctionnels selon leur fréquence

Signes fonctionnels	Oui		Non		Total (%)	
	n	%	n	%		
Syndrome d'imprégnation bacillaire	38	79,2	10	20,8		
Douleur exacerbée par la toux	côté droite	36	75	12	25	
	côté gauche	28	58,4	20	41,6	
Douleur inspiration profonde	12	25	36	75		
Douleur basithoracique gauche	11	22,9	37	70,1	100	
Douleur basithoracique droite	8	16,7	40	83,3		
Douleur à type de point de côté	Droite	2	4,2	46	95,8	
	Gauche	1	2,1	47	97,9	
Hémoptysie	1	2,1	47	97,9		

Le syndrome d'imprégnation bacillaire était présent dans 79,2% des cas, suivi de la douleur exacerbée par la toux dans 72% des cas.

#### 4.2.7. Examen pleuropulmonaire

**Tableau XXII:** Répartition des patients selon l'examen pleuropulmonaire

Examen pleuropulmonaire	Effectif	Pourcentage (%)
Syndrome de condensation pulmonaire	25	52,1
Syndrome d'épanchement pleural liquidien	10	20,8
Pas de syndrome	9	18,7
Syndrome d'épanchement pleural gazeux	3	6,3
Syndrome bronchique	2	4,2

Le syndrome de condensation pulmonaire et d'épanchement pleural liquidien étaient présent respectivement chez 52,1 % et 20,8% de cas.

#### 4.3. Caractéristiques biologiques et paracliniques de la population étudiée

##### 4.3.1. Formule leucocytaire des patients

**Tableau XXIII :** Répartition des patients selon la formule leucocytaire

Formules leucocytaires	Effectif	Pourcentage (%)
Leucocyte normale	33	68,75
Hyperleucocytose	15	31,25
Prédominance neutrophile	13	86,6

Dans notre série ; quarante-huit (48) de nos patients avaient réalisé une numération formule sanguine dont 15 (31,25%) hyperleucocytoses qui étaient supérieures ou égales à 15000/ mm<sup>3</sup> avec une prédominance neutrophile à 86,6 % soit (13 /15).

##### 4.3.2. Grade d'anémie des patients

**Tableau XXIV :** Répartition des patients selon le grade d'anémie

Grade	Effectif	Pourcentage (%)
Sévère <8 g/dl	16	33,3
Modérée [8-10]g/dl	25	52,1
Légère [11-12]g/dl	5	10,4
Normale >13 g/dl	2	4,2
Total	48	100,0

En effet, la moitié de nos patients avaient une anémie modérée soit 52,1 %.

#### 4.3.3. Recherche de BAAR

**Tableau XXV:** Répartition des patients selon la recherche de BAAR

BAAR	Effectif	Pourcentage (%)
Négative	36	75
Positive	12	25
Total	48	100,0

La recherche de BAAR dans les expectorations ou le liquide de tubage gastrique était positive dans 25% des cas chez nos patients.

#### 4.3.4. Germes isolés à l'examen cyto bactériologique des crachats (ECBC)

**Tableau XXVI:** Répartition des patients selon les germes isolés à l'Examen cyto bactériologique des crachats (ECBC)

Germes retrouvés	Effectif n=12	Pourcentage (%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4	33,33
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	2	16,66
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	8,33
Culture Stérile	5	41,68
Total	12	100

L'examen cyto bactériologique des crachats (ECBC) avait été effectué chez 12 patients, 7 (58,32%) avaient isolé des germes ; 5 (41,68%) avaient une culture stérile. Le germe le plus fréquemment retrouvé était *Streptococcus pneumoniae* avec 33,33%.

#### 4.3.5. Sensibilité de germes aux antibiotiques

**Tableau XXVII :** Répartition selon la fréquence de sensibilité de germes aux antibiotiques.

Sensibilité	Effectif	Pourcentage (%)
Betalactamines	3	42,8
Fluoroquinolones	3	42,8
Phenicolés	1	14,24

Les germes étaient sensibles aux bêta lactamines et fluoroquinolone dans 85,6 % des cas. Certaines bactéries étaient sensibles aux mêmes antibiotiques.

#### 4.3.6. Test Covid-19 des patients

**Tableau XXVIII:** Répartition des patients selon le Test Covid-19

TDR covid-19	Effectif	Pourcentage (%)
Négatif	47	97,9
Positif	1	2,1
Total	48	100,0

La plupart des patients ont été testés négatifs au Covid-19 soit 97,9%.

#### 4.3.7. Sérologie VIH des patients

**Tableau XXIX:** Répartition des patients selon la sérologie VIH

Statut sérologique au VIH	Effectif	Pourcentage (%)
VIH positif type 1	45	93,7
VIH négative	3	6,3
Total	48	100,0

La plupart (soit 93,7%) des patients étaient infectés par le VIH de type 1.

#### 4.3.8. Bilan immuno-virologique des patients

**Tableau XXX:** Répartition des patients selon le bilan immuno-virologique

Suivi immuno-virologique	n=45	Moyenne ± Ecart type	Extrêmes
Taux de CD4	14	121,50 ± 131,84	4,00 - 384
Charge Virale	14	771550 ± 1174615	825 - 3642459

Au total, 14 /45 soit (31,11%) avaient un taux de CD4 inférieur à 200 cellules/mm<sup>3</sup> avec une moyenne 121,50 ± 131,84 cellules/mm<sup>3</sup> et une charge virale supérieure à 10000 copies/ml pour une moyenne 771550 ± 1174615 de copies/ml.

#### 4.3.9. Lésions observées à l'échographie pulmonaire

**Tableau XXXI :** Répartition des patients selon les lésions observées à l'échographie pleuropulmonaire

Syndromes échographiques	Oui		Non		Total (%)
	n	%	n	%	
Lignes B échographiques*	29	60,4	19	39,6	
Pas d'anomalie <sup>†</sup>	6	12,5	42	87,5	
Consolidation <sup>‡</sup>	6	12,5	42	87,5	48 (100%)
Epanchement pleural liquidien <sup>§</sup>	6	12,5	42	87,5	
Epanchement pleural gazeux <sup>  </sup>	1	2,1	47	97,9	

*\* , †, ‡, §, || : Figures voir annexe*

Le syndrome interstitiel représenté par les lignes B était l'image la plus observée à l'échographie pulmonaire soit chez 60,4 % des patients.

#### 4.3.10. Lésions observées à la radiographie du thorax de face

**Tableau XXXII:** Répartition des patients selon les lésions observées à la radiographie du thorax de face

Lésions radiographiques	Oui		Non		Total (%)
	n	%	n	%	
Interstitiels	28	58,3	20	41,7	
Bronchiques	6	12,5	42	87,5	
Épanchement pleural liquidien	6	12,5	42	87,5	
Alvéolaires	5	10,4	43	89,6	48
Cavitaires	1	2,1	47	97,9	(100%)
Aucune	1	2,1	47	97,9	
Épanchement pleural gazeux	1	2,1	47	97,9	

Les images interstitielles étaient les lésions la plus observée à la radiographie du thorax soit 58,3% des cas.

#### 4.4. Diagnostic retenu

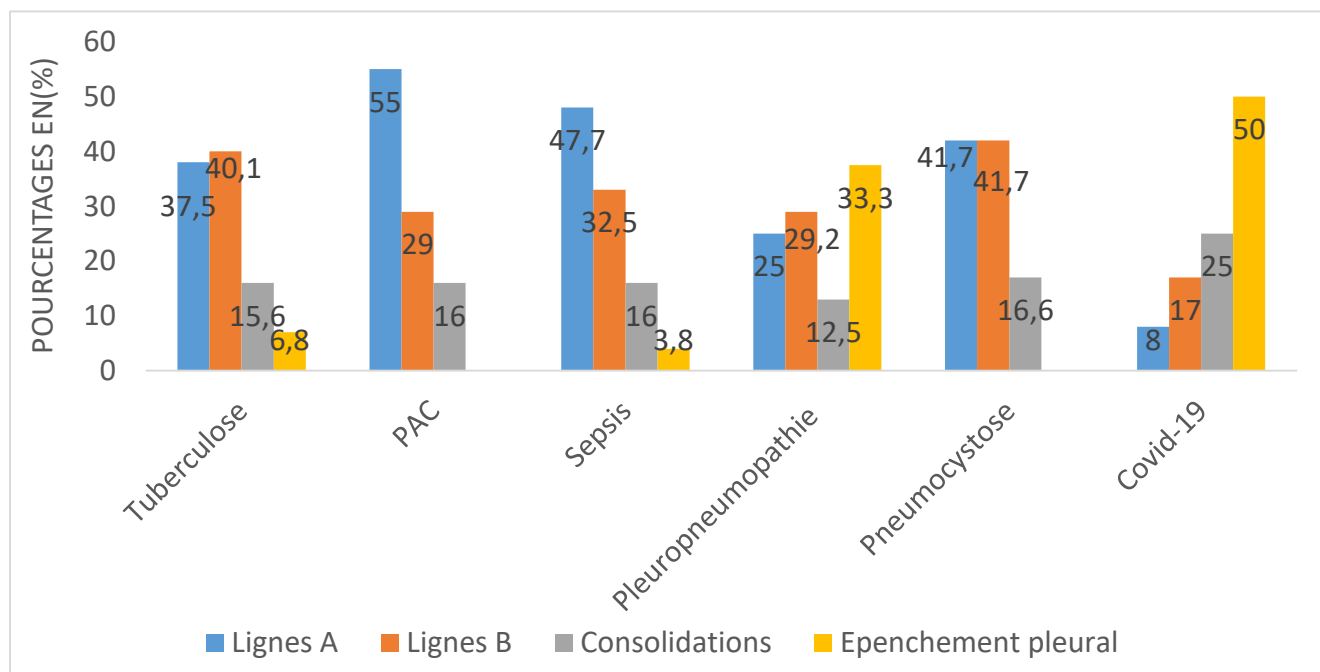
##### 4.4.1. Pathologies respiratoires traitées au service

**Tableau XXXIII** : Répartition des patients selon les pathologies respiratoires traitées au service

Pleuropneumopathies	Effectif	Pourcentage(%)
Tuberculose pulmonaire	16	33,3
Pneumopathie bactérienne non tuberculeuse	14	29,1
Sepsis secondaire infection pulmonaire	12	25
Pleuropneumopathie bactérienne non TB	4	8,3
Pneumocystose	2	4,2
Covid-19	1	2,1

La tuberculose était la pathologie respiratoire la plus fréquente avec 33,3%, suivie de pneumopathie bactérienne non tuberculeuse 29,1% et de Sepsis secondaire à une infection pulmonaire 25%.

##### 4.4.2. Différentes images observées à l'échographie pulmonaire en fonction de type des IRB diagnostiquées



**Figure 16:** Images par pathologies diagnostiquées

#### 4.4.3. Durée d'hospitalisation en jours des patients

**Tableau XXXIV** : Répartition des patients selon la durée d'hospitalisation en jours

Durée d'hospitalisation	Effectif	Pourcentage (%)
<7	8	16,7
[7-14[	15	31,3
[14-30[	23	47,9
>30	2	4,2
Total	48	100,0

Les classes modales de la durée d'hospitalisation étaient celles de 14 à 30 à (33,3%), avec une durée moyenne de  $15,94 \pm 8,2$  jours.

#### 4.4.4. Evolution des patients

**Tableau XXXV** : Répartition des patients selon l'évolution

Evolution	Effectif	Pourcentage (%)
Favorable	29	60,4
Décès	15	31,3
Décharge	4	8,3
Total	48	100,0

De manière générale, l'évolution était favorable chez 60,4% de nos patients hospitalisés



#### 4.5. Traitement

##### 4.5.1. Antibiotiques selon leur prescription

**Tableau XXXVI** : Répartition des antibiotiques selon leur prescription

Antibiotiques	Oui		Non		Total (%)
	n	%	n	%	
β-lactamines (Amoxicilline acide clavulanique inj)	31	64,6	17	35,4	
Macrolide (Azithromycine cp)	25	52,1	23	47,9	
Aminosides (Amikacine inj)	18	37,5	30	62,5	
Antituberculeux ( RHZE )	14	29,2	34	70,8	100
C3G (Ceftriaxone inj )	11	22,9	37	77,1	
Sulfamide (Cotrimoxazole cp)	8	16,7	40	83,3	
Lincosamides (Clindamycine cp)	3	6,3	45	93,7	

Les β-lactamines étaient l'antibiotique le plus prescrit dans 64,6% de cas.

#### 4.6. Résultats analytiques

##### 4.6.1. Syndromes radiographiques et les pathologies respiratoires

**Tableau XXXVII** : Relation entre syndromes radiographiques et les pathologies respiratoires

Syndromes RX	Pathologies respiratoires		Total
	Oui	Non	
Présence de syndrome	42 (87,5%)	5(10,5%)	47 (97,9%)
Pas de syndrome	0 (0%)	1 (2,1%)	1 (2,1%)
Total	42 (87,5%)	6 (12,5%)	48 (100%)

Les pathologies respiratoires ont été observées chez les patients ayant manifesté des lésions radiographiques par rapport à ceux qui n'en avaient pas (87,5% contre 2,1%) Cette différence n'est pas statistiquement significative avec un P value =0,125

#### 4.6.2. Syndromes échographiques et les pathologies pleuropulmonaires

**Tableau XXXVIII:** Relation entre syndromes échographiques et les pathologies pleuropulmonaires

Syndromes échographiques	Pathologies respiratoires		Total
	Oui(%)	Non(%)	
Présence de syndrome	42 (87,5%)	0 (0%)	42 (87,5%)
Pas de syndrome	0 (0%)	6 (12,5%)	6 (12,5%)
Total	42 (87,5%)	6 (12,5%)	48 (100%)

Les pathologies respiratoires ont été observées chez les patients ayant manifesté des lésions échographiques par rapport à ceux qui n'en avaient pas (87,5% contre 12,5%). Par contre, six patients n'ont manifesté aucune lésion échographique tandis que la radiographie avait objectivé des signes en faveur de pneumopathie infectieuse. Cette différence est statistiquement significative avec un P value = 0,000.

#### 4.6.3. Efficacité diagnostique du POCUS avec gold standard la radiographie du thorax face

**Tableau XXXIX:** Efficacité diagnostique du POCUS pleuropulmonaire avec gold standard la radiographie du thorax face

Lésions échographiques	Lésions radiographiques		Total
	Oui	Non	
OUI	42	0	42
NON	5	1	6
Total	47	1	48

De façon générale, la sensibilité de Pocus pour les pathologies pleuropulmonaires était élevée tandis que la spécificité était faible pour identifier les anomalies.

- Sensibilité : 85,71% ;
- Spécificité : 12,50 % ;
- Valeur prédictive positive : 100 % ;
- Valeur prédictive négative : 100 % ;
- Précision diagnostique : 89,58 %

#### 4.6.4. Lésions observées à l'échographie pleuropulmonaire et la radiographie thoracique

**TableauXL:** Répartition selon la concordance entre lésions observées à l'échographie pleuropulmonaire et la radiographie thoracique

Radiographie du thorax	Echographie pulmonaire				Total (%)
	Oui		Non		
	n	%	n	%	
OUI	42	87,5	0	0	48(100%)
NON	5	10,4	1	2,1	
Total	47	97,9	1	2,1	

La plupart des lésions observées par la radiographie thoracique de face ont été également observées au cours de l'échographie pulmonaire avec une meilleure précision diagnostique en faveur de cette dernière (87,5 % contre 97,9 %)

Cette différence est statistiquement significative avec Kappa à 0,008

## **COMMENTAIRES ET DISCUSSION**

## **5. COMMENTAIRES ET DISCUSSION**

### **5.1. Aspects épidémiologiques**

Durant notre période d'étude, 120 patients ont été hospitalisés dans le service de Maladies Infectieuses. Parmi lesquels, 48 cas répondaient à nos critères d'inclusion dont 42 avaient une infection respiratoire basse, ce qui représente une prévalence de 35%. Ce taux est comparable à celui de Aziagbé et al. au Togo qui avaient trouvés une prévalence de 30,5%. [28]

### **5.2. Les limites et les difficultés de l'étude**

Au cours de cette étude, nous avons rencontré certaines difficultés à savoir : La réticence de certains participants à donner leur consentement ; la non réalisation de certains examens complémentaires tels que : antigène cryptocoque, examen direct (coloration à l'encre de Chine) et à la culture du lavage broncho alvéolaire, dosage de l'antigène galactomannane aspergillaire dans le sang et dans le (LBA), prélèvements broncho-pulmonaires par : PCR, GomoriGrocott, MayGrünwald Giemsa à visé étiologique du fait de leurs indisponibilités ou de leurs coûts élevés pour la poche des patients ; le délai d'obtention allongé des résultats de certains examens.

La taille de notre échantillon représente une limite pour notre étude qui est une étude pilote. Il va falloir mener une étude avec un plus grand échantillon pour augmenter la puissance de nos résultats. Cependant notre taille étant supérieure à 33 nous a permis d'obtenir des résultats préliminaires que nous pouvons discuter.

### **5.3. Les caractéristiques sociodémographiques :**

#### **➤ L'âge des patients**

Dans notre étude, la tranche d'âge de 20-39 ans a été la plus représentée soit 52,1 % des cas. La moyenne d'âge était de  $38,21 \pm 13,23$  ans avec des extrêmes de 17 et 65 ans. Nos résultats sont similaires à ceux de Kaboré et al qui avaient rapporté un âge moyen de  $39,3 \pm 9,5$  ans avec des extrêmes de 18 ans et 67 ans [29]. Sire et al aussi au Sénégal avaient retrouvé une tranche d'âge jeune avec classe modale de 25 à 49 ans [30]. En effet toutes ces études sont menées en Afrique subsaharienne et dans une population touchée par l'infection à VIH. La transmission de cette infection se fait dans 90% par voie sexuelle, ce qui justifie cette proportion élevée de jeunes en âge d'activité sexuelle. De plus ces jeunes accumulent d'autres facteurs de risques pour les infections respiratoires que sont l'alcoolisme et le tabagisme que nous avons retrouvés chez certains de nos patients. Cependant Coulibaly A. dans son étude avait trouvé une tranche d'âge modale de 65-69 ans. En effet les sujets âgés même immunocompétents au VIH sont aussi vulnérables aux infections

respiratoires basses à cause de l'immunosénescence avec un nombre plus important d'hospitalisations et de décès [31,32].

➤ **Le sexe des patients**

Le sexe masculin était prédominant dans notre étude avec 60,4 % de cas avec un sexe ratio 1,5. Nos résultats sont similaires à ceux de Akanni et al qui avaient trouvé 59,04 % soit un sexe ratio de 1,44 [33]. Par contre l'étude menée par Mbaye et al au Sénégal avaient retrouvé une prédominance féminine avec 59,47% des cas [34]. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que Mbaye et al se sont intéressés exclusivement aux personnes vivant avec le VIH qui est une infection à vulnérabilité féminine [35], alors que dans notre étude il s'agissait de tous les patients, de plus le genre masculin dans notre étude avait d'autres facteurs de risques propres aux hommes (tabac et alcool).

➤ **La profession des patients**

Les ménagères étaient les plus représentées avec 27,1 % de cas, Cette remarque était similaire à celui de Savadogo et al au Mali [36]. Il faut reconnaître que cette profession correspond à celle majoritaire des femmes dans la population féminine au Mali avec le faible taux de scolarisation de ces dernières. Il faut noter que dans la littérature, les professions exposant au surmenage physique favorisent l'émergence de ces infections respiratoires [37 ,38].

➤ **Provenance des patients**

Près de la moitié des patients provenaient de zone rurale soit 35,4%. Ce résultat est inférieur à celui de Savadogo et al au Mali avec 76,9% en zone rurale [36]. Ceci peut être expliqué par le fait que l'étude de Sawadogo a été réalisée au service des urgences du CHU du Point G qui reçoit les cas de référence/évacuation en provenance de tout le pays avant d'être transféré dans les autres services, tandis que dans le seul service des Maladies infectieuses où notre étude a été menée les cas référés représentaient 72,9%.

#### **5.4. Les caractéristiques cliniques des patients**

➤ **Les signes fonctionnels et généraux**

Dans notre étude, tous les signes fonctionnels des infections respiratoires basses étaient retrouvés à des degrés variables :

- La fièvre était retrouvée chez 60% de nos patients. Contrairement à l'étude menée par Mbaye et al. qui ont rapporté la fièvre chez 81% dans leur population d'étude [34]. Ces chiffres étaient en accord avec ceux de la littérature qui rapportent que le signe général le plus fréquemment retrouvé était la fièvre avec 100% par Pefura et al [39] et 87% par Horo et al. [40] ;

- La toux était le motif d'hospitalisation le plus fréquent avec 97,9%. La prédominance de ce signe est comparable à celle observée par Pefura et al. (100%) [39] ainsi que par Horo et al (94,9%) [40] ;
- La dyspnée n'était pas très fréquente chez nos patients soit 29,2%, ce taux est similaire à celui retrouvé Mbaye et al soit 23 % [34], mais différent de celui rapporté par Sire où 60% des patients étaient dyspnéiques [30]. Il faut noter que toutes les pathologies infectieuses respiratoires ne sont pas dyspnéisantes.

➤ **Examen physique**

Dans notre étude l'examen physique retrouvait dans la majorité des cas le syndrome de condensation pulmonaire qui était présent chez 52,1% des patients. Ces résultats sont comparables à ceux obtenus par Konaté et Horo et al [40,41] soit 80,7% et 56,4% respectivement. En effet, le syndrome de condensation pulmonaire est la manifestation clinique des pneumopathies alvéolaires qui sont les infections respiratoires basses les plus fréquentes.

➤ **Les facteurs de risque**

Concernant les facteurs de risque retrouvés, dans notre échantillon 16,7 % des patients étaient des fumeurs chroniques et 6,3% des patients étaient asthmatique, 4,2% avaient des antécédents de tuberculose, d'hypertension artérielle ou de diabète. Mbaye et al [34] dans leur étude ont retrouvé les mêmes facteurs mais dans des proportions variables : 21,74% étaient des fumeurs actifs ; 7,76% étaient hypertendus et 4,03% étaient des diabétiques. Ferrand et al avaient montré que le risque de pneumonie bactérienne était majoré chez les patients ayant des antécédents de pneumonie bactérienne et que le tabac était reconnu comme facteur de risque des pneumopathies bactériennes [42].

#### **5.4 Aspects biologiques**

L'anémie modérée était retrouvée chez 52,1 % de nos malades de sexe confondu avec un taux d'hémoglobine compris entre 8-10,9g/dl. En effet, Sharma et Obirikorang suggèrent que l'anémie de cause multifactorielle et est plus fréquente chez les personnes vivant avec le VIH quel que soit le degré d'immunodépression et les maladies opportunistes associées [43,44]. Nous estimons que cela pourrait avoir plusieurs explications à côté de l'anémie inflammatoire qui est l'apanage des infections surtout respiratoires chroniques, nous avons le paludisme qui sévit de façon endémique dans notre pays, les parasitoses intestinales et la malnutrition.

L'hyperleucocytose à prédominance neutrophile était associée aux pneumopathies bactériennes aiguë dans notre étude soit 86,6 % des cas; ces résultats sont comparables à ceux de Ouédraogo Y à Ouagadougou mais inférieurs à ceux de Mercat qui a signalé 69,8 % [45].

Notre population d'étude était à 93,7 % majoritairement séropositive pour le VIH parmi lesquels 31,1 % présentaient un mauvais contrôle de l'infection avec un taux de CD4 moyen à 121,50 inférieur à 200 cellules / mm<sup>3</sup> témoignant une immunodépression sévère. Cela rejoint également l'étude faite par Pefura et Ferrand, près de la moitié soit 40% de leur patient avaient un taux de CD4 inférieur à 200/mm<sup>3</sup> [39,46] pour lesquels l'absence de TARV ainsi que le degré d'immunodépression constituaient également des facteurs de risque supplémentaires de survenue d'IRB chez les PVVIH. Les patients bacillifères ne représentaient que 25% de cas de tuberculose dans notre étude, ce résultat est inférieur à ceux de Kaboré et al qui rapportaient 52,5% [29]. Cette différence réside dans la taille de nos échantillons qui ne sont pas similaire.

Le TDR SRAS-CoV2 était positif chez un de nos patients soit 2,1%, contrairement à celui retrouvé par Hama qui avait retrouvé 60% [47]. Ce résultat très faible pourrait s'expliquer par la fin de la pandémie à coronavirus qui coïncidait avec le début de notre période d'étude.

#### **5.5. Les caractéristiques échographiques et radiographiques de la population étudiée**

Parmi les 48 patients inclus, POCUS pleuropulmonaire était pathologique chez 42/48 (87,5%) des patients alors que la radiographie du thorax était pathologique chez 47 /48 (97,9%) des patients. Notre résultat est différent à ceux de Lissaman et al qui avaient trouvé que 57/97 (59%) de leurs patients étaient positifs à l'échographie pleuropulmonaire et 44/97 (45%) étaient positifs à la radiographie. [48] Cette différence est due au fait que seuls les patients avec suspicion de pneumonie étaient inclus dans leur étude, excluant les autres pathologies respiratoires. Dans notre série, il y avait des patients qui avaient une échographie pulmonaire normale mais qui présentaient des lésions à la Radiographie du thorax. Des constats similaires ont été rapportés dans la littérature [49-50]. Ces cas soulignent les limites de POCUS. En effet, la sémiologie pleuropulmonaire part de la ligne pleurale et est basée sur l'étude des artéfacts. Ainsi, certaines lésions qui ne s'étendent pas à la ligne pleurale peuvent être occultées par POCUS pleuropulmonaire. De même, des foyers de condensation pulmonaire profonde, rétro-scapulaires, péri-hilaires peuvent ne pas être mis en évidence. Aussi, la présence d'un emphysème sous cutané, des calcifications pleurales étendues ou d'un important épanchement pleural liquidien sera-t-elle un obstacle à l'exploration du parenchyme pulmonaire



sous-jacent. De plus, l'échographie est un examen opérateur dépendant. D'où la standardisation de la technique et la sémiologie afin de réduire la variabilité entre les différents opérateurs.

Dans la présente étude, En prenant la radiographie thoracique de face comme examen de référence, le Pocus avait globalement une sensibilité de 85,7%, une spécificité de 12,5%, la valeur prédictive positive de 100%, valeur prédictive négative de 100% et une précision diagnostique de 89,58%. Akanni et al avaient trouvé une sensibilité de 92,5%, une spécificité de 37,5% [33], quant à Abbas et al, la sensibilité et la spécificité du LUS pour détecter une pathologie pulmonaire étaient respectivement de 89,95 % et 19 % [51]. Cette différence est due au fait que nos échantillons ne sont pas similaires et l'étude d'Akanni avait pris comme méthode de référence à la fois la radiographie thoracique et la tomodensitométrie thoracique.

Les lignes B échographiques témoignent l'épaississement des septa inter lobulaires étaient la lésion observée la plus représentée avec 60,4%. Ce taux est similaire à Beye et al [52] qui ont également retrouvé 74,35%.

Durant notre étude, le diagnostic de pneumonie virale à Sars Cov-2 avait été posé chez un de nos patients chez qui la TDR SARS Cov-2 est revenu positif. Les lésions touchant les deux poumons observés par POCUS pleuropulmonaire sont faites essentiellement des lignes B soit 17 %, les consolidations sous pleurales (25%) associées à un épanchement pleural dans 50% des cas. Le score échographique (LUS score) coté à 8. Ces lésions observées étaient également rapportées par Beye SA et al dans leur étude intitulée l'utilité de l'échographie pulmonaire afin d'évaluer la gravité de l'infection par le SRAS-CoV-2 chez les patients gravement malades dans un contexte à faible revenu. [52]

Parmi les 48 patients, 16 avaient été traités pour co-infection VIH/ Tuberculose pleuropulmonaire dont 75% bacillifères. Les signes observés par Pocus étaient faits des lignes A dans 37,5 %, les lignes B dans 40,1 %, consolidations alvéolaires dans 15,6 % et un épanchement pleural liquidien dans 6,8 %. Ces signes avaient été décrits par Meli M. [53], et plusieurs auteurs notamment. [54-58]

La pneumocystose pulmonaire était sous représentée dans notre étude soit 4,2% de l'ensemble des pathologies respiratoires traitées. Les signes échographiques sont faits de consolidation sous pleurale et des lignes B échographiques soit 16,6% et 41,7% respectivement. Ces lésions échographiques sont surtout observées dans d'autres pathologies pulmonaires comme la Covid-19, la tuberculose pulmonaire, les pneumonies ce qui rend son diagnostic difficile. D'où l'intérêt d'un examen

biologique et isolement de *P. jirovecii* dans le lavage broncho alvéolaire (LBA) qui est un examen de référence.

### 5.6. Les Pathologies diagnostiquées

La tuberculose était la pathologie respiratoire la plus représentée avec 32%, la prévalence de la co-infection TB/VIH était de 34,4% parmi les patients VIH positif et 100 % parmi les patients tuberculeux. D'autres auteurs ont évalué le pourcentage des co-infectés parmi les patients tuberculeux, ont trouvé des résultats variables. Cette variabilité de résultats sur le pourcentage des co-infectés s'explique du fait que les populations et cadres d'études qui ne sont pas souvent superposables. C'est le cas de Soumaré et al au Sénégal (89,8 % de co-infectés) [59], Traoré et al. en Guinée (56,9 %) [62], Agodokpessi et al. au Bénin (24 %)[63], Dagnra et al. au Togo (23,7%)[60] et Meda et al. au Burkina Faso (13,8%)[61].

Dans notre étude, (31,3%) de nos patients ont présenté une pneumopathie infectieuse. Les expectorations ont été analysées chez 12 patients. Les Cocci Gram positif et les entérobactéries étaient les groupes de germes identifiés. *K. pneumoniae* (33,3%) et *S.pneumoniae* (16,6%) étaient les souches les plus isolées dans les expectorations. Ce taux est comparable à ceux trouvés par Konaté I et al qui avaient trouvés 28,8% de *K. pneumoniae* et 6,8% de *S.pneumoniae* [41]. Le même constat a été fait par des auteurs qui ont rapporté une prédominance de *K.pneumoniae* à l'examen microbiologique des patients hospitalisés pour une pneumopathie bactérienne non tuberculeuse [64-66]. Par contre une prédominance du *S.pneumoniae* a été rapportée par plusieurs autres études [67-70]. Selon certains auteurs, le fardeau, le spectre et la prédominance relative des pathogènes à Gram négatif dans les pneumonies bactériennes communautaires varient considérablement selon la région géographique [71].

### 5.7. Aspects thérapeutiques

Les prescriptions autres que les ARV étaient dominées par les antibiotiques. Les antibiotiques les plus utilisés chez nos patients étaient l'amoxicilline associé à l'acide clavulanique chez 64,6 % des patients, les macrolides 52,1%, et l'amikacine chez 37,5 % des patients. Ces prescriptions étaient en adéquation avec celle des directives de traitement des pathologies infectieuses au Mali et celle de la société de pathologies infectieuses de langue française (SPILF) qui avaient harmonisé leurs messages concernant l'antibiothérapie dans les infections respiratoires basses de l'adulte. L'antituberculeux étaient prescrit dans 29,2 % de cas. Le schéma ARV le plus utilisé chez nos patients est le TDF-3TC-

DTG soit 93,7% contre 2,8% de TLE. La mise des patients sous ce schéma est fréquente dans notre étude car les nouvelles recommandations choisissant le TDF-3TC-DTG comme premier choix pour le traitement de première ligne.

La chimio prophylaxie à base de Sulfaméthoxazole-Triméthoprim 960mg cp à dose préventive a été instauré chez 8 de nos patients soit 16,7% devant l'immunodépression profonde afin de contrecarrer la survenue d'éventuelle d'opportuniste (cérébral, pulmonaire et digestif). En cas de contre-indication, ce dernier était substitué par la Clindamycine 300mg qui représentait 6,3% de l'ensemble des médicaments prescrits dans notre étude.

### **5.8. Aspects évolutifs**

Dans notre population d'étude, la durée moyenne d'hospitalisation était de 15,94+/-8,2 jours avec les extrêmes de 2 à 45 jours. Ce qui concorde avec le résultat trouvé par Mbaye [34] de 17,44+/-12,3 jours. Cette durée est inférieure à celle rapportée par Konate I et al avec 24,4 ± 14,1 jours avec des extrêmes de 5 et 68 jours [41].

Nous avons noté une évolution favorable chez plus de la moitié de nos patients (60,4%) avec une mortalité de 31,3%. D'autres auteurs ont enregistré des taux de mortalité variant entre 13 et 38% [59, 72]. Toutefois la tendance générale de la mortalité reste élevée ; cela confirme la précarité de l'état clinique et immunitaire des patients co-infectés, souvent victimes d'un long itinéraire thérapeutique avant leur admission au service.

## **6. CONCLUSION**

Notre étude montre que le POCUS pleuropulmonaire est un outil simple, il semble être un examen d'avenir grâce à son apprentissage rapide et ses performances diagnostiques supérieures à l'examen clinique dans les pathologies respiratoires les plus courantes permettant une prise en charge rapide et une amélioration du pronostic des patients critiques. En considérant son innocuité, son faible coût et la rapidité de sa mise en œuvre au lit du malade bien qu'elle reste une technique dépendante de l'expérience de son opérateur. Son interprétation doit toujours être mise en regard du contexte clinique.

POCUS pleuropulmonaire peut être utilisé comme examen de première intention, en alternative ou complété la radiographie du thorax dans l'exploration des pathologies pleuropulmonaires dans un pays aux ressources limitées comme le nôtre.

## **7. RECOMMANDATION**

Au terme de notre étude nous recommandons :

### **▪ Aux autorités sanitaires**

- Former les médecins en échographie pleuropulmonaire pour le diagnostic et la prise en charge rapide des infections respiratoires basses à tous les niveaux de la pyramide sanitaire (CSCOM, CSRéf, CHU).
- Doter les services de santé d'appareil d'échographie portatif et en intrants pour la prise en charge des patients critiques admis dans les différentes structures sanitaires.
- Passer à échelle dans la mise en œuvre de l'assurance Maladie Universelle afin de rendre les examens complémentaires et les traitements accessibles à tous les patients.

### **▪ Aux personnels sanitaires**

- Se former en matière de POCUS en général et en LUS en particulier pour le diagnostic rapide des patients et leur prise en charge.
- Mener des études pour connaître davantage les atouts du POCUS dans le diagnostic médical des pathologies fréquemment rencontrées.
- Concevoir des algorithmes d'utilisation du POCUS dans le diagnostic des pathologies fréquemment rencontrées.

- **Aux populations**
  - Accepter la réalisation de l'échographie au lit du malade (POCUS) quand elle est prescrite par le médecin.
- **Au directeur de l'hôpital**
  - Rendre disponible les examens complémentaires à visés étiologiques au sein du laboratoire du CHU du point G afin d'étayer les diagnostics, initier et surveiller les traitements entrepris.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

## **8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- [1]. Larousse É. Encyclopédie Larousse en ligne - échographie [Internet]. [cité 2023-08-31 00:34:05]. Disponible sur: <https://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/%C3%A9chographie/12675>
- [2]. Noirez L, Nicod LP. L'échographie pleuro-pulmonaire pour le pneumologue. Rev Médicale Suisse. 2017;13(583):1990-5.
- [3]. Michon A, Jammal S, Passeron A, De Luna G, Bomahou C, Jullien V, et al. Échographie ultraportable en médecine interne : retour d'expérience et point de vue. Rev Médecine Interne. avr 2019;40(4):220-5.
- [4]. Fredette Z. L'essentielle échographie, une introduction. 2021.
- [5]. Ultrasound Guidelines: Emergency, Point-of-Care and Clinical Ultrasound Guidelines in Medicine. Ann Emerg Med 2017;69:e27-e54.
- [6]. Piscaglia F, Dietrich CF, nolsoe C, Gilja OH, gaitini D. Birth of „Echoscopy“– The EFSUMB Point of View. Ultraschall Med - Eur J Ultrasound 2013; 34:92–92.
- [7]. Collins JD, Burwell D, Furmanski S, Lorber P, Steckel RJ. Minimal detectable pleural effusion. Radiology 1972;105:51-3.
- [8]. Mathis G. Thorax sonography. Part I. Chest Pleura. Ultrasound Med Biol 1997;23: 1131-9.
- [9]. Eibenberger KL, Dock WI, Ammann ME, et al. Quantification of pleural effusion: Sonography versus radiography. Radiology 1994;191:681-4.
- [10]. Zieleskiewicz L, Bezulier K, Bernat M, Lakbar I, Zunino C, Markarian T, et al. L'échographie pleuropulmonaire : principes, applications et perspectives. Anesth Réanimation. 2022;8(3):248-56.
- [11]. Gingrich AS, Saul T, Lewiss RE. Point-of-care ultrasound in a resource-limited setting: diagnosing intussusception. J Emerg Med. 2013; 45: e67–70.
- [12]. Heller T, Mtemang'ombe EA, Huson MA, Heuvelings CC, Belard S, Janssen S, et al. Ultrasound for patients in a high HIV/tuberculosis prevalence setting: a needs assessment and review of focused applications for Sub-Saharan Africa. Int J Infect Dis. 2017;56:229-36.
- [13]. [www.sba-medecine.com](https://www.sba-medecine.com) [Internet]. [cité 9juill 2023]. [résolu][pneumologie]:EMC pneumologie 2020 pdf gratuit. Disponible sur: <https://www.sba-medecine.com/t5742-resolupneumologieemc-pneumologie-2020-pdf-gratuit>
- [14]. Collège des universitaires de Maladies Infectieuses et Tropicales (CMIT). ePILLY trop 2022 - Maladies infectieuses tropicales. 3e Edition. Alinéa Plus;

- [15]. Ilham T. Profil des Pneumonies aiguës communautaires prises en charge au service de pneumologie à l'hôpital Ibn NAFISS entre 2005 et 2009 [Thèse]. Médecine : Marrakech; 2011. 127p
- [16]. Kayantao D, Kone A, Pouabe Tchameni R, M'Baye O. Aspects épidémiologiques, cliniques et évolutifs des pneumopathies bactériennes à l'hôpital du Point G à Bamako. *Med Afr Noire* 2001 ; 48 : 427-31.
- [17]. Demoré B, Charmillon A. Traitement des infections respiratoires basses et hautes. *Pharmacie Clinique et Thérapeutique* .2018; (1)801-14.
- [18]. Andrejack C, Astoul P, Aubier M, Barlesi F, Didier A, Diot P et al. *Pneumologie*. 4<sup>e</sup> édition. Romainville : S-EDITIONS ; 2015.
- [19]. Collectif, Pneumologie CCDED. *Pneumologie: Référentiel pour la préparation l'ECN*. 7<sup>e</sup> édition. Milon-la-Chapelle: 5 éditions; 2021. 325 p
- [20]. Katlama C, Ghosn J, Wandeler G. VIH, Hépatites virales, Santé sexuelle. Vol. 1218. Courtaboeuf: EDP SCIENCES; 2020. 1218 p.
- [21]. Moore CL, and Copel JA. Point-of-Care Ultrasonography. *N Engl J Med*. 2011;364:749-757.
- [22]. Piette E. L'utilisation de l'échographie pulmonaire dans la prise en charge des patients de soins critiques [Mémoire]. *Recherche clinique : Montréal* ; 2012. 3p.
- [23]. Lichtenstein D. Échographie pulmonaire en réanimation et aux urgences. *Réanimation*. déc 2008;17(8):722-30.
- [24]. Amiot F. L'échographie comme outil d'amélioration des pratiques en médecine générale : à propos du diagnostic de pneumopathie [These]. *Medecine : Caen-Normandie* ; 2020. 56p.
- [25]. Eric P. L'utilisation de l'échographie pulmonaire dans la prise en charge des patients de soins critiques [Memoire]. *Recherche clinique : Montreal* ; 2012. 3p.
- [26]. Havelock T, Teoh R, Laws D, Gleeson F. Pleural procedures and thoracic ultrasound: British Thoracic Society Pleural Disease Guideline 2010 *Thorax* 65 Suppl 2:ii61-76. DOI:10.1136/thx.2010.137026
- [27]. Ken E. Lyn-Kew. Lungs and Pleura. In: Shereen Jameel/Catherine Jackson, dir. *Point-of-Care Ultrasound*. Chine : Elsevier ; 2020.p 50-51.
- [28]. Aziagbe K.A, Gbadamassi G, Moussa OA, Efalou P, Adambounou ATS, Assarid A et al. Aspects épidémiologiques cliniques et étiologiques des pathologies respiratoires chez les Pvvh au chu sylvanus olympio de Lome. *J. Rech. Sci. Univ. Lomé (Togo)*, 2018, 20(1) : 311-323.



- [29]. Kaboré M, Konaté I, Sondo K, Nasser Mohamed M, Cissé M, Zare A, et al. Profil épidémiologique, clinique et évolutif de la co-infection tuberculose et VIH dans le service de maladies infectieuses de l'hôpital national du Point « G » (Mali). *Rev Pneumol Trop* 2018;29:25-30.
- [30]. Sire JM, Sow PS, Chartier L, Ndiaye B, Ndiaye M, Diene Sarr F et al. Etiologies des pneumonies BAAR négatives chez les patients infectés par le VIH hospitalisés à Dakar (étude ANRS 1260). *Rev Mal Respir* 2010;27(9):1015-21.
- [31]. Kaplan V, Argus DC, Griffin MF, et al. Hospitalized community-acquired pneumonia in the elderly: age and sex-related patterns of care and outcome in the United States. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 165:766-71.
- [32]. Zalacain R, Torres A, Celis R, Blanquer J, Aspa J, Esteban L et al. on behalf of the "Pneumonia in the elderly" working group, Area de Tuberculosis e Infecciones Respiratorias Community-acquired pneumonia in the elderly: Spanish multicentre study *Eur Respir J* 2003;21:294–302.
- [33]. Akanni DWMM, Ade S, Adjadhoun SBMG, Kiki MSG, Tossou ME, Savi De Tove KM. Échographie thoracique dans le diagnostic des pleuropneumopathies de l'adulte à Parakou, Bénin en 2019. *J Société Biol Clin.* 2021;38:45-8.
- [34]. Mbaye FBR, Kane YD, Thiam K, Touré NO, Ndiaye EHM, Dia S, et al. Les facteurs de risque de mortalité des infections respiratoires basses non tuberculeuses chez les patients vivant avec le vih (PVVIH) aux services des maladies infectieuses et de pneumologie de Fann. *Rev Mal Respir.* 2018;35:A248.
- [35]. OMS. Rapport statistique sanitaire mondiale OMS 2013 disponible à l'URL : [www.who.int/gho/publications/world\\_health\\_statistics/2013/fr](http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2013/fr). Consulté le 27/07/2023
- [36]. Savadogo B. et al. Pneumopathies aiguës communautaires bactériennes aux urgences du CHU du Point G : profil épidémiologique et clinique et pronostic. Thèse Med. Bamako, 2012 ; 12M255 13 : 46-67p
- [37]. Koulla-Shiro S, Ondoa P, Youmbissi TJ, Monny-Lobe M, Auckentnaler R. Pneumopathies communautaires de l'adulte dans un milieu hospitalier à Douala : Epidémiologie et clinique. *Med Afr Noire.* 1994;41(4):218-22.
- [38]. Ouedraogo K. Analyse d'une épidémie de pneumopathies aiguës, observée à l'hôpital Yalgado Ouedraogo de Ouagadougou [Thèse] Médecine : Dakar ; 1989.15 :12-14.

- [39]. Pefura Yone EW, Kuaban C, Afane Ze E, Simo L. Caractéristiques cliniques, bactériologiques et évolutives de la pleurésie purulente non-tuberculeuse chez les patients adultes séropositifs et séronégatifs au VIH à Yaoundé, Cameroun. *Rev Pneumol Clin*. 2012;68(4):225-32.
- [40]. Horo K, Koné A, Koffi MO, Ahui JMB, Brou-Godé CV, Kouassi AB, et al. Diagnostic comparé des pneumopathies bactériennes et de la tuberculose pulmonaire chez les patients VIH+. *Rev Mal Respir*. 1 janv 2016;33(1):47-55.
- [41]. Konaté I, Kaboré M, Guindo I, Cissoko Y, Issa HH, Dembélé JP et al. Profil bactériologique et pronostique des pneumonies bactériennes non tuberculeuses chez les patients VIH au Mali. Bacteriological and prognostic profile of non-tuberculous bacterial pneumonia in HIV patients in Mali. *Rev Mali Infect Microbiol*. 2022; 17(1) :46-53.
- [42]. Ferrand H, Crockett F, Nacache JM, Rioux C, Yazdanpanag Y, Cadranel J. Manifestations pulmonaires au cours de l'infection par le VIH : démarche diagnostique. *Rev Mal Respir* 2014; 31 : 903-15.
- [43]. Obirikorang C, Yeboah FA. Blood haemoglobin measurement as a predictive indicator for the progression of HIV/AIDS in resource-limited setting. *J Biomed Sci* 2009; 16:102.
- [44]. Boufkhed S, Taverne B. Évaluation du coût direct de la prise en charge médicale du VIH entre la troisième et la dixième année de traitement ARV à Dakar. *Bull Soc Pathol Exot*. 2014; 107:292-8.
- [45]. Mercat A, Dautzenberg B. Pneumopathies communautaires (immunodéprimés exclus). In *Edition Technique. EMC- Pneumologie* 1992 ; 6003 DIO :11 p
- [46]. Ferrand H, Crockett F, Nacache JM, Rioux C, Yazdanpanag Y, Cadranel J. Manifestations pulmonaires au cours de l'infection par le VIH : démarche diagnostique. *Rev Mal Respir* 2014 ; 31 : 903-915
- [47]. Hama HI. Co-infection VIH-SRAS-Cov2 au service de Maladies Infectieuses du CHU Point G [Mémoire DES] : Bamako ; 2022. 73p.
- [48]. Lissaman C, Kanjanaptom P, Ong C, Tessaro M, Long E, O'Brien A. Prospective observational study of point-of-care ultrasound for diagnosing pneumonia. *Arch Dis Child*. 2017; 104(1): 12-18
- [49]. Reali F, Sferrazza Papa GF, Carlucci P, Fracasso P, Di Marco F, Mandelli M, et al. Can lung ultrasound replace chest radiography for the diagnosis of pneumonia in hospitalized children? *Respiration*. 2014 ;88(2) :112-115.

- [50]. Brogi E, Bignami E, Sidoti A, Shawar M, Gargani L, Vetrugno L, et al. Could the use of bedside lung ultrasound reduce the number of chest x-rays in the intensive care unit? *Cardiovasc Ultrasound*. 2017 ;15(1):23.
- [51]. Abbas Q, Jehan F, Siddiqi U, Amir A, Khalid F. Point Of Care Ultrasound Of The Lungs For Diagnosing Respiratory Pathologies In A Pediatric Intensive Care Unit. *Pediatr Crit Care Med*. 2021; 22(13):p 214-15.
- [52]. Beye SA, Diallo B, Keita M, Cissoko Y, Ouattara K, Dicko H, et al. Assessment of lung injury severity using ultrasound in critically ill COVID-19 patients in resource limited settings. *Ann Intensive Care*. 2023;13(1):33.
- [53]. Meli M, Spicuzza L, Comella M, La Spina M, Trobia GL, Parisi GF, et al. The Role of Ultrasound in the Diagnosis of Pulmonary Infection Caused by Intracellular, Fungal Pathogens and Mycobacteria: A Systematic Review. *Diagn Basel Switz*. 2023; 13(9):1612.
- [54]. Agostinis P, Copetti R, Lapini L, Badona Monteiro G, N'Deque A, Baritussio A. Chest ultrasound findings in pulmonary tuberculosis. *Trop Dr*. 2017; 47:320–8.
- [55]. Heuvelings CC, B elard S, Andronikou S, Jamieson-Luff N, Grobusch MP, Zar HJ. Chest ultrasound findings in children with suspected pulmonary tuberculosis. *Pediatr Pulmonol*. 2019;54:463–70.
56. Montuori M, Casella F, Casazza G, Franzetti F, Pini P et al. Lung ultrasonography in pulmonary tuberculosis: A pilot study on diagnostic accuracy in a high-risk population. *Eur J Intern Med*. 2019; 66:29–34.
- [57]. Fentress M, Ugarte-Gil C, Cervantes M, Rivas D, Moore D, Caliguiri P et al. Lung Ultrasound Findings Compared with Chest X-Ray Findings in Known Pulmonary Tuberculosis Patients: A Cross-Sectional Study in Lima, Peru. *Am J Trop Med Hyg*. 2020; 103:1827-33.
- [58]. Cocco G, Boccatonda A, Rossi I, D'Ardes D, Corvino A et al. Early detection of pleuro-pulmonary tuberculosis by bedside lung ultrasound: A case report and review of literature. *Clin. Case Rep*. 2022;10: e05739.
- [59]. Soumar e M, Seydi M, Sow I, Diop S, Senghor C, N'Dour C, et al. Tuberculose et SIDA   Dakar:  tude rétrospective   propos de 630 cas. *Rev CAMES*. 2008 ; Série A(06):97-100.
- [60]. Dagnra AY, Adjoh K, Heunda ST, Patassi AA, Hetsu DS, Awokou F, et al. Prévalence de la co-infection VIH-tuberculose et impact de l'infection VIH sur l'évolution de la tuberculose pulmonaire au Togo. *Bull Société Pathol Exot*. 2011 ;5(104):342-6.

- [61]. Meda N, Ganame Z, Hien H, Zingue D, Kabore A, Moyenga I. Situation de la coinfection tuberculose/infection par le VIH dans la région sanitaire des Hauts-Bassins à l'Ouest du Burkina Faso. *Rev Epidémiol Santé Publique*. 2014 ;62:S232-3.
- [62]. Traoré FA, Sako FB, Sylla D, Bangoura M, Kpamy DO, Traoré M, et al. Épidémiologie de la tuberculose pulmonaire bacillifère selon le statut VIH des patients suivis dans le service des maladies infectieuses de Conakry (Guinée). *Bull Société Pathol Exot*. 2014;107(5):346-9.
- [63]. Agodokpessi G, Ade G, Adé S, Wachinou P, Affolabi D, Anagonou S. Aspects épidémiocliniques et évolutifs de la co-infection tuberculose et VIH à Cotonou. *Méd Mal Infect*. 2012;42(11):561-6.
- [64]. Uzoamaka M, Ngozi O, Johnbull OS, Martin O. Bacterial Etiology of Lower Respiratory Tract Infections and Their Antimicrobial Susceptibility. *Am J Med Sci*. 2017; 354(5):471-5.
- [65]. Kanouté T, Soumaré D, Ouattara K, Baya B, Sidibé F, Guindo I, et al. Bacterial diagnosis of pneumopathies: Contribution of the cytobacteriological examination of the sputum (CBES) in a pulmonological environment Black Africa. *J Funct Vent Pulmonol*.2019; 10(31):1-4.
- [66]. Ao O, Om I. Trends in bacterial pathogens of lower respiratory tract infections. *Indian J Chest Dis Allied Sci*. 2008;50(3):269-72.
- [67]. Afane Ze E, Djifack Tafeukeng N, Vouking M. Étiologies des Pneumopathies Bactériennes non Tuberculeuses en Milieu Pneumologique à Yaoundé. *Health Sci Dis*. 2013;14(3):1-4.
- [68]. Godet C, Beraud G, Cadranel J. Pneumonies bactériennes chez les personnes infectées par le VIH (hors mycobactéries). *Rev Mal Respir*. 2012;29(8):1058-66.
- [69]. Zaidane S, Zaghba N, Benjelloun H, Yassine N. Intérêt de l'examen cytobactériologique des expectorations (ECBE) dans la prise en charge des pneumopathies bactériennes en milieu hospitalier. *Rev Mal Respir*. 2017;34:A105.
- [70]. Tchatchouang S, Bigna JJ, Nzouankeu A, Fonkoua M-C, Nansseu JR, Ndangang MS, et al. Prevalence of respiratory bacterial infections in people with lower respiratory tract infections in Africa: the BARIAFRICA systematic review and meta-analysis protocol. *BMJ Open*. 2018;8(9):e023592.
- [71]. Aston SJ. Pneumonia in the developing world: Characteristic features and approach to management. *Respirology*. 2017;22(7):1276-87.
- [72]. Fiogbé A, Adjoh K, Ouedraogo A, Maiga A, Wateba M, Okemba-Okombi F, et al. Co-infection VIH/tuberculose en milieu rural au Bénin : cas de la zone sanitaire Djougou-Ouake-Copargo (Nord Ouest Bénin). *Mali Méd*. 2014;Tome 29(1):14-9.

**FICHE SIGNALÉTIQUE**

## FICHE SIGNALÉTIQUE

**Nom :** ALHADJ ABDOULAYE

**Prénom :** Abdelhamit Mahamat

**Titre de la thèse :** L'apport de POCUS dans le diagnostic des Infections respiratoires basses au Service des Maladies Infectieuses et Tropicales du CHU du Point G.

**Année de soutenance :** 2022-2023.

**Pays d'origine :** Tchad

**Lieu de dépôt :** Bibliothèque de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie de Bamako

## RESUME

**Objectif :** Evaluer l'apport de POCUS (Point of care ultrasound) dans le diagnostic des infections respiratoires basses de l'adulte au service des maladies infectieuses et tropicales au CHU du Point G/Bamako.

**Matériels et Méthodes :** Il s'est agi d'une étude prospective, descriptive et analytique réalisée sur une période allant du 6 Mars au 07 juillet 2023. Un examen pleuropulmonaire (EPP) à base de Pocus, une radiographie thoracique de face ont été réalisés aux patients adultes reçus dans le service des maladies infectieuses et tropicales du CHU du Point G et présentant des symptômes fonctionnels respiratoires. La concordance entre la clinique, la radiographie et l'échographie pulmonaire a été déterminé par le test de corrélation avec calcul du coefficient Kappa. Nous avons également calculé les paramètres d'efficacité diagnostique du POCUS (sensibilité, spécificité, valeur prédictive négative et valeur prédictive positive) en prenant la radiographie pulmonaire comme gold standard.

**Résultats :** Sur les 48 patients inclus, le POCUS et la Radiographie thoracique étaient pathologiques chez respectivement 42 (87,5%) et 47 (97,9%) patients. La Radiographie du thorax était pathologique chez 1 (16,6%) des 6 patients ayant POCUS normale. En prenant la Radiographie du thorax comme gold standard, Le POCUS avait globalement une sensibilité de 85,7 %, une spécificité de 12,5 %, une valeur prédictive positive de 100 %, une valeur prédictive négative : 100 % et une efficacité diagnostique de 89,58 %.

**Conclusion :** Le POCUS est performante dans le diagnostic des pleuropneumopathies de l'adulte. Elle peut être utilisée comme examen de première intention, en alternative à la radiographie du thorax ou complétée par la radiographie thoracique dans l'exploration des pathologies pleuropulmonaires dans la prise en charge des patients critiques admis dans les différentes structures sanitaires.

**Mots clés :** POCUS, Radiographie du thorax de face, Pathologies pleuropulmonaire, adulte, Bamako.

## **Data sheet**

**Materials and Methods:** This was a prospective, descriptive and analytical study conducted from 6 March to 07 July 2023. A pleuropulmonary examination (PPE) based on Pocus and Chest X-ray were performed on adult patients admitted to the infectious and tropical diseases department at the Point G Teaching Hospital and presenting with functional respiratory symptoms. The concordance between the clinic, the X-ray and the lung ultrasound was determined by the correlation test with calculation of the Kappa coefficient. We also calculated POCUS diagnostic efficacy parameters (sensitivity, specificity, negative predictive value and positive predictive value) using chest radiography as the gold standard.

**Results:** Of the 48 patients included, POCUS and chest X-ray were pathological in 42 (87.5%) and 47 (97.9%) patients respectively. Chest X-ray was pathological in 1 (16.6%) of the 6 patients with normal POCUS. Taking the chest X-ray as the gold standard, POCUS had an overall sensitivity of 85.7%, a specificity of 12.5%, a positive predictive value of 100%, a negative predictive value of 100% and a diagnostic efficiency of 89.58%.

**Conclusion:** POCUS is an effective tool for diagnosing pleuropneumonia in adults. It can be used as a first-line examination, as an alternative or as a complement to Chest X-ray in the exploration of pleuropulmonary pathologies in the management of critical patients admitted to various health facilities.

Key words: POCUS, Chest X-Ray, pleuropulmonary pathologies, in adults, Bamako.

**ANNEXES**



**Annexe**

**Annexe 1**



Sonde échographique adaptée à la tablette

Image prise par nous même au Service de Maladies Infectieuses et Tropicales (SMIT) du CHU Point G

## Annexe 2

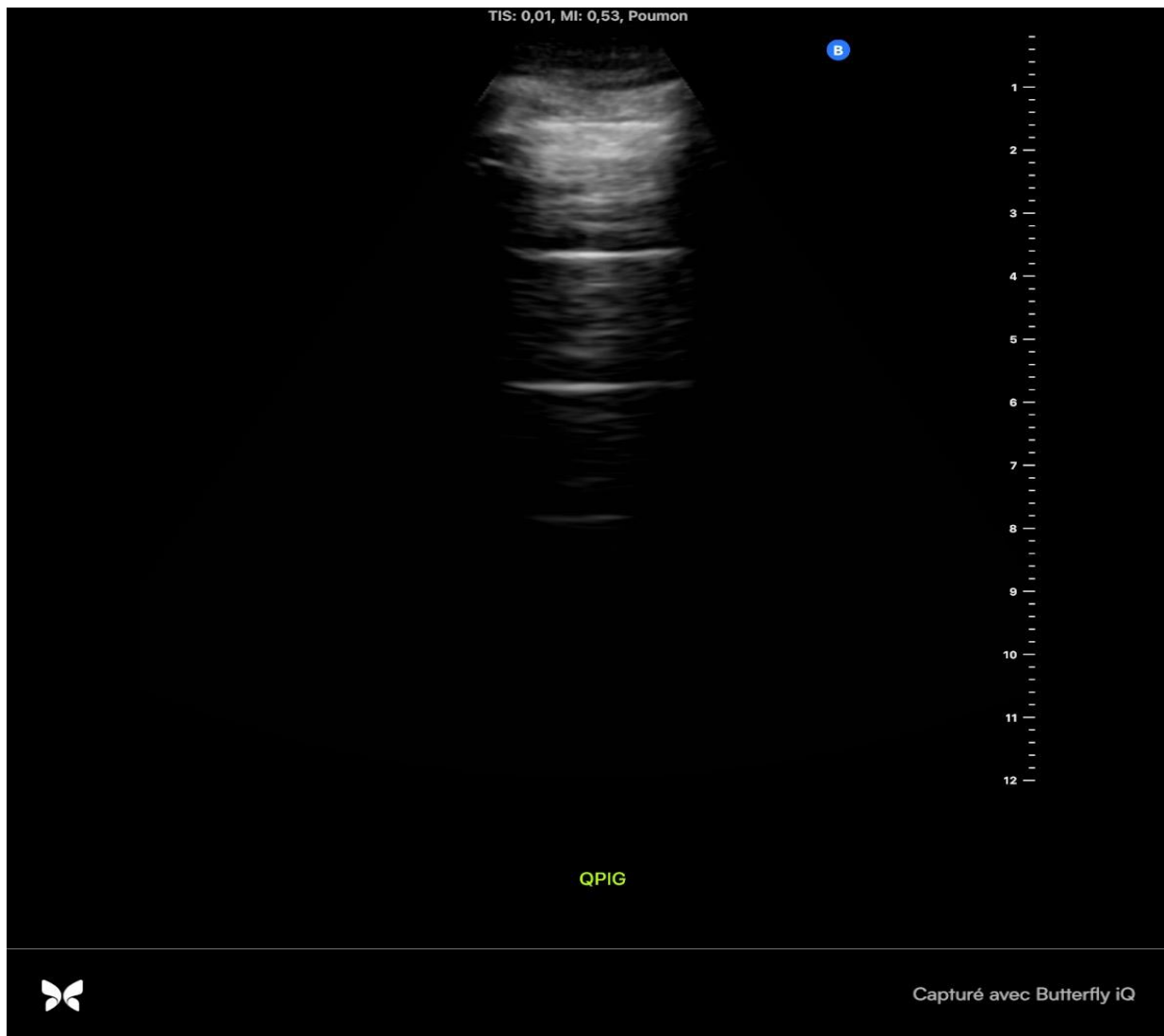


Figure 17 : les lignes A (poumon normal) en mode B se répètent à une distance égale correspondant à l'espace pariéto-pleural donnant un aspect normal du poumon en coupe longitudinale.

Source : Image prise par nous même au Service des Maladies Infectieuses et Tropicales (SMIT) du CHU Point G

Annexe 3

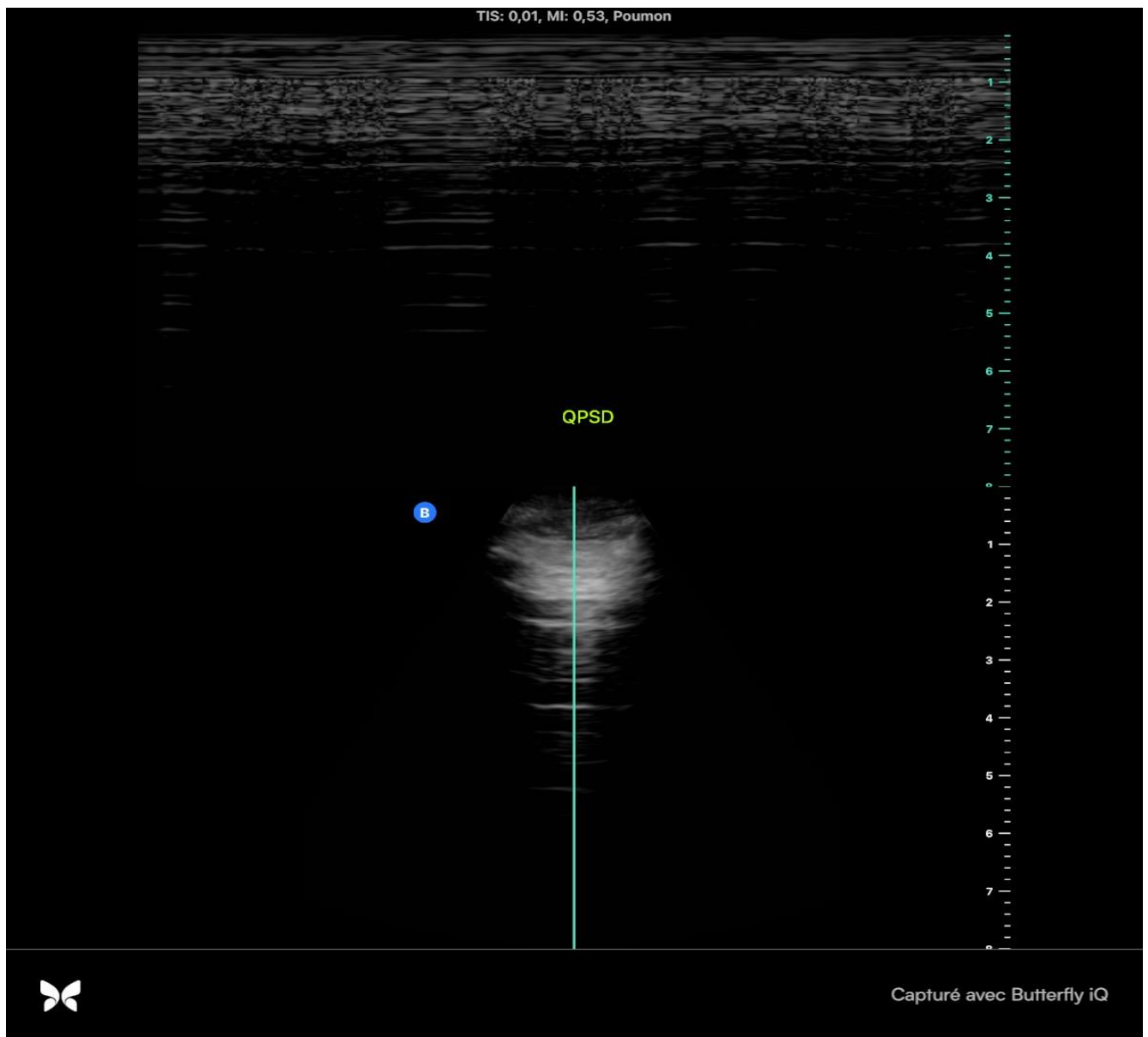


Figure 18: Image en mode Temps Mouvement (TM) paroi thoracique et aspect normal du poumon avec le « signe du bord de mer » du postéro supérieur droit.

Source : Image prise par nous même au SMIT

Annexe 4

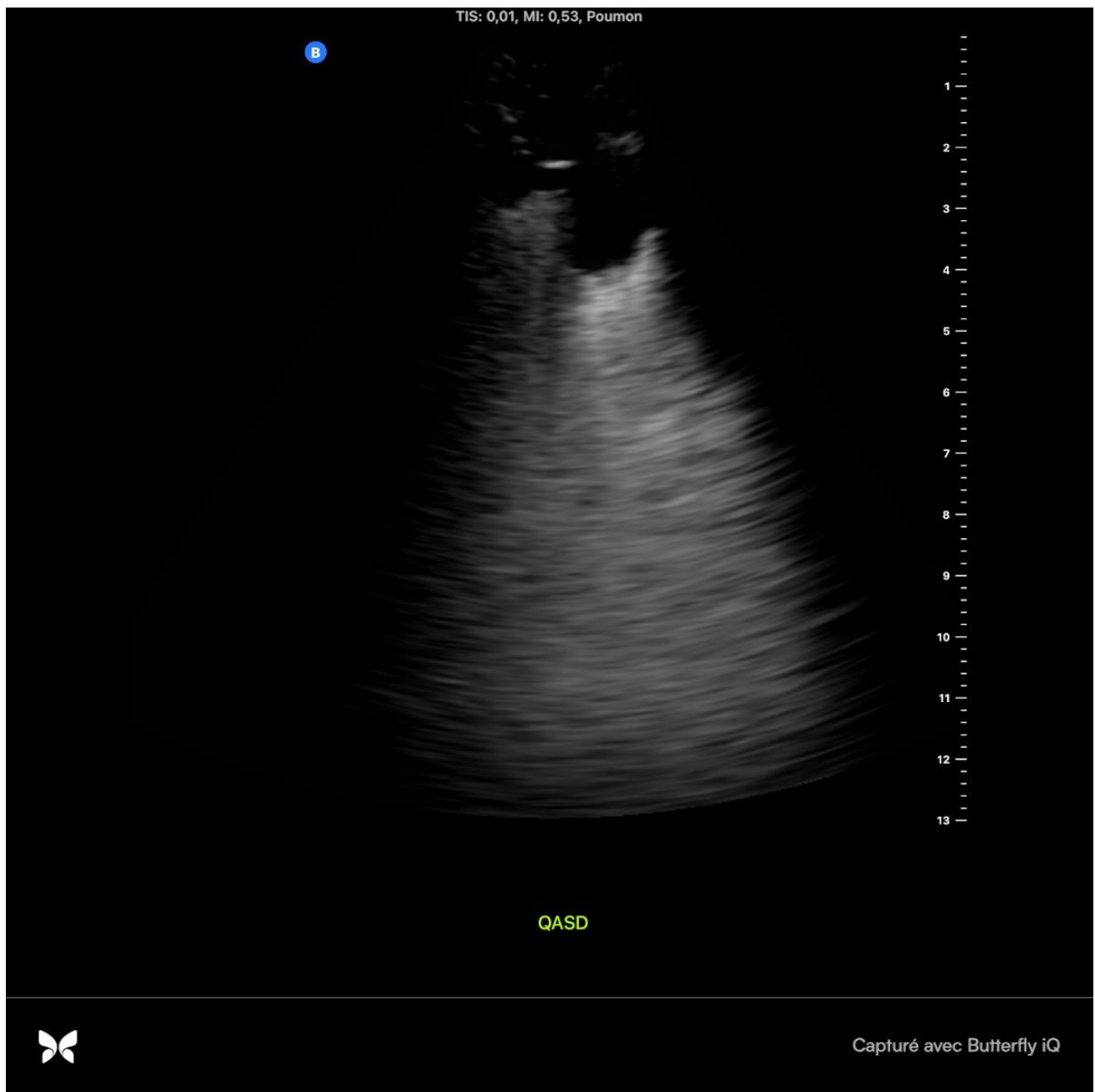


Figure19 : coupe longitudinale du quadrant antéro supérieur droit montrant une consolidation sous pleurale de 4,3cm

Source : Image prise par nous même au SMIT

Annexe 5

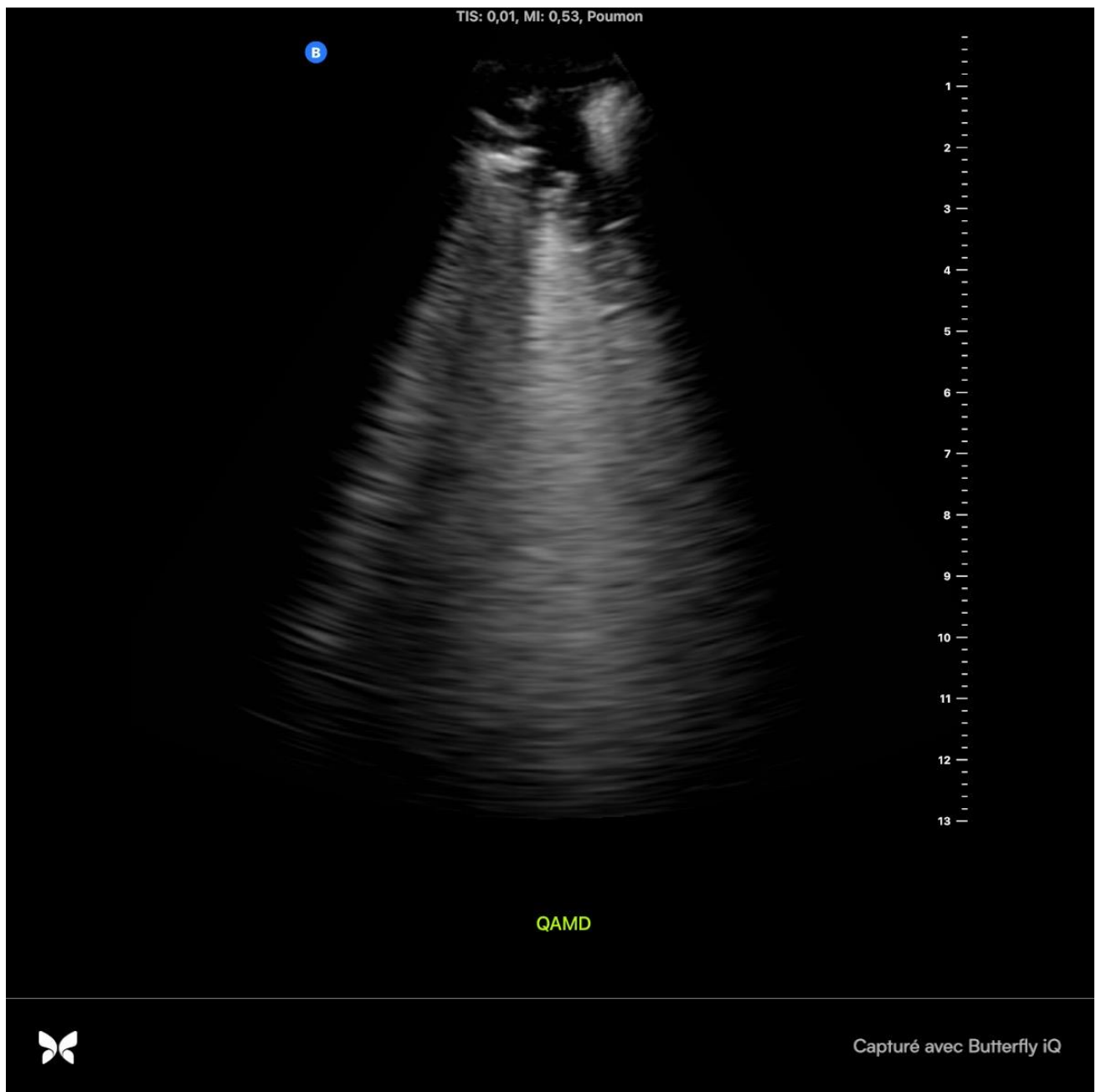


Figure20 : Coupe longitudinale du quadrant antero moyen droit montrant une ligne pleurale irrégulière, qui est le signe de déchiquetage (Shred Sign)

Source : Image prise par nous même au SMIT

Annexe 6

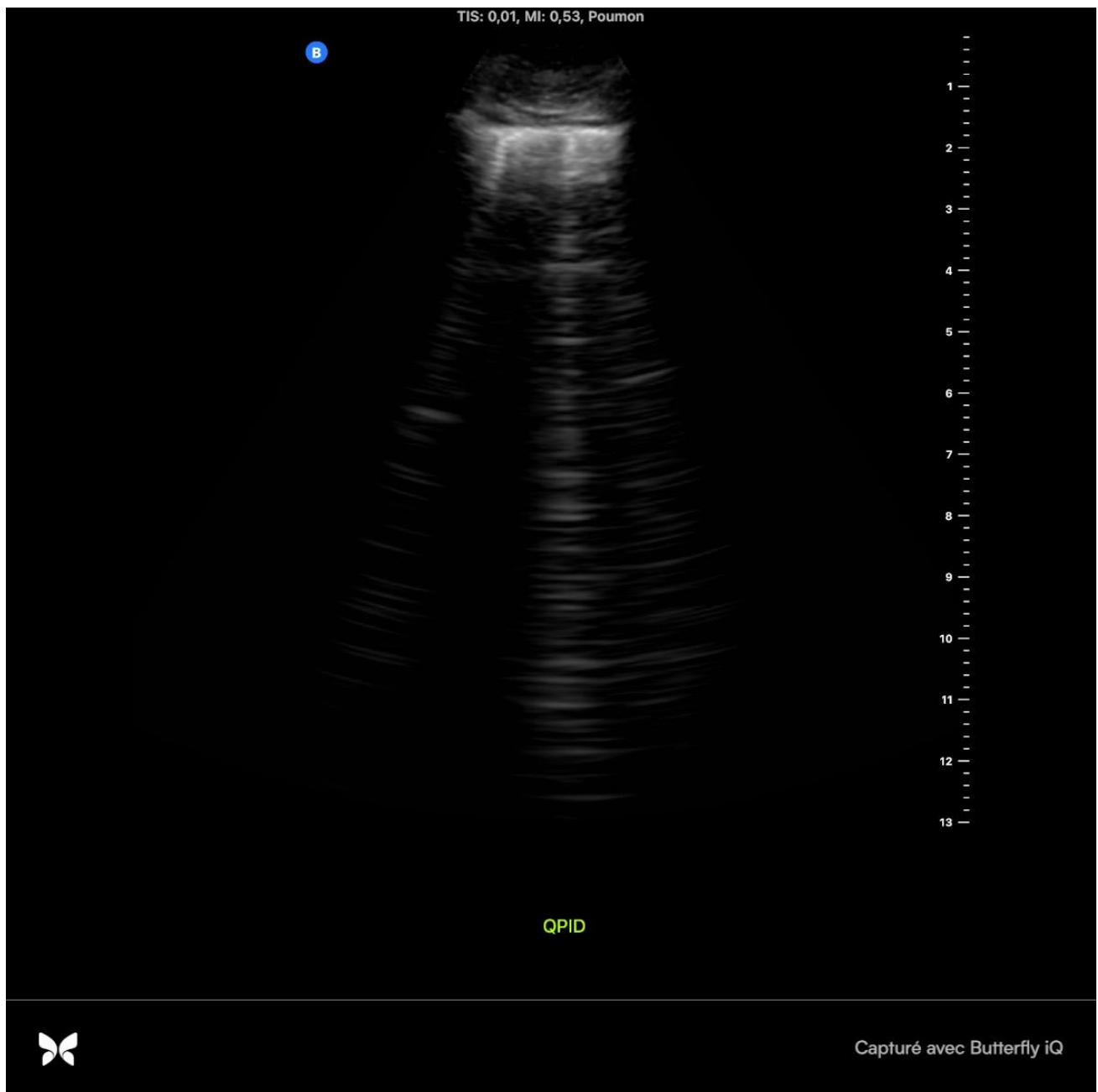


Figure21 : Présences des lignes B verticales coalescentes émanent de la ligne pleurale donnant une image de fusée au décollement (fusée pleurale) au niveau du quadrant postéro inférieur droit en coupe longitudinale

Source : Image prise par nous même au SMIT

## Annexe 7

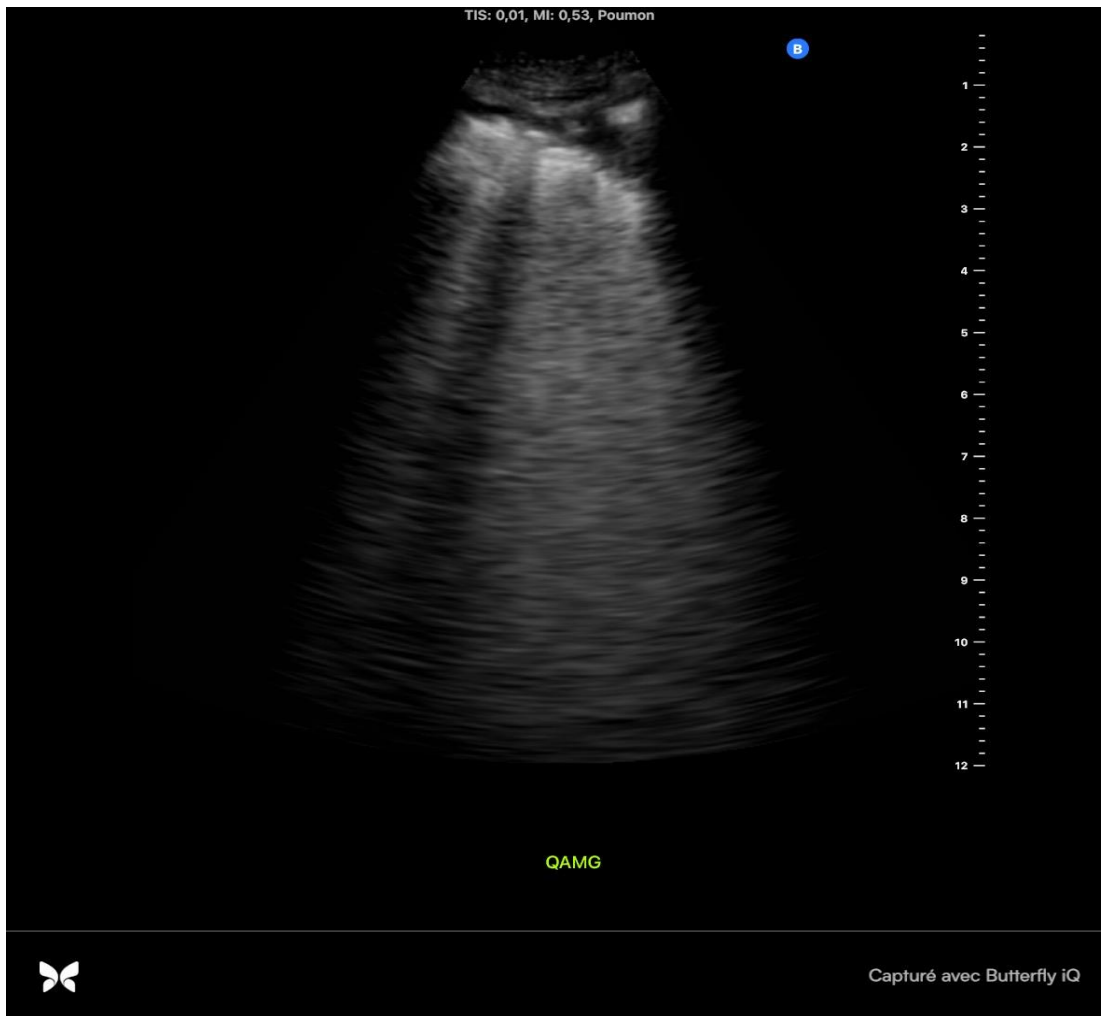


Figure 22: Coupe longitudinale du quadrant antero moyen gauche montrant des lignes B confluentes (poumon blanc) avec une ligne pleurale irrégulière.

Source : Image prise par nous même au SMIT

Annexe 8

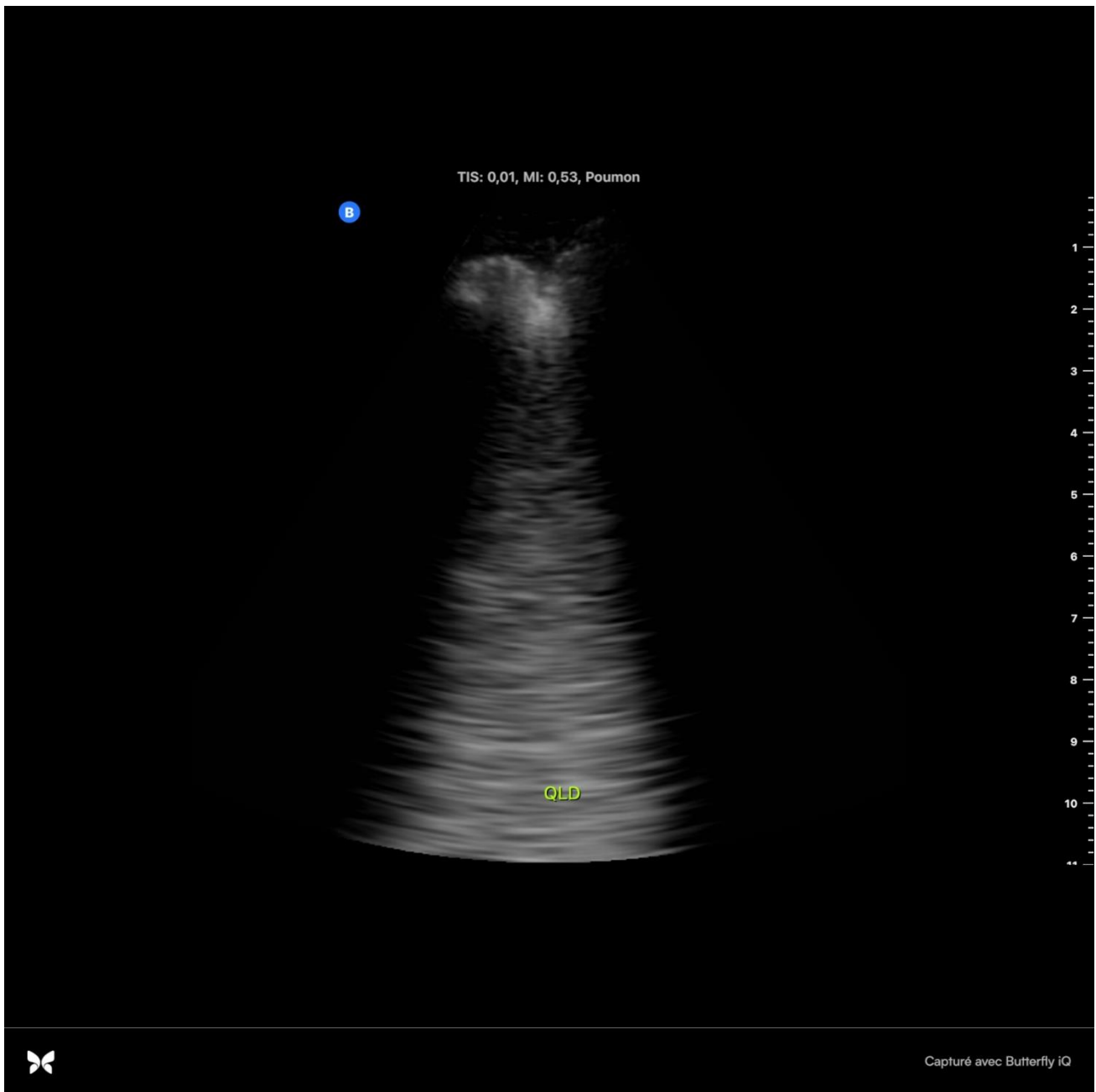


Figure23 : Coupe longitudinale du quadrant latéral droit montrant une consolidation pleurale de 1,2cm

Source : Image prise par nous même au SMIT



Annexe 9

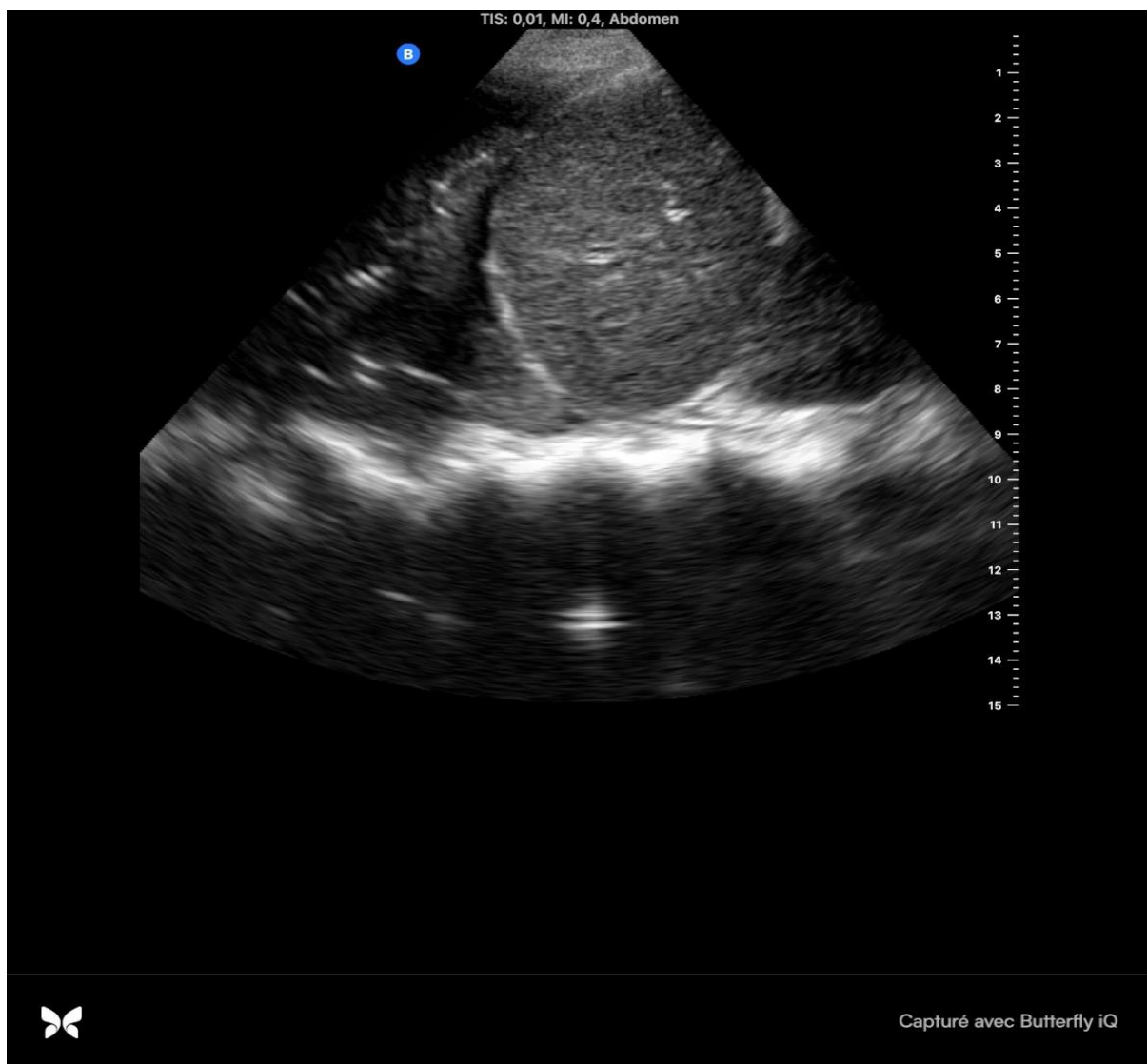
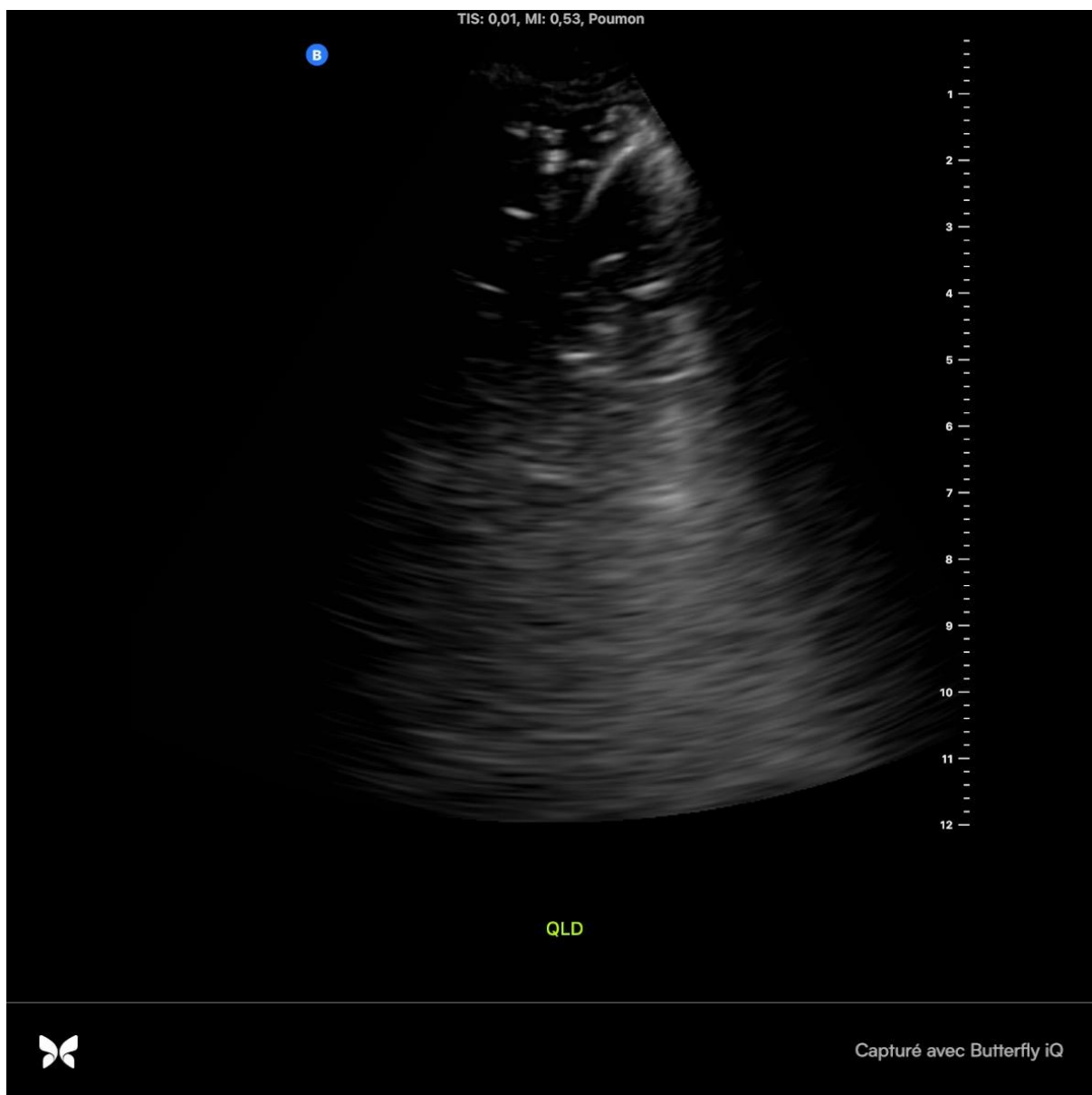


Figure24 : mise en évidence d'une consolidation alvéolaire massive (hépatisation du poumon) vu au quadrant postéro inférieur gauche. On peut distinguer sur ce cliché la coupole diaphragmatique, bronchogrammes aériques et enfin un petit épanchement liquidien associé.

Source : Image prise par nous même au SMIT

Annexe 10



10

Figure 25: cette figure montre une consolidation sous pleurale jouxtant la ligne pleurale et une bordure inférieure déchiquetée + bronchogramme aérique.

Source : Image prise par nous même au SMIT

Annexe 11

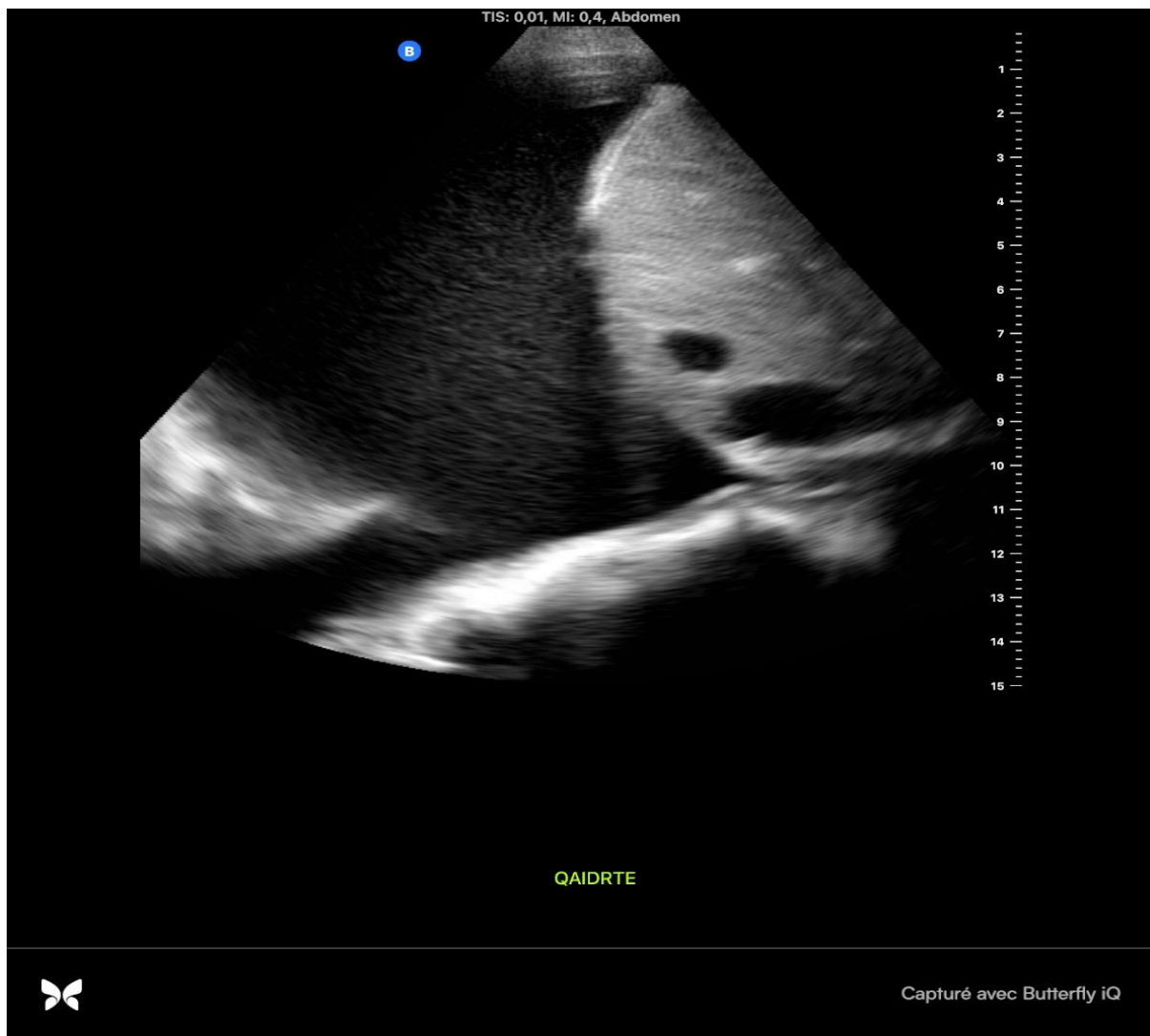


Figure 26: épanchement pleural liquidien «signe de méduse» observé au niveau du quadrant antero inférieur droite en mode B

Source : Image prise par nous même au SMIT

Annexe 12

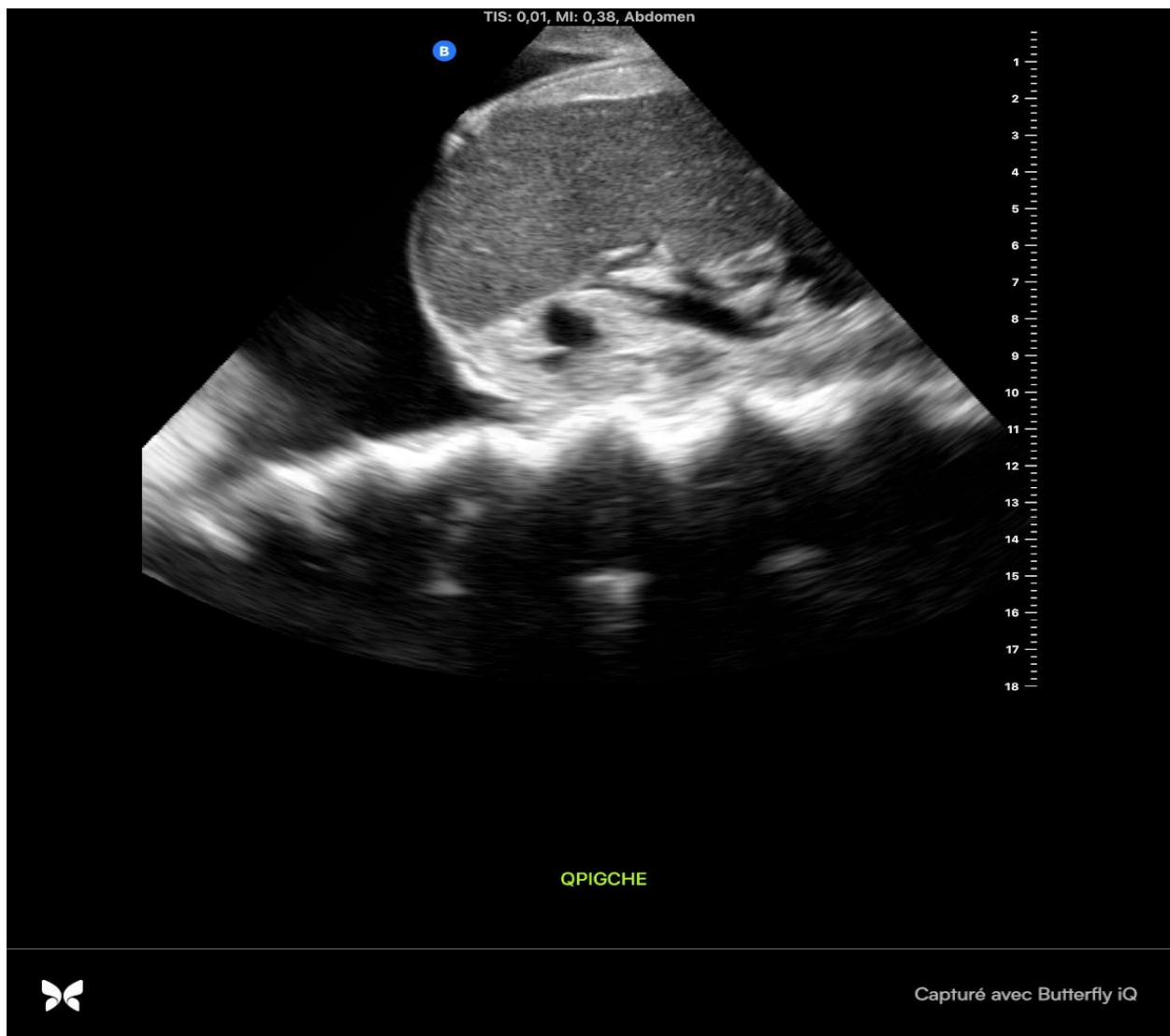


Figure 27 : mise en évidence d'un épanchement pleural associée au « signe de la colonne » au niveau du quadrant postéro inférieur gauche en mode B. on peut visualiser sur cette image la rate, et la coupole diaphragmatique.

Source : Image prise par nous même au SMIT

Annexe 13

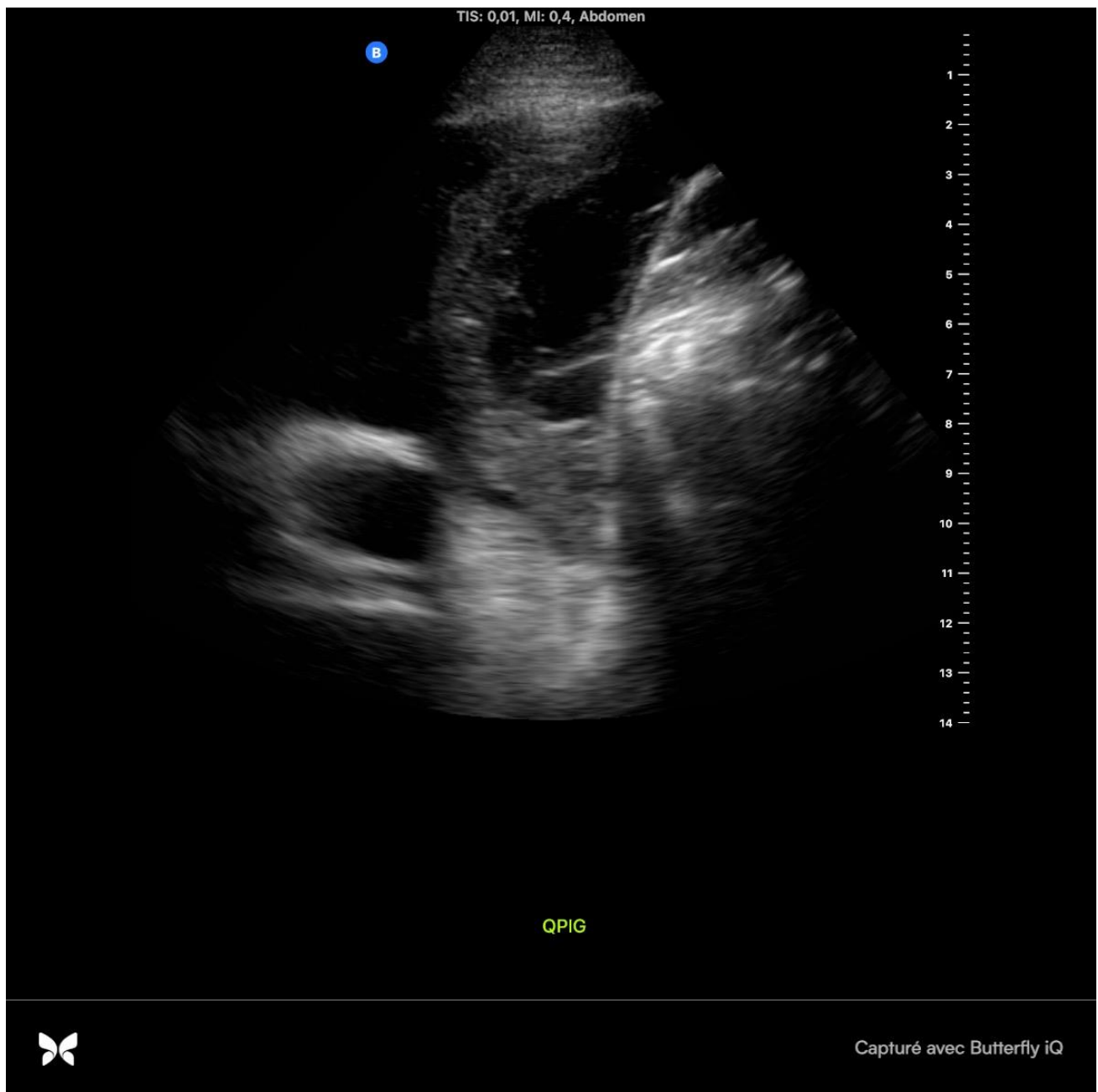


Figure 28 : épanchement pleural cloisonné vu au niveau du quadrant postero inférieur gauche en mode B

Source : Image prise par nous même au SMIT

Annexe 14

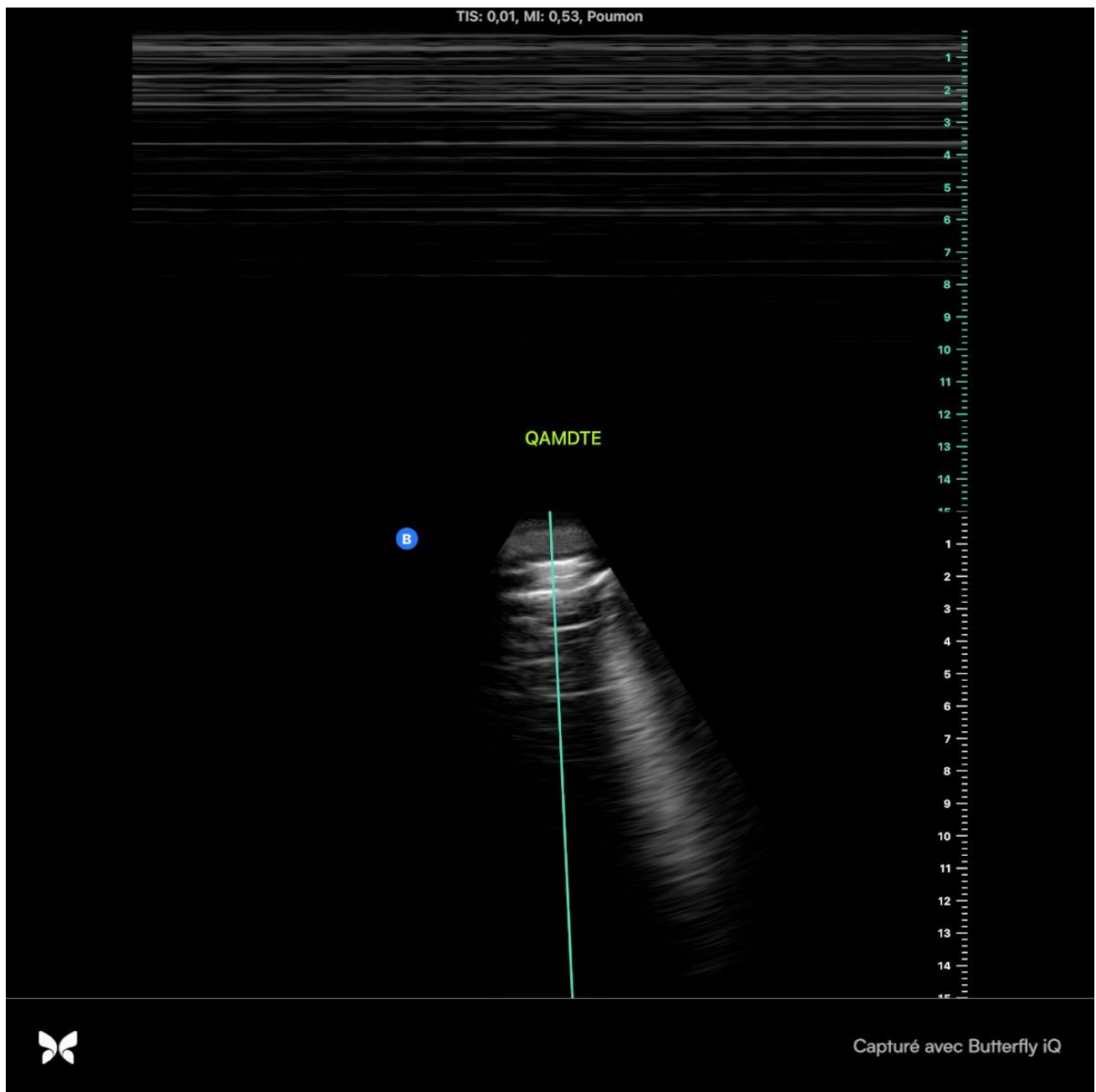


Figure 29: pneumothorax avec « signe du code barre » en mode TM.

Source : Image prise par nous même au SMIT

**Annexe 15** : Formulaire de consentement

**ATTESTATION DE CONSENTEMENT**

Je soussigné (e) ----- consens librement à participer à l'étude intitulée,

**ECHOGRAPHIE PULMONAIRE (LUS) ET SON APPORT DANS LE DIAGNOSTIC DES INFECTIONS RESPIRATOIRES BASSES.**

J'ai pris connaissance du formulaire et je comprends le but, la nature de l'étude. Je suis satisfait (e) des explications, précisions et réponses que le chercheur m'a fournies, quant à ma participation à ce projet.

Date : -----

Signature du participant, de la participante (ou de son représentant légal et, si tel est le cas, titre de ce dernier : père, mère, ou mandataire) : -----

J'ai expliqué le but, la nature de l'étude au participant. J'ai répondu au meilleur de ma connaissance aux questions posées et j'ai vérifié la compréhension du participant. ....

Date : -----

Signature du chercheur (ou de son représentant ) : -----

## Annexe 16 : FICHE D'ENQUETE

Numéro d'identification : .....

### DONNEES SOCIO DEMOGRAPHIQUES

Age /...../ Sexe /...../ 1= masculin 2 = féminin  
 Profession : /...../ 1= cultivateur ; 2= fonctionnaire ; 3= retraité(e) ; 4= commerçant ; 5= profession libérale ; 6= artisan ; 7= ménagère ; 8= étudiant/élève ; 9= autres à préciser : .....  
 Statut matrimonial:/..... / 1 =célibataire ; 2= Marié ; 3=Divorcée 4=veuf(e) ; 5=Autres  
 Régime matrimonial : /...../ 1=monogame ; 2= polygame  
 Niveau d'étude : /...../ 0= non scolarisé ; 1=primaire ; 2=secondaire ; 3=supérieur  
 Ethnie:/...../ 1=Bambara ; 2=Sarakolé 3=Peulh 4=Sonrhaï  
 5=Dogon ; 6=Malinké ; 7=indéterminée ; 8=Autre à préciser : .....  
 Domicile : .....  
 Mode d'admission : /...../ 1= direct ; 2= transfert ; 3= évacuation/référence  
 Date d'hospitalisation : ...../...../.....  
 Motif d'admission.....

### Antécédents personnels

Conditions	Existence Oui/Non	Date découverte	Traitement	Suivi
1=HTA				
2=VIH				
3=Diabète				
4=UGD				
5=Tabagisme				
6=Tuberculose				
7=Covid-19				
8=Pneumonie				
9=Drépanocytose				
10=Asthme				
11=BPCO				
12=Autres				

**Antécédents chirurgicaux** : /\_\_\_/ 0=absent 1=présent(s) à préciser:.....

### SIGNES FONCTIONNELS :

Dyspnée : /...../ 0=absent ; 1=d'effort ; 2=de repos ; 3=décubitus  
 Douleur thoracique : /...../ 0=absent 1= unilatéral à type de << point de côté >> ; 2=siège sous-mamelonnaire ; 3= de siège basithoracique ; exacerbée par la toux, inspiration profonde, changement de position  
 Hémoptysie : /...../ 0=absent 1= de grande abondance ..... ; 2=de moyenne abondance..... ; 3= de petite abondance.....  
 Caractéristiques de la toux  
 – Durée de la toux: /...../ 0=absent ; 1=aigue ; 2=chronique  
 – Types de la toux :  
 Sèche/...../ 0= non ; 1=oui  
 – Si productive expectoration : /...../ 1=muqueuse ; 2=séreuse ; 3= purulente ; 4=muco-purulente ; 5= hémoptoïque



➤ **Signes généraux**

Etat G	T°C	PA	FC	FR	GSC	Poids	Taille	SAO2	OMI	DesH2O	Ictère	Karnofsky

Syndrome d'imprégnation bacillaire : /...../ 0=absent 1=présent

Si oui préciser : .....

**INSPECTION**

**Signes physiques d'inspection :**

Ampliation thoracique : /...../ 1= normale 2=augmentée 3=diminuée

Thorax en entonnoir : /...../ 0=non ; 1 =oui ; Thorax en carène: /...../ ; 0=non ; 1=oui

Cyphose:/...../ 0=non 1=oui ; scoliose: /...../ 0=non ; 1=oui ; cyphoscoliose :/...../

0=absent ; 1=oui ; Cyanose : /...../ 0=non ; 1=oui Hippocratisme digitale:/ ...../ 0=non 1=oui

Tirage intercostal /...../ 0= absent ; 1=oui

Adénopathies : 0=absents 1=Présents cervicales/...../ sus  
claviculaires/...../ Axillaires:/...../ Inguinales/...../

**Palpation :**

Emphysème : / ...../ 0=non ; 1 =oui préciser.....

Rythme respiratoire/...../ 1=normal 2= élevé/ ...../

Vibrations vocales: / ...../ 1=transmises 2=augmentées droite/gauche /bilatérale .....  
3=diminuées droite/gauche /bilatérale .....

Adénopathies : 0=absents 1=Présents localisations : cervicales/...../ sus  
claviculaires/...../ Axillaires:/...../ Inguinales/...../caractéristiques.....

.....

**Percussion :**

	UNILATERALE .....	BILATERALE
Sonorité normale		
Matité		
Sub-matité		
Tympanisme		
Skodisme		

**Auscultation pulmonaire**

		Champs droit	Champs gauche
Anterieur	LOBE SUP		
	LOBE MOYEN		
	LOBE INF		
Posterieur	SUP		
	INF		

### Syndromes pleuropulmonaires

1=Condensation pulmonaire	2=Épanchement pleurale Liquidien	3=Épanchement pleural Gazeux	4=Bronchococstriction	5=Distension alvéolaire	6=Autres

Examens biologique et résultats :

Sérologie VIH : Date ...../...../.....

Type de VIH : /...../ VIH1 = 1

VIH2= 2

VIH1+2= 3

### Examens Biologiques :

NFS : date __/__/__				
GB : /mm <sup>3</sup>	GR: /mm <sup>3</sup>	ALAT : UI	date __/__/__	
PN : /mm <sup>3</sup>	Hb : g/dl	ASAT : UI	date __/__/__	
PE : /mm <sup>3</sup>	Ht : %	Créat : µmol/L	date __/__/__	
PB : /mm <sup>3</sup>	VGM : fl	Gly : mmol/L	date __/__/__	
M : /mm <sup>3</sup>	TCMH : pg/cell	CV : cp/mm <sup>3</sup>	date __/__/__	
L : /mm <sup>3</sup>	PLQ : /mm <sup>3</sup>	CD4 : cell/µL	date __/__/__	
Autres examens :				

Bacilloscopie:/...../ 0=negative ; 1=positive GeneXpert : Resistance à Rif et ou à INH:/...../ 0=non ; 1= oui

TDR Sars cov2:/...../ 0= Négatif ; 1=positif RT-PCR/...../ 0 = négatif ; 1= positif

### Autres prélèvements

	ASPECT MACROSCOPIQUE	CYTOLOGIE	CHIMIE		HYSTOLOGIE	MICROBIOLOGIE
			Glycemie	Proteine		
P LCS						
P PLEURALE						
PAF GG						
P ASCITE						

Echographie pulmonaire ( LUS ) Le ..... /...../.....

	QASD	QAMD	QAID	QASG	QAMG	QAIG	QLG	QLD	QPSD	QPID	QPSG	QPIG
Ligne A												
Lignes B ≥3												
Lignes B confluentes												
Consolidation												
Nodule sous pleuraux												
Pleurésie												

Pneumothorax													
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**SYNDROMES RADIOGRAPHIQUES**

		OUI/NON	UNILATERAL Droite/Gauche	BILATERAL	DESCRIPTION
Syndrome Alvéolaire					
Syndrome interstitiel					
Syndrome pleural	Liquidien				
	Gazeux				
Syndrome médiastinal					
Syndrome cavitare					
Autres :					

ECHOGRAPHIE ABDOMINALE ..... /...../.....	SCANNER THORACIQUE ...../...../.....
Conclusion :	Conclusion :

**Thérapie antirétrovirale :** /\_/ 1=oui 0=non. Si oui préciser le schéma : \_\_\_\_\_  
**Date d'inclusion au traitement ARV :** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_/  
**Modification du schéma ARV :** /... / 0= non 1= oui Motifs : .....  
**Schéma de substitution :** .....  
**Délai d'apparition des manifestations après inclusion** /..... / Délai en mois (..... mois)  
**Prophylaxie par le cotrimoxazole/...** / 0= non 1= oui la date : ...../...../.....  
 Autres traitements spécifiques :/...../ 0=non 1=oui si oui le schéma thérapeutique :..... Posologie : .....  
**Pathologie(s) respiratoire(s) traitée (s) :**  
**Traitements reçus :**.....  
**Surveillance thérapeutique :**.....  
**Observance :**.....  
**Tolérance :** .....  
 – Clinique :.....  
 – Paraclinique :.....  
**Efficacité :**.....  
 Clinique : disparition des signes cliniques pour la ou les pathologie(s) traitée(s) /...../ 0= non 1 =oui

**Issue de l'hospitalisation :**

1=EXEAT	2=DECES	3=EVACUATION	4=DECHARGE

## **SERMENT D'HYPPOCRATE**

**En présence des maîtres de cette faculté, de mes condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.**

**Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.**

**Admis dans les maisons, mes yeux ne verront pas ce qui se passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.**

**Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.**

**Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès sa conception.**

**Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.**

**Respectueux de mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.**

**Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.**

**Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.**

**Je le jure !**