

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI  
**Un Peuple – Un But – Une Foi**

FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE (FMOS)



Année universitaire 2019-2020

Thèse de médecine N° :...../

**EVALUATION DE LA PRATIQUE DE LA  
VENTILATION MECANIQUE DANS LE  
SERVICE DE REANIMATION DU CHU  
GABRIEL TOURE**

Présenté et soutenu publiquement le **18 / 06 / 2021** à la Faculté de Médecine et  
d'Odonto-Stomatologie par

Mr **Mama DAOU**

Pour l'obtention du grade de **Docteur en Médecine (Diplôme d'Etat)**

**Jury**

**Président :** Pr Djibo Mahamane DIANGO

**Co-Directeurs :** Dr Thierno Madane DIOP

Dr Abdoul Hamidou ALMEIMOUNE

**Directeur :** Pr Aladji Seidou DEMBELE

**Membre :** Dr Seydina Alioune BEYE

## FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE

ANNE UNIVERSITAIRE 2020-2021

### ADMINISTRATION

DOYEN : **M. Seydou DOUMBIA** - Professeur

VICE-DOYENNE : **Mme Mariam SYLLA** - Professeur

SECRÉTAIRE PRINCIPAL : **M. Mozon TRAORÉ** - Maitre-assistant

AGENT COMPTABLE : **M. Yaya CISSE** - Inspecteur de trésor

### LES ENSEIGNANTS A LA RETRAITE

1. Mr. Yaya FOFANA	Hématologie
2. Mr. Mamadou L. TRAORÉ	Chirurgie Générale
3. Mr. Mamadou KOUMARÉ	Pharmacologie
4. Mr. Ali Nouhoum DIALLO	Médecine Interne
5. Mr. Aly GUINDO	Gastro-entérologie
6. Mr. Mamadou M. KEITA	Pédiatrie
7. Mr. Sinè BAYO	Anatomie-pathologie et Histo-Embryologie
8. Mr. Sidi Yaya SIMAGA	Santé-Publique
9. Mr. Abdoulay Ag RHALY	Medicine interne
10. Mr. Boukassoum HAIDARA	Legislation
11. Mr. Boubacar Sidiki CISSÉ	Toxicologie
12. Mr. Massa SANOGO	Chimie
13. Mr. Sambou SOUMARÉ	Analytique
14. Mr. Abdou Alassane TOURÉ	Chirurgie Générale
15. Mr. Daouda DIALLO	Orthopedie-Traumatologie
16. Mr. Issa TRAORÉ	Chimie-générale et Minérale
17. Mr. Mamadou K. TOURÉ	Radiologie
18. Mme. Sy Assitan TOURÉ	Cardiologie
19. Mr. Salif DIAKITÉ	Gynéco-Obstétrique
20. Mr. Abdourahmane S. MAIGA	Gynéco-Obstétrique
21. Mr. Abdel Karim KOUMARÉ	Parasitologue
22. Mr. Amadou DIALLO	Chirurgie générale
23. Mr. Mamadou L. DIOMBANA	Zoologie-biologiste
24. Mr. Kalilou OUATTARA	Stomatologie
25. Mr. Mahamdou DOLO	Urologie
26. Mr. Baba KOUMARÉ	Gynéco-Obstétrique
27. Mr. Bouba DIARRA	Psychiatrie
28. Mr. Brehima KONARÉ	Bactériologie
29. Mr. Toumani SIDIBÉ	Bactériologie-Virologie
30. Mr. Souleymane DIALLO	Pédiatrie
31. Mr. Bakoroba COULIBALY	Pneumologie
32. Mr. Seydou DIAKITÉ	Psychiatrie
33. Mr. Amadou TOURÉ	Cardiologie
34. Mr. Mahamadou Kalilou MAIGA	Histo-Embryologie
35. Mr. Filifing SISSOKO	Néphrologue
	Chirurgie générale

36. Mr. Djibril SANGARÉ	Chirurgie générale
37. Mr. Somita KEITA	Dermato-Léprologie
38. Mr. Bougouzié SANOGO	Gastro-entérologue
39. Mr. Alhousseini AG MOHAMED	O.R.L
40. Mme. Traoré J. THOMAS	Ophtalmologie
41. Mr. Issa DIARRA	Gynéco-Obstétrique
42. Mme. Habibatou DIAWARA	Dermatologie
43. Mr. Yéya Tiémoko TOURÉ	Entomologie-Médicale Biologie Cellulaire
44. Mr Seko SIDIBÉ	Orthopédie-Traumatologie
45. Mr Adama SANGARÉ	Orthopédie-Traumatologie
46. Mr. Sanoussi BAMANI	Ophtalmologie
47. Mme. SIDIBE Assa TRAORE	Endocrinologie-Diabétologie
48. Mr. Adama DIAWARA	Santé Publique
49. Mme Fatoumata Sambou DIABATE	Gynéco-Obstétrique
50. Mr. Bokary Y SACKO	Biochimie
51. Mr. Moustapha TOURÉ	Gynéco-Obstétrique
52. Mr. Dapa Aly DIALLO	Hématologie
53. Mr. Boubakar DIALLO	Cardiologie
54. Mr. Mamady KANE	Radiologie et Imagerie Médicale
55. Mr. Hamar A TRAORE	Médecine Interne
56. Mr. Mamadou TRAORÉ	Gynéco-Obstétrique
57. Mr. Mamadou Sounalo TRAORE	Santé Publique
58. Mr. Mamadou DEMBELE	Médecine Interne
59. Mr Moussa I. DIARRA	Biophysique
60. Mr. Kassoum SANOGO	Cardiologie
61. Mr. Arouna TOGORA	Psychiatrie
62. Mr. Souleymane TOGORA	Stomatologie
63. Mr. Oumar WANE	Chirurgie Dentaire
64. Mr Abdoulaye DIALLO	Anesthésie - Réanimation
65. Mr Saharé FONGORO	Néphrologie
66. Mr. Ibrahim I. MAIGA	Bactériologie-Virologie
67. Mr. Moussa Y. MAIGA	Gastro-entérologie-Hépatologie
68. Mr. Siaka SIDIBE	Radiologie et Imagerie Médicale
69. Mr. Aly TEMBELY	Urologie
70. Mr. Tièman COULIBALY	Orthopédie-Traumatologie
71. Mr. Zanafon OUATTARA	Urologie
72. Mr. Abdel Kader TRAORE	Médecine interne
73. Mr. Bah KEITA	Pneumo-Phtisiologie

### LES ENSEIGNANTS DÉCÉDÉS

1. Mr. Mohamed TOURÉ	Pédiatrie
2. Mr. Alou BAH	Ophtalmologie
3. Mr. Bocar SALL	Orthopédie-Traumatologie-Secouriste
4. Mr. Balla COULIBALY	Pédiatrie
5. Mr. Abdel Kader TRAORÉ DIT DIOP	Chirurgie générale
6. Mr. Moussa TRAORÉ	Neurologie
7. Mr Yéminégué Albert DEMBÉLÉ	Chimie Organique
8. Mr. Anatole TOUNKARA	Immunologie

9. Mr. Bou DIAKITÉ	Psychiatrie
10. Mr. Boubacar dit Fassara SISSOKO	Pneumologie
11. Mr. Modibo SISSOKO	Psychiatrie
12. Mr. Ibrahim ALWATA	Orthopédie-Traumatologie
13. Mme. TOGOLA Fanta KONIPO	O.R.L
14. Mr. Bouraima MAIGA	Gynéco-Obstétrique
15. Mr. Mady MACALOU	Orthopédie-Traumatologie
16. Mr. Tiémoko D. COULIBALY	Odontologie
17. Mr. Mahamadou TOURÉ	Radiologie
18. Mr. Gangaly DIALLO	Chirurgie Viscérale
19. Mr. Ogobara DOUMBO	Parasitologie-Mycologie
20. Mr. Mamadou DEMBÉLÉ	Chirurgie-générale
21. Mr. Sanoussi KONATÉ	Santé Publique
22. Mr Abdoulaye DIALLO	Ophtalmologie
23. Mr Ibrahim ONGOIBA	Gynéco-Obstétrique
24. Mr Adama DIARRA	Physiologie
25. Mr Massambou SACKO	Santé Publique
26. Mr. Mamby KEITA	Chirurgie Pédiatrique

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

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

#### **PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE**

1. Mr. Nouhoum ONGOIBA	Anatomie et Chirurgie générale
2. Mr. Youssouf COULIBALY	Anesthésie et Réanimation
3. Mr. Djibo Mahamane DIANGO	Anesthésie et Réanimation
4. Mr. Mohamed KEITA	Anesthésie-Réanimation
5. Mr. Zimogo Zié SANOGO	Chirurgie générale
6. Mr. Adégné TOGO	Chirurgie générale
7. Mr. Bakary Tientigui DEMBÉLÉ	Chirurgie générale
8. Mr. Alhassane TRAORÉ	Chirurgie générale
9. Mr. Drissa TRAORÉ	Chirurgie générale
10. Mr. Yacaria COULIBALY	Chirurgie Pédiatrique
11. Mr. Mohamed Amadou KEITA	O.R. L
12. Mr. Samba Karim TIMBO	O.R. L Chirurgie cervico-faciale <b>chef de DER</b>
13. Mr. Sadio YÉNA	Chirurgie cardio-Thoracique
14. Mr. Niani MOUNKORO	Gynéco-Obstétrique
15. Mr. Drissa KANIKOMO	Neurochirurgie
16. Mr. Oumar DIALLO	Neurochirurgie
17. Mr. Hamady TRAORÉ	Stomatologie

## MAITRES DE CONFÉRENCES AGRÉGÉS/ MAITRES DE RECHERCHE

1. Mme Djénéba DOUMBIA	Anesthésie-Réanimation
2. Mr. Broulaye Massaoulé SAMAKÉ	Anesthésie-Réanimation
3. Mr. Nouhoum DIANI	Anesthésie-Réanimation
4. Mr. Aladji Seidou DEMBÉLÉ	Anesthésie-Réanimation
5. Mr Lassana KANTE	Chirurgie Générale
6. Mr. Birama TOGORA	Chirurgie générale
7. Mr. Adama Konoba KOITA	Chirurgie générale
8. Mr. Bréhima COULIBALY	Chirurgie générale
9. Mr. Soumaila KEITA	Chirurgie Générale
10. Mr. Moussa Abdoulaye OUATTARA	Chirurgie cardio-thoracique
11. Mr. Seydou TOGO	Chirurgie Thoracique et Cardio-vasculaire
12. Mr. Ibrahim TÉGUÉTÉ	Gynéco-Obstétrique
13. Mr. Youssouf TRAORÉ	Gynéco-obstétrique
14. Mr. Tioukani THERA	Gynéco-Obstétrique
15. Mr. Boubacar BAH	Odontostomatologie
16. Mr Lamine TRAORÉ	Ophtalmologie
17. Mme. Fatoumata SYLLA	Ophtalmologie
18. Mme. Dombia Kadiatou SINGARÉ	O.R. L
19. Hamidou Baba SACKO	O.R. L
20. Mr. Siaka SOUMAORO	O.R. L
21. Mr. Mamadou Lamine DIAKITÉ	Urologie
22. Mr. Honoré Jean Gabriel BERTHÉ	Urologie

## MAITRES ASSISTANTS/ CHARGES DE RECHERCHES

1. Mr. Youssouf SOW	Chirurgie Générale
2. Mr. Koniba KEITA	Chirurgie Générale
3. Mr. Sidiki KEITA	Chirurgie Générale
4. Mr. Amadou TRAORÉ	Chirurgie Générale
5. Mr. Bréhima BENGALY	Chirurgie Générale
6. Mr. Madiassa KONATÉ	Chirurgie Générale
7. Mr. Sékou Bréhima KOUMARÉ	Chirurgie Générale
8. Mr. Boubacar KAREMBÉ	Chirurgie Générale
9. Mr. Abdoulaye DIARRA	Chirurgie Générale
10. Mr. Idriss TOUNKARA	Chirurgie Générale
11. Mr. Ibrahim SANKARÉ	Chirurgie Thoracique et Cardio-vasculaire
12. Mr. Abdoul Aziz MAIGA	Chirurgie Thoracique
13. Mr. Amed BAH	Chirurgie-Dentaire
14. Mr. Seydou GUEYE	Chirurgie-Buccale
15. Mr. Issa AMADOU	Chirurgie-Pédiatrique
16. Mr. Mohamed Kassoum DJIRÉ	Chirurgie-Pédiatrique
17. Mr. Boubacary GUINDO	O.R. L-C.C. F
18. Mr. Youssouf SIDIBÉ	O.R. L
19. Mr. Fatogoma Issa KONÉ	O.R. L
20. Mme. Fadima Koreissy TALL	Anesthésie-Réanimation
21. Mr. Seydina Alioune BEYE	Anesthésie-Réanimation

22. Mr. Hamadoun DICKO	Anesthésie-Réanimation
23. Mr. Moustapha Issa MANGANÉ	Anesthésie-Réanimation
24. Mr. Thierno Madane DIOP	Anesthésie-Réanimation
25. Mr. Mamadou Karim TOURÉ	Anesthésie-Réanimation
26. Mr. Abdoul Hamidou ALMEIMOUNE	Anesthésie-Réanimation
27. Mr. Daouda DIALLO	Anesthésie-Réanimation
28. Mr. Abdoulaye TRAORE	Anesthésie-Réanimation
29. Mr. Siriman Abdoulaye KOITA	Anesthésie-Réanimation
30. Mr. Mahamadou COULIBA	Anesthésie-Réanimation
31. Mr. Abdoulaye KASSAMBARA	Odontostomatologie
32. Mr. Mamadou DIARRA	Ophtalmologie
33. Mme. Aissatou SIMAGA	Ophtalmologie
34. Mr. Seydou BAGAYOGO	Ophtalmologie
35. Mr. Sidi Mohamed COULIBALY	Ophtalmologie
36. Mr. Adama GUINDO	Ophtalmologie
37. Mme. Fatimata KONANDJI	Ophtalmologie
38. Mr. Abdoulaye NAPO	Ophtalmologie
39. Mr. Nouhoum GUIROU	Ophtalmologie
40. Mr. Bougadari COULIBALY	Prothèse Scellée
41. Mme. Kadidia Oumar TOURE	Orthopédie-Dento-Faciale
42. Mr. Oumar COULIBALY	Neurochirurgie
43. Mr. Mahamadou DAMA	Neurochirurgie
44. Mr Youssouf SOGOBA	Neurochirurgie
45. Mr. Mamadou Salia DIARRE	Neurochirurgie
46. Mr. Moussa DIALLO	Neurochirurgie
47. Mr. Abdoul Kadri MOUSSA	Orthopédie-Traumatologie
48. Mr. Layes TOURE	Orthopédie-Traumatologie
49. Mr. Mahamadou DIALLO	Orthopédie-Traumatologie
50. Mr. Louis TRAORE	Orthopédie-Traumatologie
51. Mme. Hapssa KOITA	Stomatologie/Chirurgie maxillo-faciale
52. Mr. Alfousseiny TOURE	Stomatologie/Chirurgie maxillo-faciale
53. Mr. Amady COULIBALY	Stomatologie/ Chirurgie maxillo-faciale
54. Mr. Amadou KASSOGUE	Urologie
55. Mr. Dramane Nafo CISSE	Urologie
56. Mr. Mamadou Tidiane COULIBALY	Urologie
57. Mr. Moussa Salifou DIALLO	Urologie
58. Mr. Alkadri DIARRA	Urologie
59. Mr. Soumana Oumar TRAORE	Gynéco-Obstétrique
60. Mr. Abdoulaye SISSOKO	Gynéco-Obstétrique
61. Mr. Mamadou SIMA	Gynéco-Obstétrique
62. Mme. Aminata KOUMA	Gynéco-Obstétrique
63. Mr. Seydou FANÉ	Gynéco-Obstétrique
64. Mr. Amadou BOCOUM	Gynéco-Obstétrique
65. Mr. Ibrahima Ousmane KANTE	Gynéco-Obstétrique
66. Mr. Alassane TRAORE	Gynéco-Obstétrique

## **ASSISTANTS/ATTACHES DE RECHERCHE**

1. Mme. Lydia B. SITA Stomatologie

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

### **PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE**

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. Mr. Bakarou KAMATE          | Anatomie-Pathologie                     |
| 2. Mr. Cheick Bougadari TRAORE | Anatomie-Pathologie, <b>chef de DER</b> |
| 3. Mr. Mamadou A. THERA        | Physiologie                             |

### **MAITRES DE CONFÉRENCES/MAITRES DE RECHERCHES**

- |                        |                                  |
|------------------------|----------------------------------|
| 1. Mr. Djibril SANGARE | Entomologie Moléculaire          |
| 2. Mr. Guimogo DOLO    | Entomologie Moléculaire Médicale |
| 3. Mr. Bakary MAIGA    | Immunologie                      |
| 4. Mme. Safiatou NIARE | Parasitologie-Mycologie          |
| 5. Mr. Karim TRAORE    | Parasitologie-Mycologie          |
| 6. Mr. Moussa FANE     | Parasitologie Entomologie        |

### **MAITRES ASSISTANTS/ CHARGES DE RECHERCHE**

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1. Mr. Bourama COULIBALY          | Anatomie Pathologie                                       |
| 2. Mr. Mamadou MAIGA              | Bactériologie-Virologie                                   |
| 3. Mr. Aminata MAIGA              | Bactériologie-Virologie                                   |
| 4. Mme. Djeneba Bocar MAIGA       | Bactériologie-Virologie                                   |
| 5. Mme Arhamatoulaye MAIGA        | Biochimie   |
| 6. Mr. Mamadou BA                 | Biologie/Parasitologie Entomologie-Médicale               |
| 7. Mr. Boubacar Sidiki I. DIAKITE | Biologie-Médicale Biochimie Clinique                      |
| 8. Mr. Bréhima DIAKITE            | Génétique et Pathologie Moléculaire                       |
| 9. Mr. Yaya KASSOGUE              | Génétique et Pathologie Moléculaire                       |
| 10. Mr. Oumar SAMASSEKOU          | Génétique/Génomique                                       |
| 11. Mr. Nouhoum SACKO             | Hématologie/Oncologie/Cancérologie                        |
| 12. Mr. Sidi Boula SISSOKO        | Histologie Embryologie Cytogénétique                      |
| 13. Mr. Saidou BALAM              | Immunologie   |
| 14. Mr. Hama Abdoulaye DIALLO     | Immunologie   |
| 15. Mr. Abdoulaye KONE            | Parasitologie-Mycologie                                   |
| 16. Mr. Aboubacar Alassane OUMAR  | Pharmacologie   |
| 17. Mme. Mariam TRAORE            | Pharmacologie   |
| 18. Bamodi SIMAGA                 | Physiologie   |
| 19. Mr. Modibo SANGARE            | Pédagogie en Anglais adapté à la Recherche<br>Biomédicale |
| 20. Mr. Bassirou DIARRA           | Recherche-biomédicales                                    |
| 21. Mr. Sanou Kho COULIBALY       | Toxicologie   |

## **ASSISTANTS/ATTACHES DE RECHERCHE**

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| 1. Mr. Harouna BAMBA   | Anatomie Pathologie       |
| 2. Mme Assitan DIAKITE | Biologie                  |
| 3. Mr Ibrahim KEITA    | Biologie moléculaire      |
| 4. Mr. Moussa KEITA    | Entomologie-Parasitologie |

## **D.E.R DE MÉDECINE ET SPÉCIALITÉS MÉDICALES**

### **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	Hépto-Gastro-Entérologie
6. Mr. Cheick Oumar GUINTO	Neurologie
7. Mr. Ousmane FAYE	Dermatologie
8. Mr. Youssoufa Mamadou MAIGA	Neurologie
9. Mr. Yacouba TOLOBA	Pneumo-Phtisiologie, <b>chef de DER</b>
10. Mme. Mariam SYLLA	Pédiatrie
11. Mme. Fatoumata DICKO	Pédiatrie
12. Mr. Souleymane COULIBALY	Psychiatrie
13. Mr. Mahamadou DIALLO	Radiologie et Imagerie Médicale
14. Mr. Ichiaka MENTA	Cardiologie

### **MAITRES DE CONFÉRENCES / MAITRES DE RECHERCHE**

1. Mme. KAYA Assetou SOUCKO	Médecine Interne
2. Mr. Abdoul Aziz DIAKITE	Pédiatrie
3. Mr. Idrissa Ah. CISSE	Rhumatologie
4. Mr. Mamadou B. DIARRA	Cardiologie
5. Mr. Ilo Bella DIALLO	Cardiologie
6. Mr. Souleymane COULIBALY	Cardiologie
7. Mr. Anselme KONATE	Hépto-Gastro-Entérologie
8. Mr. Japhet Pobanou THERA	Médecine Légale/ Ophtalmologie
9. Mr. Adama Aguisa DICKO	Dermatologie

### **MAITRE ASSISTANTS / CHARGES DE RECHERCHE**

1. Mr. Mahamadoun GUINDO	Radiologie et Imagerie Médicale
2. Mr. Salia COULIBALY	Radiologie et Imagerie Médicale
3. Mr. Konimba DIABATE	Radiologie et Imagerie Médicale
4. Mr. Adama DIAKITE	Radiologie et Imagerie Médicale
5. Mr. Aphou Sallé KONE	Radiologie et Imagerie Médicale
6. Mr. Mory Abdoulaye CAMARA	Radiologie et Imagerie Médicale
7. Mr. Mamadou N'DIAYE	Radiologie et Imagerie Médicale
8. Mme. Hawa DIARRA	Radiologie et Imagerie Médicale
9. Mr. Issa CISSÉ	Radiologie et Imagerie Médicale
10. Mr. Mamadou DEMBELE	Radiologie et Imagerie Médicale
11. Mr. Ouncoumba DIARRA	Radiologie et Imagerie Médicale
12. Mr. Ilias GUINDO	Radiologie et Imagerie Médicale
13. Mr. Abdoulaye KONE	Radiologie et Imagerie Médicale
14. Mr. Alassane KOUMA	Radiologie et Imagerie Médicale
15. Mr. Aboubacar Sidiki N'DIAYE	Radiologie et Imagerie Médicale



16. Mr. Souleymane SANOGO	Radiologie et Imagerie Médicale
17. Mr. Ousmane TRAORE	Radiologie et Imagerie Médicale
18. Mr. Boubacar DIALLO	Médecine Interne
19. Mme. Djenebou TRAORE	Médecine Interne
20. Mr. Djibril SY	Médecine Interne
21. Mme. Djeneba DIALLO	Néphrologie
22. Mr. Hamadoun YATTARA	Néphrologie
23. Mr. Seydou SY	Néphrologie
24. Mr. Hamidou Oumar BA	Cardiologie
25. Mr. Massama KONATE	Cardiologie
26. Mr. Ibrahim SANGARE	Cardiologie
27. Mr. Youssouf CAMARA	Cardiologie
28. Mr. Samba SIDIBE	Cardiologie
29. Mme. Asmaou KEITA	Cardiologie
30. Mr. Mamadou TOURE	Cardiologie
31. Mme COUMBA Adiaratou THIAM	Cardiologie
32. Mr. Mamadou DIAKITE	Cardiologie
33. Mr. Boubacar SONFO	Cardiologie
34. Mme. Mariam SAKO	Cardiologie
35. Mme. Kadiatou DOUMBIA	Hépto-Gastro-entérologie
36. Mme. Hourouna SOW	Hépto-Gastro-entérologie
37. Mme. Sanra Débora SANOGO	Hépto-Gastro-entérologie
38. Mr. Issa KONATE	Maladies Infectieuses et Tropicale
39. Mr. Abdoulaye M. TRAORE	Maladies Infectieuses et Tropicale
40. Mr. Yacouba COSSOKO	Maladies Infectieuses et Tropicale
41. Mr. Garan DABO	Maladies Infectieuses et Tropicale
42. Mr. Jean Paul DEMBELE	Maladies Infectieuses et Tropicale
43. Mr. Mamadou AC. CISSE	Médecine d'Urgence
44. Mr. Seydou HASSANE	Neurologie
45. Mr. Guida LANDOURE	Neurologie
46. Mr. Thomas COULIBALY	Neurologie
47. Mr. Adama S SOSSOKO	Neurologie-Neurophysiologie
48. Mr. Diangina dit Nouh SOUMARE	Pneumologie
49. Mme. Khadidia OUATTARA	Pneumologie
50. Mr. Pakuy Pierre MOUNKORO	Psychiatrie
51. Mr. Souleymane dit P COULIBALY	Psychiatrie
52. Mme. Siritio BERTHE	Dermatologie
53. Mme. N'DIAYE Hawa THIAM	Dermatologie
54. Mme. Yamoussa KARABINTA	Dermatologie
55. Mme. Mamadou GASSAMA	Dermatologie
56. Mr. Belco MAIGA	Pédiatrie
57. Mme. Djeneba KONATE	Pédiatrie
58. Mr. Fousseyni TRAORE	Pédiatrie
59. Mr. Karamoko SANOGO	Pédiatrie
60. Mme. Fatoumata Leoni DIAKITE	Pédiatrie
61. Mme Lala N'Drainy SIDIBE	Pédiatrie
62. Mme Djeneba SYLLA	Pédiatrie
63. Mr. Djigui KEITA	Rhumatologie

64. Mr. Souleymane SIDIBE	Médecine de la Famille/Communautaire
65. Mr. Drissa Massa SIDIBE	Médecine de la Famille/Communautaire
66. Mr. Salia KEITA	Médecine de la Famille/Communautaire
67. Mr. Issa Souleymane GOITA	Médecine de la Famille/Communautaire

### **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**

#### **PROFESSEURS/DIRECTEUR DE RECHERCHE**

1. Mr. Seydou DOUMBIA	Épidémiologie
2. Mr. Hamadoun SANGHO	Santé Publique
3. Mr. Samba DIOP	Anthropologie Médicale et Éthique en Santé

#### **MAITRES DE CONFÉRENCES/ MAITRE DE RECHERCHE**

1. Mr. Cheick Oumar BAGAYOKO	Information Médicale
------------------------------	----------------------

#### **MAÎTRES ASSISTANTS /CHARGES DE RECHERCHE**

1. Mr. Hammadoun Aly SANGO	Santé Publique
2. Mr. Ousmane LY	Santé Publique
3. Mr. Ogobara KODIO	Santé Publique
4. Mr. Oumar THIERO	Bio statistique/Bio-informatique
5. Mr. Cheick Abou COULIBALY	Épidémiologie
6. Mr. Abdrahamane COULIBALY	Anthropologie Médicale
7. Mr. Moctar TOUNKARA	Épidémiologie
8. Mr. Nouhoum TELLY	Épidémiologie
9. Mme Lalla Fatouma TRAORE	Santé Publique
10. Mr Sory Ibrahim DIAWARA	Epidémiologie

#### **ASSISTANTS/ ATTACHES DE RECHERCHE**

1. Mr. Seydou DIARRA	Anthropologie Médicale
2. Mr. Abdrahamane ANNE	Bibliothéconomie-Bibliographie
3. Mr. Mohamed Moumine TRAORE	Santé Communautaire
4. Mr. Housseini DOLO	Épidémiologie
5. Mr. Souleymane Sékou DIARRA	Épidémiologie
6. Mr. Yaya dit Sadio SARRO	Épidémiologie
7. Mme. Fatoumata KONATE	Nutrition-Diététique
8. Mr. Bakary DIARRA	Santé-Publique

#### **CHARGES DE COURS ET ENSEIGNANTS VACATAIRES**

1. Mr Ousseynou DIAWARA	Parodontologie
2. Mr. Amsalah NIANG	Odonto-préventive-Sociale

3. Mr. Souleymane GUINDO	Gestion
4. Mme. MAIGA Fatoumata SOKONA	Hygiène du Milieu
5. Mr. Rouillah DIAKITE	Biophysique et Médecine Nucléaire
6. Mr. Alou DIARRA	Cardiologie
7. Mme. Assétou FOFANA	Maladies Infectieuses
8. Mr. Abdoulaye KALLE	Gastroentérologie
9. Mr. Mamadou KARAMBE	Neurologie
10. Mme. Fatouma Sirifi GUINDO	Médecine de Famille
11. Mr. Alassane PEROU	Radiologie
12. Mr. Boubacar ZIBEIROU	Physique
13. Mr. Boubakary Sidiki MAIGA	Chimie-Organique
14. Mme. Doulata MARIKO	Stomatologie
15. Mr. Issa COULIBALY	Gestion
16. Mr Klétigui Casmir DEMBELE	Biochimie
17. Mr Souleymane SAWADOGO	Informatique
18. Mr Brahima DICKO	Médecine Légale
19. Mme Tenin KANOUTE	Pneumo-Phtisiologie
20. Mr Bah TRAORE	Endocrinologie
21. Mr Modibo MARIKO	Endocrinologie
22. Mme Aminata Hamar TRAORE	Endocrinologie
23. Mr Ibrahim NIENTAO	Endocrinologie
24. Mr Aboubacar Sidiki Tissé KANE	OCE
25. Mme Rokia SANOGO	Médecine traditionnelle
26. Mr Benoit Y KOUMARE	Chimie Générale
27. Mr Oumar KOITA	Chirurgie Buccale
28. Mr Mamadou BAH	Chirurgie-Buccale
29. Mr Baba DIALLO	Epidémiologie
30. Mr Mamadou WELE	Biochimie
31. Mr Djibril Mamadou COULIBALY	Biochimie
32. Mr Tietie BISSAN	Biochimie
33. Mr Kassoum KAYENTAO	Méthodologie de la recherche
34. Mr Babou BAH	Anatomie

**ENSEIGNANTS EN MISSION**

1. Mr. Lamine GAYE	Physiologie
--------------------	-------------

## À NOS MAITRES ET MEMBRES DU JURY

### À notre maître et président du jury

#### **Professeur Djibo Mahamane DIANGO**

- Anesthésiste Réanimateur et Urgentiste
- Professeur titulaire à la Faculté de Médecine et d'Odonto - Stomatologie (FMOS)
- Praticien Hospitalier au Centre Hospitalier Universitaire (CHU)-Gabriel Touré
- Chef du Département d'Anesthésie-Réanimation et de Médecine d'Urgence (DARMU) du CHU - Gabriel TOURÉ
- Chef du Service d'Accueil des Urgences (SAU) du CHU-Gabriel Touré
- Secrétaire Général de la Société d'Anesthésie Réanimation et de Médecine d'Urgence (SARMU) du Mali
- Vice-Président de la Société Africaine des Brulés
- Membre de la Société Française d'Anesthésie Réanimation (SFAR)
- Membre de la Fédération mondiale des Sociétés d'Anesthésie Réanimation (WFSA)

Cher Maitre,

Vous nous avez surpris par votre ponctualité, régularité, disponibilité et assiduité aux Staff du DARMU où nous assistions régulièrement pour être nourris de votre savoir et votre expérience, contribuant ainsi pleinement à notre formation.

Merci de nous avoir donné cette chance et de présider ce jury.

Que le Bon Dieu vous donne longue vie et qu'il vous rende toujours disponible pour la formation des étoiles de ce Pays.

## **À notre Maître et juge**

### **Docteur Seydina Alioune BEYE**

- Anesthésiste Réanimateur
- Maître assistant à la FMOS
- Praticien Hospitalier au CHU-Point G
- Membre de la SARAF
- Membre de la SARMU-Mali ;
- Membre de la SFAR ;
- Membre de la World Federation of Societies of anesthesiologists (WFSA).

Cher maître,

Nous ne savons comment vous témoigner notre gratitude. C'est un grand plaisir pour nous de vous compter dans ce jury.

Veillez accepter cher Maître, l'expression de notre admiration et nos vifs remerciements.

Que Dieu tout puissant, vous accorde longue vie.

## **À notre Maître et Co-directeur**

### **Dr Abdoul Hamidou ALMEIMOUNE :**

- ✓ Médecin Anesthésiste-Réanimateur
- ✓ Praticien hospitalier au CHU Gabriel Toure
- ✓ Maître-Assistant à la FMOS
- ✓ Chef de Service de la régulation du SAU
- ✓ Membre de la SARMU- MALI
- ✓ Membre de la SARAF
- ✓ Membre de la World Federation of Societies of anesthesiologists (WFSA).
- ✓ Membre de la SFAR
- ✓ Membre de la SRLF.

Cher Maître, vous nous avez impressionné par vos qualités professionnelles incontestables, votre disponibilité, et votre courtoisie, nous avons apprécié toute la rigueur scientifique que vous exaltez. C'est un grand honneur pour nous de compter parmi vos élèves. Veuillez trouver ici cher maître le témoignage de notre profonde gratitude.

## **À notre Maître et Co-directeur**

### **Docteur Thierno Madane DIOP**

- Anesthésiste Réanimateur
- Maître assistant à la Faculté de Médecine et d'Odonto-stomatologie (FMOS)
- Praticien Hospitalier au CHU-Gabriel Touré
- Chef du Service de Réanimation du CHU-Gabriel Touré
- Médecin Lieutenant-Colonel du service de santé des armées du Mali
- Membre de la SARAF ;
- Membre de la SARMU-Mali
- Membre de la SFAR ;
- Membre de la SRLF
- Membre de la World Federation of Societies of anesthesiologists (WFSA)

Merci Cher Maître de nous avoir permis d'apprendre à vos côtés, de nous avoir confié ce travail, et de nous avoir soutenu dans la rédaction.

Vous avez été pour nous un grand-frère, un modèle, de par votre organisation vos conseils et votre rigueur. Vos qualités scientifiques et de formateur vous démarquent pleinement et vos connaissances nous ont permis de devenir un bien meilleur étudiant.

Recevez ici notre profonde gratitude

## **À notre Maître et Directeur de Thèse**

### **Professeur Aladji Seidou DEMBELE**

- Anesthésiste Réanimateur et Urgentiste
- Maître de Conférences agrégé à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie (FMOS)
- Praticien hospitalier au CHU - Institut d'Ophtalmologie Tropicale de l'Afrique (IOTA)
- Chef de service d'Anesthésie au CHU-IOTA
- Trésorier de la SARMU-Mali
- Premier trésorier au compte de la SARAF
- Membre de la commission scientifique de la SARAF
- Membre de la SFAR
- Membre de la WFSA

Cher Maître,

Merci cher maitre d'avoir accepté la direction de ce travail malgré vos multiples occupations. Votre simplicité, votre désir de transmettre le savoir, et votre accessibilité font de vous un maître de référence.

Que Dieu tout puissant, vous accorde longue vie.



## **DEDICACES :**

Nous rendons grâce au tout puissant, Allah (SWT), le très miséricordieux le grand miséricordieux, celui qui par la grâce nous a permis de mener à terme ce travail étant en bonne santé, ainsi nous le rendons grâce et le prions pour qu'il nous accorde la force, la santé et la clairvoyance dans l'avenir afin de le servir et le glorifier.

### **A notre défunte mère Fanta Beyra DIARRA :**

Enfin mère, enfin, ça a toujours été ton souhait que nous puissions finir ce cycle, ainsi c'est fait, nous savons que tu rêvais de voir ce jour mais le tout puissant a décidé autrement, de t'arracher à notre affection à notre toute première année de médecine, mais nous voulons que tu saches que ce travail t'est exclusivement dédié, et nous savons que t'en aurais été fière.

Merci de nous avoir donné vie et d'avoir à supporter notre égo démesuré de la jeunesse nous prions le très haut de t'accorder une place meilleure au paradis et que puisse ton âme reposer en paix, nous t'aimons très fort.

### **A notre père Ousmane DAOU :**

Les mots nous manquent pour vous exprimer notre gratitude, votre courage dans le défi qui fut de nous rendre meilleur à l'école de nous donner une meilleure éducation en sacrifiant le meilleur de vous-même, oui nous le savons vous avez toujours fait de votre mieux pour satisfaire nos caprices, votre amour ainsi que vos conseils de parent et vos encouragements en matière de pédagogie n'ont pas fait défaut, quiconque rêverait de vous avoir comme père. Je crois que nous tenons de vous cette attitude à tout faire, tout bricoler, cette sérénité dans le travail ainsi que le travail bien fait.

Nous en sommes fier et puisse vous recevoir notre profonde reconnaissance et notre amour, que Dieu puisse vous octroyer une longue vie afin de profiter des "fruits" de votre labeur.

**A notre mère Anièsse Poudiougou :**

Nous vous remercions profondément pour l'éducation ainsi que l'amour dont vous avez fait preuve durant ces longues années. Vous avez comblé en nous cette nostalgie de mère tout en essayant de nous rendre une meilleure éducation. Merci et pardonnez d'avoir eu à supporter nos caprices, nos mauvaises habitudes...

Puisse Dieu vous récompenser pour vos efforts et vous procurer une longue vie.

**A la famille FOFANA du Camp militaire de Koulouba :**

Quelle famille exceptionnelle vous êtes ! Aucun hasard pour nous d'avoir été sur votre chemin. Cette longue amitié avec votre fils a été un honneur pour nous. Vous nous avez accueilli à bras ouvert et pris comme votre propre fils.

Je me sens très à l'aise à vos côtés. Nous vous en serons éternellement reconnaissant, grâce à vous nous nous sommes trouvés une seconde famille. Recevez là, nos sincères remerciements, seul Dieu pourrait vous récompenser, puisse-il vous accordez le meilleur dans cette vie ainsi que dans l'autre.

**A mes frères et sœurs : Anta, Issa, Bréhima, Koulou, Baba Pierre et Assitan,** recevez ici notre amour et considérez ce travail comme le vôtre car c'est le cas, merci pour vos soutiens indéfectibles ainsi que votre amour, puisse Dieu maintenir notre union et nous accorde le meilleur.

**A mon meilleur pote Mamadou FOFANA :**

Sans doute tu es et demeure l'un de mes meilleurs amis dans cette vie ici-bas, nous avons eu à faire tout ce chemin ensemble depuis le jeune âge et là c'est fait, merci pour ton amitié, tes conseils et ton soutien indéfectible puisses-tu recevoir ici mes remerciements sincères et puisse Dieu nous accompagner pour le reste.

**A tous les membres de la famille DAOU à Koulikoro à Bamako et famille KONE à Fourou :**

Nous vous en sommes reconnaissant pour vos soutiens tant financiers que moraux, veuillez recevoir notre profonde gratitude.

**Aux chers maitres (Dr André KASSOGUE, Dr Moustapha MANGANE) :**  
nous vous remercions pour l'encadrement reçu, vos soutiens et accompagnements tout au long de notre séjour. Nous vous souhaitons la meilleure des carrières tant professionnelles que pédagogiques.

**A mes amis et collègues de la réanimation (Ted RICHARD, Ibrahima GUEYE, Koli DEMBELE, Souleymane COULIBALY, Danielle POKAM, Daouda COULIBALY, ARISTIDE et Anaphi TOURE)**

Que dire, plus que l'amitié, nous sommes une famille, vous avez fait de mon internat en réanimation une vacance en famille. Que le tout puissant nous accorde la force et la santé de pratiquer notre profession. Recevez ici nos sincères remerciements.

**À mon équipe de garde de la réanimation : Ted Richard, Fadi ATTAHER, Francky JUNIOR et Komba KONE ;** merci pour vos soirées de folie et d'exposés bénéfiques, tout en vous souhaitant la meilleure des carrières professionnelles.

**A mes aînés Docteurs (SANOGO, SIDALY, GAMBY, SOUMARE, DOUMBIA, SAMAKE, GUINDO, BINJAMIN, KADY, ALIOU et TOURE)**

Merci à vous chers aînés pour votre encadrement vos conseils et vos encouragements, vous avez été pour nous comme des frères et sœurs. Que Dieu vous procure une longue vie en bonne santé au service de vos patients.

**Aux personnels de la réanimation :**

Nous avons eu à passer une excellente année ensemble tout en restant dans le meilleur cadre professionnel qu'il puisse être, recevez ma gratitude et puissiez-vous avoir une meilleure carrière professionnelle.

**LISTE DES ABREVIATIONS :**

<b>AI :</b>	Aide Inspiratoire
<b>ASV :</b>	Adaptative support ventilation
<b>AVP :</b>	Accident de la voie publique.
<b>BiPAP :</b>	Bilevel Positive Airways Pressure
<b>BMR :</b>	Bactéries Multi-résistantes
<b>BPCO :</b>	Broncho-Pneumopathies Chroniques Obstructives
<b>CFU :</b>	Colony Forming Unit
<b>CmH<sub>2</sub>O :</b>	Centimètre d'eau
<b>CRF :</b>	Capacité Résiduelle Fonctionnelle
<b>ECBT :</b>	Examen Cytobactériologique Trachéale
<b>ECMO :</b>	Extra-Corporeal Membrane Oxygenation
<b>EPAP :</b>	Expiratory Positive Airways Pressure
<b>FiO<sub>2</sub> :</b>	Fraction inspirée en Oxygène
<b>FR :</b>	Fréquence Respiratoire
<b>I/E :</b>	Rapport Inspiration sur Expiration
<b>IOT :</b>	Intubation Oro-Trachéale
<b>IPAP :</b>	Inspiratory Positive Airways Pressure
<b>Kg :</b>	Kilogramme
<b>LBA :</b>	Lavage Broncho-Alvéolaire
<b>LIVM :</b>	Lésion Induite par la Ventilation Mécanique
<b>ML :</b>	Millilitre

<b>NAVA :</b>	Neurally adjusted ventilatory assist
<b>O<sub>2</sub> :</b>	Oxygène
<b>OAP :</b>	Œdème Aigüe Pulmonaire
<b>P° :</b>	Pression
<b>PAC :</b>	Pression Assistée Contrôlée
<b>PACI :</b>	Pression Assistée contrôlée par intermittence
<b>PAVM :</b>	Pneumonies Acquises sous Ventilation Mécanique
<b>PaO<sub>2</sub> :</b>	Pression partielle en Oxygène
<b>PC :</b>	Pression contrôlée
<b>Pel :</b>	Pression élastique
<b>PEP :</b>	Pression Expiratoire Positive
<b>PEPi :</b>	Pression Expiratoire Positive intrinsèque
<b>PEPe :</b>	Pression Expiratoire Positive extrinsèque
<b>PEPt :</b>	Pression Expiratoire Positive totale
<b>Pins :</b>	Pression d'insufflation
<b>Pmax :</b>	Pression maximale (Pression crête)
<b>Pplat :</b>	Pression plateau
<b>Pres :</b>	Pression résistive
<b>PSV :</b>	Proportional support ventilation
<b>RPR :</b>	Respirateur à Pause Réglable
<b>SARM :</b>	<i>Staphylococcus aureus</i> Résistant à la Méricilline
<b>SDRA :</b>	Syndrome de Détresse Respiratoire Aigüe

<b>SOH :</b>	Syndrome Obésité-Hypoventilation
<b>SPO2 :</b>	Saturation Pulsée en Oxygène
<b>SRLF :</b>	Société de Réanimation de Langue Française
<b>SSPI :</b>	Salle de surveillance post-opératoire
<b>TC :</b>	Traumatisme crânien
<b>Ti :</b>	Temps d'insufflation
<b>USI :</b>	Unité de Soins Intensifs
<b>USI-P :</b>	Unité de Soins Intensifs-Pédiatriques
<b>VAC :</b>	Volume Assisté Contrôlé
<b>VACI :</b>	Volume Contrôlé par Intermittence
<b>VC :</b>	Volume contrôlé
<b>VILI :</b>	Ventilator Induced Lung Injury
<b>VM :</b>	Ventilation Mécanique
<b>VNI :</b>	Ventilation Non Invasive
<b>VPP :</b>	Ventilation à Pression Positive
<b>VS/AI :</b>	Ventilation Spontanée avec Aide Inspiratoire
<b>Vt :</b>	Volume courant (Tidal Volume)

**LISTE DES TABLEAUX :**

Tableau I : Evolution des respirateurs de 1948 à 1993 .....	9
Tableau II: Différence entre mode volumétrique et barométrique. ....	20
Tableau III: Répartition selon la présence d'antécédant.....	45
Tableau IV: Répartition selon le type d'antécédant.....	45
Tableau V: Notion de chirurgie récente .....	45
Tableau VI: Répartition selon le type de chirurgie .....	46
Tableau VII: Répartition selon le service de provenance .....	46
Tableau VIII: Principales indications de la VM .....	48
Tableau IX: Type de ventilation utilisée .....	50
Tableau X: Type de conditionnement respiratoire.....	50
Tableau XI: Utilisation de la sédation.....	50
Tableau XII: Hypnotiques de sédation utilisés .....	51
Tableau XIII:Durée de sédation .....	52
Tableau XIV: Mode ventilatoire J0.....	52
Tableau XV: Répartition selon le volume courant calculé en fonction du Poids idéal théorique. ....	53
Tableau XVI: Amélioration de l'hémodynamie sous ventilation mécanique ....	53
Tableau XVII: Epreuve de sevrage de la VM.....	53
Tableau XVIII: Issue de l'épreuve de sevrage.....	54
Tableau XIX: Répartition durée de la ventilation .....	55
Tableau XX: nombre de patients ventilés en fonction du temps. ....	55
Tableau XXI: devenir des patients ventilés au bout d'une semaine.....	55
Tableau XXII: Complications liées à la ventilation mécanique .....	56
Tableau XXIII: Type de complication liée à la VM .....	56
Tableau XXIV: Survenue d'incidents lors de la VM .....	56
Tableau XXV: Principaux incidents survenus pendant la VM .....	57
Tableau XXVI: Complications liées au séjour.....	57
Tableau XXVII: Type de complications du séjour .....	57

Tableau XXVIII: Devenir des patients .....	58
Tableau XXIX: Antécédant médical et devenir du patient .....	58
Tableau XXX: Type de ventilation utilisé et devenir du patient .....	59
Tableau XXXI: Durée de ventilation et Devenir du patient .....	59
Tableau XXXII: Complications liées à la ventilation et devenir du patient. ....	60
Tableau XXXIII: Type de ventilation utilisé et durée de ventilation .....	60
Tableau XXXIV: Tranche d'âge et durée de ventilation .....	61
Tableau XXXV: Indications de la ventilation et durée de ventilation.....	61
Tableau XXXVI: Test de sevrage et durée de ventilation .....	62
Tableau XXXVII: Complications liées à la ventilation et durée de ventilation .	62



**LISTE DES FIGURES :**

Figure 1: Pulmotor de Dräger 1907.....	6
Figure 2: Poumon d'acier de Drinker-Shaw 1928.....	6
Figure 3 Engström 150 (1955) .....	7
Figure 4 Respirateur RPR (1955).....	7
Figure 5 Respirateur Bird Mark (1955) .....	8
Figure 6: Trigger inspiratoire et Trigger expiratoire.....	12
Figure 7: Masques faciaux de VNI .....	15
Figure 8 : Filtre Echangeur de chaleur et d'humidité (ECH) .....	17
Figure 9 Ventilation volumétrique avec courbe de débit constant (débit carré) et la courbe de pression qui est variable.....	19
Figure 10 Ventilation barométrique avec une courbe de pression constante et une courbe de débit décélérant .....	20
Figure 11: Asynchronisme lié à des efforts inefficaces. ....	29
Figure 12: Asynchronie liée à un double-déclenchement .....	30
Figure 13: Répartition selon le sexe.....	44
Figure 14: Répartition selon la tranche d'âge .....	44
Figure 15: Répartition selon le motif d'admission.....	47
Figure 16: Répartition selon le moment d'instauration de la VM.....	47
Figure 17: Type de défaillance respiratoire aiguë.....	48
Figure 18: Type de pathologies traumatiques .....	49
Figure 19: Type de maladies neurologiques .....	49
Figure 20: Analgésique de sédation .....	51
Figure 21: Répartition des différents modes ventilatoires. ....	52
Figure 22: Principales causes d'échec de sevrage .....	54
Figure 23: Alternatives suite à l'échec de sevrage .....	54

## Table des matières

<b>A. INTRODUCTION</b> .....	1
<b>B. OBJECTIFS :</b> .....	3
<b>C. GENERALITES</b> .....	5
<b>I. HISTORIQUE</b> .....	5
<b>II. DEFINITIONS :</b> .....	10
1. <b>La ventilation mécanique :</b> .....	10
2. <b>Définitions des termes paramétriques</b> .....	10
<b>III. EPIDEMIOLOGIE</b> .....	13
<b>IV. DIFFERENTS TYPES DE VENTILATION :</b> .....	14
1- <b>Ventilation invasive :</b> .....	14
2- <b>Ventilation non invasive (VNI)</b> .....	14
3- <b>Systèmes d’humidification au cours de la VM :</b> .....	16
<b>V. LES MODES VENTILATOIRES :</b> .....	18
1- <b>Le mode volumétrique</b> .....	18
2- <b>Les modes contrôlés :</b> .....	21
3- <b>Les modes assistés :</b> .....	21
<b>VI. PARTICULARITES PARAMETRIQUES DE LA VM :</b> .....	23
1- <b>Pneumopathies obstructives (Asthme et les BPCO) :</b> .....	23
2- <b>Pneumopathies restrictives (Cas du patient obèse et pathologies neuromusculaires) :</b>	24
3. <b>Ventilation mécanique au cours du Syndrome de Détresse Respiratoire Aigüe (SDRA) :</b>	25
<b>VII. ASSYNCHRONIE PATIENT-VENTILATEUR :</b> .....	28
1. <b>Les efforts inefficaces :</b> .....	28
2. <b>Les doubles déclenchements :</b> .....	29
3. <b>Les auto-déclenchements :</b> .....	30
<b>VIII. SEVRAGE DE LA VENTILATION MECANIQUE :</b> .....	30
<b>IX. COMPLICATION DE LA VM :</b> .....	33
1. <b>Agressions pulmonaires :</b> .....	33
2. <b>Conséquences hémodynamiques :</b> .....	36
<b>D. METHODOLOGIE</b> .....	38
<b>E. RESULTATS</b> .....	44
<b>I. FREQUENCE</b> .....	44
1. <b>Données épidémiologiques</b> .....	44

<b>2. Etude de la ventilation mécanique .....</b>	<b>47</b>
<b>II. Tableaux croisés : .....</b>	<b>58</b>
<b>F. DISCUSSIONS : .....</b>	<b>64</b>
<b>CONCLUSION : .....</b>	<b>67</b>
<b>G. RECOMMANDATIONS : .....</b>	<b>68</b>
<b>REFERENCES : .....</b>	<b>69</b>
<b>ANNEXE .....</b>	<b>76</b>
<b>FICHE D'ENQUETE.....</b>	<b>77</b>
<b>FICHE SIGNALETIQUE : .....</b>	<b>82</b>

# **INTRODUCTION**

## **A. INTRODUCTION**

En médecine, la ventilation mécanique (VM) consiste à suppléer ou assister la respiration à l'aide d'un appareil nommé ventilateur ou respirateur artificiel.

L'utilité des respirateurs de réanimation s'est avérée au fil des années, quant à la ventilation mécanique, elle occupe une place importante dans l'arsenal thérapeutique. Avec le vieillissement de la population le profil ventilatoire des patients a changé.

La VM se pratique dans un contexte d'urgence (médecine d'urgence, réanimation) ou d'anesthésie générale, mais peut aussi être dispensée à domicile à des patients atteints d'une insuffisance respiratoire chronique.

La VM est un soutien vital qui permet d'améliorer l'oxygénation lors d'une détresse respiratoire mais peut également aggraver les lésions pulmonaires d'un poumon fragile.[1]

Elle permet d'assurer un échange gazeux efficace chez des patients présentant une défaillance respiratoire aiguë, une altération importante de la conscience ou chez des patients sous anesthésie générale.

L'utilisation de la VM devient de plus en plus rependue dans les services de réanimation. En 2015 une étude menée en Inde sur l'incidence de la VM a montré que pour un total de 500 patients admis en service de réanimation 130 ont bénéficié de la ventilation mécanique soit 26%.[2]

En 2010 une étude réalisée à Dakar dans **l'hôpital d'instruction des armées de Dakar** a retrouvé que sur les 826 patients hospitalisés durant la période de l'étude, 237 avaient bénéficié d'une ventilation mécanique soit une incidence de 28,69% avec une évolution favorable dans 33,33%.[3]

Au Mali en 2013, **Diakité O.S et al** ont retrouvé une incidence de ventilation chez 55,4% des patients comateux.[4]

Bien que son utilisation montre de nombreux avantages, sa manipulation/réglage inadaptée par des praticiens peut exposer les patients à des risques importants de lésions pulmonaires et de troubles hémodynamiques.

Au Mali, nous n'avons pas de données précises portant sur la ventilation mécanique.

Il existe de nombreuses zones d'ombre quand il s'agit d'état des lieux sur la pratique de la ventilation mécanique dans les services de réanimation.

Ce qui nous a conduit à initier ce travail, dans le but d'atteindre les objectifs suivants.

## **B. OBJECTIFS :**

### **Objectif général :**

Evaluer la pratique de la ventilation mécanique dans le service de réanimation du CHU Gabriel Touré.

### **Objectifs spécifiques :**

- Déterminer la prévalence de la ventilation mécanique au service de réanimation du CHU Gabriel Touré ;
- Identifier les principales indications et complications de la ventilation mécanique au service de réanimation ;
- Décrire les différents modes ventilatoires de la ventilation mécanique appliqués en réanimation ;
- Décrire les aspects évolutifs des patients sous ventilation mécanique.

# **GENERALITES**



## **C. GENERALITES**

### **I. HISTORIQUE**

L'histoire de la ventilation est une histoire bien insolite des fois quand il s'agit des techniques utilisées dans le temps pour la réanimation respiratoire.

Pendant tout le XVIIIe siècle et jusqu'en 1914, dans la marine anglaise, on recommandait d'insuffler de la fumée de tabac dans le rectum des noyés et était considérée comme aussi importante que le bouche-à-bouche pratiqué conjointement.[5]

En 1876, le Spirophore d'Eugène Woillez a été l'un des premiers ventilateurs par application externe d'une variation de pression.

En 1907, **Heinrich Dräger** imagina un appareil de ventilation alimenté par une bouteille d'air comprimé, dans lequel l'augmentation de la pression à l'intérieur du circuit inspiratoire actionnait un astucieux système de bielles animées par un soufflet et fermait à plus de 20 cmH<sub>2</sub>O l'arrivée du gaz permettant ainsi l'expiration Cette dernière était « aidée » par une pression négative active de moins 20 cmH<sub>2</sub>O. Ce premier ventilateur baptisé « Pulmotor™ » (Dräger, 1907) (*Figure 1*) fonctionnait selon le principe d'une pression contrôlée, cyclée sur la pression. Le Pulmotor est l'ancêtre de tous les ventilateurs[6].

Divers appareils apparaissent par la suite, on parlera de ventilateurs barométriques ou volumétriques à fréquence fixe :

- ° le Mörch piston ventilator est le premier ventilateur électrique (1940)
- ° Le Pulmoflator est le premier à séparer le circuit machine et le circuit patient grâce au principe de « bag in the box » (1950).

C'est avec le poumon d'acier de Drinker-Shaw (1928) (*Figure 2*) que les premières ventilations mécaniques de longue durée ont été réalisées durant les

épidémies de poliomyélite et dont l'efficacité avec l'étude sur l'hôpital de Stockholm en 1953 ou 54 patients étaient ventilés avec 27% de mortalité[6,7].

Certains d'entre eux permettaient de ventiler quatre enfants simultanément

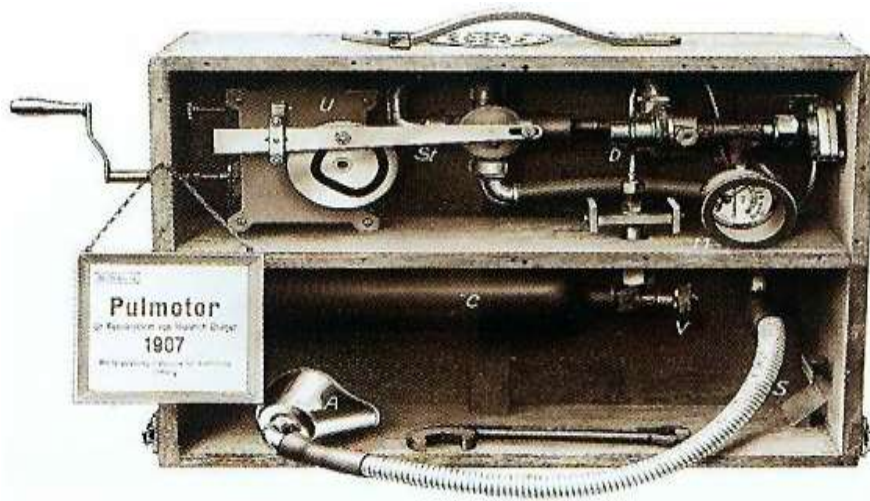


Figure 1: Pulmotor de Dräger 1907



Figure 2: Poumon d'acier de Drinker-Shaw 1928

Tous les réanimateurs seniors gardent en mémoire l'Engström 150 (1955), ([Figure 3](#)) premier ventilateur moderne, électrique, qui a permis le développement de la réanimation.

L'Engström 150 permettait une ventilation à débit pré-réglé cyclée sur le temps avec une fréquence prédéterminée de 10 à 30 c/min.[6]

Créé suite à l'épidémie de polio, en 1954, l'Engström 150, autorisait plusieurs réglages tels la fréquence respiratoire, le débit, le monitoring mécanique de la

pression et du débit ou la possibilité de pression expiratoire négative pour faciliter l'expiration[8]. Il fut le premier vrai respirateur moderne et a repris le principe de « bag in the box » et sépare le circuit machine du circuit patient.



*Figure 3 Engström 150 (1955)*

Le seul véritable appareil volumétrique fut le respirateur à pause réglable (RPR™) par Pesty, vers 1955 qui n'autorisait le cyclage de l'inspiration vers l'expiration que quand le volume courant était entièrement passé. Le risque était la diminution de la fréquence respiratoire (FR) qui se réglait en modifiant la résistance à l'insufflation, donc la durée du temps inspiratoire et la résistance à l'expiration donc la durée du temps expiratoire. L'autre inconvénient est que la machine se bloquait si la pression était trop élevée.[6].



*Figure 4 Respirateur RPR (1955)*

D'autres appareils tel que le style Bird Mark 7 en 1955 (*Figure 5*) utilisait, comme le pulmotor, l'O<sub>2</sub> comme gaz moteur. Ceci a permis une miniaturisation de la machine.



*Figure 5 Respirateur Bird Mark (1955)*

Les respirateurs de réanimation ont bénéficié d'améliorations technologiques importantes au cours de la dernière décennie qui ont contribué à une meilleure prise en charge individuelle des patients sans que l'impact collectif soit formellement démontré. Il s'agit d'une précision, d'une synchronisation, d'une ergonomie et d'un confort plus importants qu'auparavant, tant en ventilation volumétrique que barométrique.

Par ailleurs, de nouvelles fonctions (mesure de la capacité résiduelle fonctionnelle, du travail respiratoire, des courbes pression-volume), ainsi que de nouveaux modes ventilatoires (Adaptative support ventilation ou ASV, proportional assist ventilation ou PAV, neurally adjusted ventilation assist ou NAVA, etc.) ont été développés afin de favoriser le sevrage et la synchronisation patient-machine du patient.[9]

En 1972, le Servo 900 A (Siemens-Eléma) fut le premier ventilateur pour lequel le niveau de pression expiratoire positive PEP était réglable.

Tableau 1 : Evolution des respirateurs de 1948 à 1993

Year of Introduction	Brand	Year of Introduction	Brand
1948	Bennett TV-2P	1975	Bourns Bear 1
1950	Engstrom 150	1976	Forreger 210
1954	Drager Poliomat	1978	Puritan Bennett MA-II.2-2
1954	Thompson Portable Respirator	1980	Engstrom Erica
1955	Morch "Piston"	1982	Siemens Servo 900C
1955	Bird Mark 7	1983	Biomed IC-5
1955	Emerson High-Frequency Ventilator	1984	Puritan Bennett 7200
1958	Emerson Assistor/Controller	1984	Sechrist Adult 2200B
1963	Air-Shields 1000	1985	Bear Medical Bear 5
1963	Puritan Bennett PR-2	1985	Ohmeda CPU
1964	Emerson "Post-Op" 3-PV	1986	Hamilton Veolar
1964	Bourns LS-104-150	1986	Bird 6400 ST
1967	Puritan Bennett MA-1	1986	Infrasonics Infant Star
1968	Ohio/Monaghan 560	1988	Bear 3
1968	Drager Spiromat	1988	Hamilton Amadeus
1968	Loos Co. Amsterdam	1988	Siemens E
1968	Engstrom 300	1988	Bird 8400ST
1970	Veriflo CV 2000	1989	Bunnell Life Pulse
1970	Hamilton Standard PAID 1	1989	PPG (Drager)IRISA
1972	Monaghan 225, 225-SIMV	1989	Bird VIP
1972	Bird-Baby Bird	1989	Infrasonics Adult Star
1972	Bird-IMV Bird	1991	Siemens Servo 300
1972	Siemens Servo 900/900B	1993	Bear 1000
1973	Chemtron Gill 1		
1974	Emerson IMV		
1974	Searle VVA		
1974	Ohio 550		

SOURCE: Adapted, with permission from, Masferrer et al: History of the respiratory care profession. In: Respiratory Care. Philadelphia: Lippincott, 1991:12.



## II. DEFINITIONS :

### 1. La ventilation mécanique :

En médecine, la ventilation mécanique consiste à suppléer ou assister la respiration spontanée à l'aide d'un appareil nommé ventilateur ou respirateur artificiel.

La ventilation mécanique est un “mal nécessaire”, une technique de sauvetage mais avec des complications potentielles importantes.[10]

### 2. Définitions des termes paramétriques

#### ✓ Fraction inspirée en oxygène (FiO<sub>2</sub>) :

Elle représente le pourcentage d'O<sub>2</sub> dans le volume d'air inspiré. La FiO<sub>2</sub> atmosphérique est de 21%, donc son réglage va de l'ordre de 21 à 100%.

La réduction de la FiO<sub>2</sub> doit être progressive et doit se faire en fonction de la pression partielle en Oxygène (**PaO<sub>2</sub>**) et de la saturation pulsée en oxygène (**SPO<sub>2</sub>**).

Une FiO<sub>2</sub> trop élevée peut exposer au risque de pathologies clairement liées à l'administration d'O<sub>2</sub>, survenant avec des fréquences très différentes, dont l'atélectasie d'absorption, la broncho-dysplasie et la toxicité de l'oxygène hyperbare.[11]

#### ✓ Volume courant ou Tidal volume (V<sub>t</sub>) :

C'est le volume total d'air apporté par le respirateur à chaque temps inspiratoire. Il est de l'ordre de **6 à 8ml/Kg** de poids idéal théorique.

**Poids idéal théorique = Taille (cm) – 100 chez l'homme**

**Taille (cm) – 110 chez la femme**

**OU**

**Poids idéal théorique pour les hommes=50+0,91[taille (cm)–152]**

**Poids idéal théorique pour les femmes=45,5+0,91[taille (cm)–152] [5]**

En utilisant des  $V_t$  trop élevés, on expose le patient à une surdistension alvéolaire responsable de baro et volotraumatisme. Les risques d'un  $V_t$  trop bas sont le dérecrutement alvéolaire et donc l'hypoxémie [12]

✓ **Fréquence (Fr) :**

C'est le nombre de cycle respiratoire par minute. Il est de l'ordre de 14 à 18 cycle/min chez l'adulte.

✓ **Débit :**

Encore appelé **débit d'insufflation**, c'est la vitesse d'insufflation du volume courant. De ce fait il constitue la vitesse à laquelle se rempli les poumons du patient.

Il faut régler le débit qui doit être suffisamment important, c'est-à-dire supérieur à 50l/minute.[9]

- Un débit important (>60 l/min) permet d'allonger le temps expiratoire ;
- Un débit faible (<40 l/min) permet d'allonger le temps inspiratoire.

✓ **Le trigger ou seuil de déclenchement :**

C'est le seuil d'effort initié par le patient permettant de déclencher un cycle. Il peut être réglé en pression ou en volume.

Il existe deux types de trigger : **inspiratoire et expiratoire**. Ce dernier n'étant réglable que sur certains types de ventilateur.

**Trigger inspiratoire :** le seuil établi atteint permet de déclencher un cycle inspiratoire ;

**Trigger expiratoire :** le respirateur déclenche l'expiration lorsque la valeur du débit à l'instant **T<sub>0</sub>** devient inférieure à la valeur définie par rapport à la valeur maximale du débit d'insufflation préréglé. Ceci peut être déterminé en pourcentage ou en valeur absolue.

**Exemple :** un trigger expiratoire à 25% veut dire que dès que la valeur du débit instantané devient inférieure à 25% du débit d'insufflation maximal atteint, l'expiration est alors déclenchée.

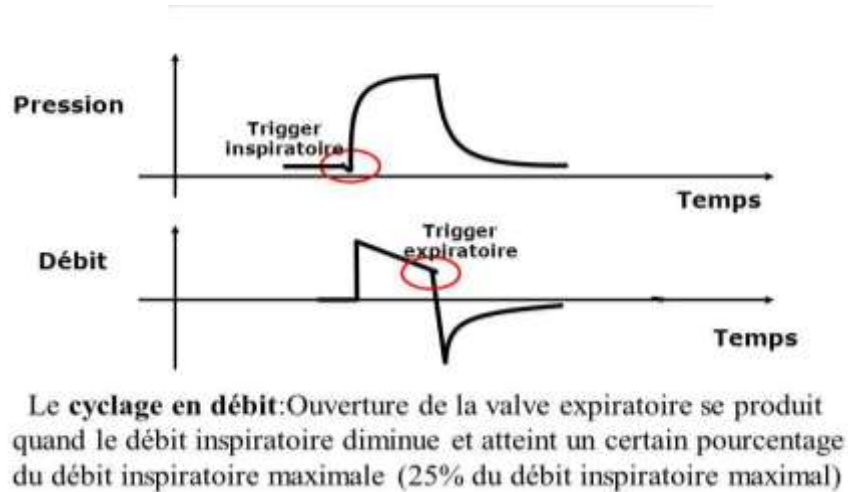


Figure 6: Trigger inspiratoire et Trigger expiratoire

#### ✓ Pression expiratoire positive (PEP) :

C'est la pression résiduelle maintenue dans les voies aériennes en fin d'expiration. Elle permet de lutter contre le collapsus alvéolaire et amélioration des échanges gazeux.

Il existe deux types de PEP :

- **PEP intrinsèque (PEPi) ou auto-PEP :** PEP du patient.
- **PEP extrinsèque ou externe (PEPe) :** que l'on règle sur le respirateur.
- **PEP totale (PEPt) :**  $PEPi + PEPe$  elle varie de **0 à 15 cmhg**.

Malgré des résultats positifs, l'application d'une PEP n'est pas recommandée en raison de crainte de conséquences physiologiques négatives, en particulier sur le retour veineux.[13].

L'utilisation d'une PEP est indiquée dans :

- Pneumopathies, le Syndrome de détresse respiratoire aigüe (SDRA)
- Traumatismes thoraciques
- OAP cardiogéniques etc...



✓ **Pression de crête (Pmax)**

La pression de crête est la valeur la plus élevée de pression qui règne dans le système respiratoire durant la ventilation mécanique. Dans des conditions de ventilation passive, elle dépend de la pression expiratoire positive (PEP) totale de la pression résistive et de la pression élastique, selon l'équation de mouvement du système respiratoire :

$$\text{Pression dans les voies aériennes} = \text{Pres} + \text{Pel} + \text{PEPt} ! [14]$$

✓ **Pression de plateau (Pplat)**

La Pplat est mesurée dans les voies aériennes au cours d'une occlusion télé-inspiratoire du circuit ventilatoire de deux à trois secondes.

Sa valeur doit être limitée entre 30 – 35 cmH<sub>2</sub>O.[14]

✓ **Aide inspiratoire (AI) :**

Niveau de pression qui va s'appliquer dans les voies aériennes du patient durant le temps inspiratoire en mode VS-AI.

✓ **Pente inspiratoire (Rise time) :**

Il s'agit du temps en milliseconde que le ventilateur va mettre pour atteindre la pression inspiratoire établie pour chaque cycle. Elle varie de 0 à 1 seconde.

### III. EPIDEMIOLOGIE

Depuis les années 1996 – 1997 une étude d'ampleur mondiale, réalisée de façon simultanée dans plusieurs pays notamment l'Argentine, le Brésil, le Chili, l'Espagne, le Portugal les USA/Canada et l'Uruguay qui portait sur l'utilisation de la ventilation mécanique dans les unités de soins intensifs (USI), a retrouvé que dans les 412 sites étudiés, la VM a été utilisée chez 1 638 patients soit **39%**.[15]

En 2010, on estimait qu'environ 17 à 64 % des patients admis aux soins intensifs pédiatriques nécessitent une ventilation mécanique.[16]

De par sa fréquence d'utilisation, les indications de la ventilation mécanique s'élargissent dans plusieurs domaines notamment dans les pathologies cardiaques.

Une étude de 1999 réalisée par *Ely et al* portant sur le profil ventilatoire des patients des USI coronaire et médicale, les principales indications de la VM étaient les pneumonies (18%), l'asthme et le SDRA (15%) les chocs cardiogéniques ou arrêts cardiaques (12%).[17]

De même en Bosnie Herzégovine, Thiéry et al ont prouvé l'importance de la ventilation mécanique dans l'arsenal thérapeutique des USI avec une fréquence d'utilisation de 52% dont 31% ont été ventilés de plus de 48 heures avec une mortalité de 64% des patients ventilés.[7]

#### **IV. DIFFERENTS TYPES DE VENTILATION :**

Selon la voie d'administration on distingue deux principaux types de ventilation : la **ventilation invasive** et la **ventilation non invasive (VNI)**.

##### **1- Ventilation invasive :**

La ventilation est dite invasive lorsqu'elle est fournie à l'aide d'un dispositif endotrachéal appelé sonde trachéale.

Parmi les voies d'abord nous avons :

- L'intubation orotrachéale,
- Nasotrachéale
- La trachéotomie.

##### **2- Ventilation non invasive (VNI)**

La ventilation est dite non invasive lorsqu'elle est fournie sans l'aide d'un dispositif endotrachéal, en général à l'aide d'un masque facial (*Figure 7*).



*Figure 7: Masques faciaux de VNI*

Comme avantages sa réalisation ne nécessite pas une sédation et elle diminue le risque de pneumopathie acquise sous ventilation.

Les inconvénients de la VNI sont représentés par ses complications :

- Intolérance et asynchronisme patient-respirateur ;
- Fuites aériques, distension gastrique ;
- Sécheresse des yeux et conjonctivites ;
- **Nécroses cutanées** (nez, oreilles, etc.) par surutilisation ou mauvaise utilisation ou prévention (pansements).

Utilisée il y a plus 20 ans, elle ouvre actuellement de nouvelles possibilités thérapeutiques en soins intensifs et représente actuellement la première ligne thérapeutique pour certaines pathologies.[18]

Son utilisation a progressé de 16% en 1997 à 24 % en 2002 chez tous les patients de réanimation nécessitant une assistance respiratoire, tandis qu'en 2016, une étude au Massachusetts a retrouvé une fréquence d'utilisation de la VNI de 41% comme première intention chez des patients en insuffisance respiratoire aiguë.[19,20].

Les indications et contre-indications de la VNI ont été établies à travers la conférence de consensus de la SRLF en Octobre 2006 :

**Les indications de la VNI :**

- Œdème aiguë du poumon (OAP) cardiogénique ;
- Décompensation aiguë de BPCO ;
- Chirurgie pulmonaire (résection pulmonaire) /abdominale ;
- Comme stratégie de sevrage ou comme prévention de décompensation post extubation.[18]
- Echec de sevrage comme alternative à une réintubation ;
- Trauma-thoracique fermé ;
- Mucoviscidose ; SDRA ;

**Les contre-indications de la VNI :**

- Patient agité, non coopérant s'opposant à la réalisation de la VNI ;
- Patient comateux ;
- Traumatisme crânio-facial ;
- Vomissement incoercible ou hémorragie digestive ;
- Pneumothorax non drainé
- Sepsis sévère et état de choc ;
- En cas d'ACR où l'intubation est imminente ;
- Environnement inadapté ou manque d'expertise de l'équipe...

**3- Systèmes d'humidification au cours de la VM :**

Lors de la ventilation artificielle, le mélange gazeux, qui est fourni sec, doit être humidifié afin de respecter les conditions physiologiques. Deux techniques peuvent être utilisées, selon le type de respirateur.

- **Échangeur de chaleur et d'humidité (ECH) :**

Il s'agit d'un dispositif (*Figure 8*) qui capte transitoirement (à l'expiration) l'eau du mélange gazeux provenant des voies aériennes du patient et la restitue à l'inspiration. Il se place entre les voies aériennes du patient et le circuit du

respirateur, au niveau de la pièce en Y. La durée d'utilisation est d'au moins 48 heures, jusqu'à une semaine.



Figure 8 : Filtre Echangeur de chaleur et d'humidité (ECH)

Les indications sont larges, puisque tous les patients intubés ventilés peuvent en bénéficier, à l'exception du malade hypothermique ou très hypercapnique (SDRA, BPCO, asthmatique grave) car ça augmente l'espace mort chez ce dernier. [9]

- **Humidificateur chauffant :**

Il s'agit d'un appareil branché sur le circuit inspiratoire entre le respirateur et les voies aériennes du patient, que l'on doit remplir avec de l'eau stérile. L'air qui arrive de l'extérieur s'humidifie et se réchauffe en passant dans ce dispositif, ce qui permet d'éviter que les voies aériennes du sujet ne se refroidissent et ne se déshydratent.

L'utilisation d'humidificateur chauffant reste réservée aux quelques cas suivants

- Syndrome de détresse respiratoire aiguë ; asthme aiguë grave ;
- BPCO très hypercapniques ;
- Risques importants de bouchons muqueux ou d'obstructions de sonde ;
- Intoxication par des produits à élimination respiratoire ;
- Hypothermie profonde.[9,21]

L'absence d'humidification et de réchauffement adéquats des gaz inspirés au cours de la ventilation artificielle entraîne des conséquences dramatiques (dessiccation muqueuse, altération de la fonction mucociliaire, altération du surfactant, micro-atélectasies, bouchons muqueux et obstructions de sonde, hypoxémie, infections...).[21]

## V. LES MODES VENTILATOIRES :

Les modes ventilatoires peuvent être classés en :

- **Mode volumétrique ;**
- **Mode barométrique ou mode pression**

Selon les modalités de déclenchement on peut les classer en :

- **Mode contrôlé ;**
- **Mode partiel ou assisté.**

### 1- Le mode volumétrique

Il est de loin le mode le plus utilisé à la fois pour des raisons historiques, mais aussi parce qu'il permet une surveillance fiable de la ventilation et en particulier du  $V_t$ . [22]

La ventilation volumétrique consiste à appliquer un volume courant ( $V_t$ ) déterminé. Les avantages surtout en mode contrôlé, ce type de ventilation permet au patient d'être sûr de recevoir un volume par minute adéquat. Il convient particulièrement aux malades au début de la mise en place de la ventilation, alors qu'ils sont sous sédation-analgésie ou bien aux malades n'ayant pas de capacité respiratoire suffisamment autonome pour déclencher le respirateur. [9]

Dans ce mode la courbe de débit est **constante** et celle de la pression est **variable** : on parle de **débit carré** (*Figure 9*).

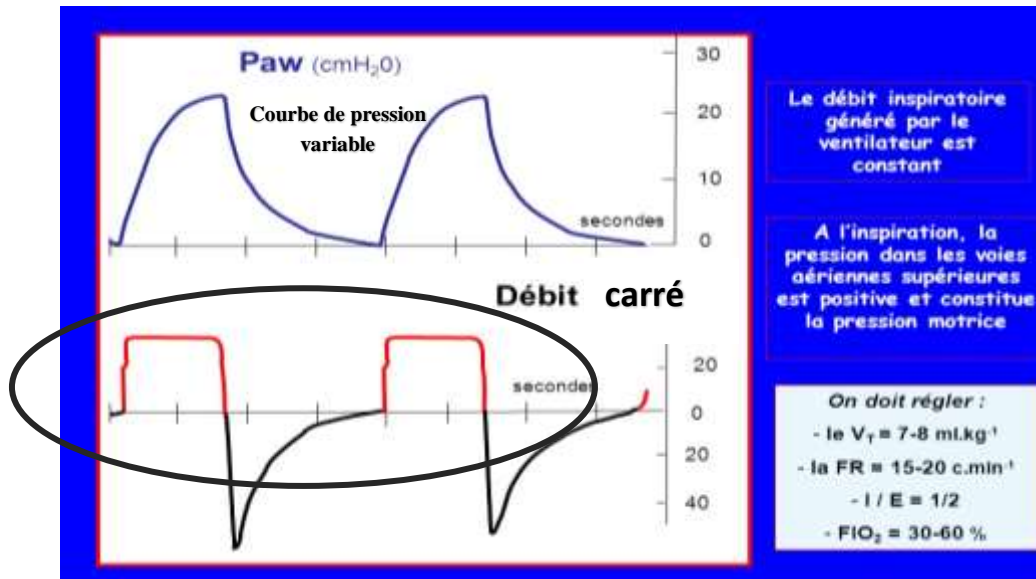


Figure 9 Ventilation volumétrique avec courbe de débit constant (débit carré) et la courbe de pression qui est variable

Ce mode ventilatoire expose au risque de **barotraumatisme** liée à une surdistension alvéolaire, une manœuvre sur le ventilateur permet de mesurer la pression de plateau lors d'une occlusion en fin d'inspiration, correspondant à la pression maximale dans les alvéoles. C'est cette pression qui, en condition passive, reflète le mieux la distension et donc le risque de barotraumatisme, sa valeur doit être inférieure à 30cmH<sub>2</sub>O [1].

### Le mode barométrique :

Il utilise un niveau de pression déterminé par l'utilisateur dite pression inspiratoire ou pression d'insufflation (**Pins**) permettant de délivrer un V<sub>t</sub> à une fréquence déterminée.[12].

La ventilation barométrique est principalement la ventilation du sevrage de la ventilation artificielle, utilisée quand le malade récupère une autonomie respiratoire en vue de l'extubation. La courbe de débit est rapidement en **débit décélérant** (Figure 10). Ceci est facilement reconnaissable sur l'écran du respirateur[9].

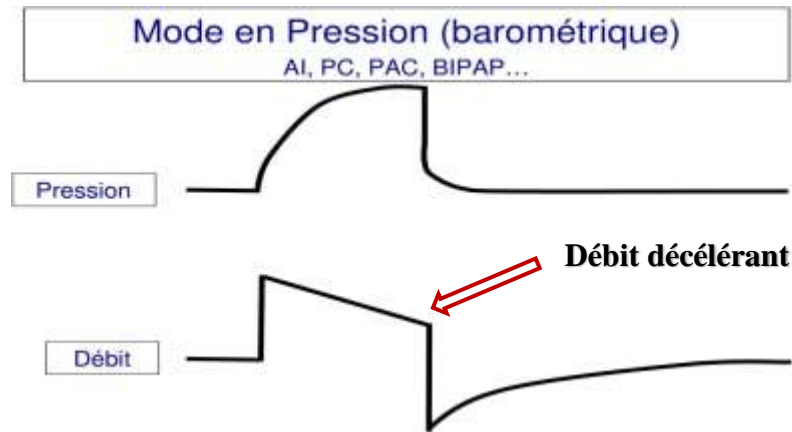


Figure 10 Ventilation barométrique avec une courbe de pression constante et une courbe de débit décélérant

Le principal avantage de la ventilation barométrique par rapport au mode volumétrique est une meilleure synchronisation patient-respirateur, ce qui permet un meilleur confort du malade. [9,23]

Son défaut majeur étant l'absence de volume courant garanti fourni au patient. Le risque principal est le **volotraumatisme** car on ne contrôle pas le volume courant. Cependant, les nouveaux respirateurs permettent d'assurer un volume courant suffisant par différents systèmes : volume support (VT minimal garanti), autoflow (où le respirateur calcule la pression nécessaire pour délivrer un VT souhaité)[9,22].

**Tableau II: Différence entre mode volumétrique et barométrique.**

Paramètres ventilatoires	Mode volumétrique	Mode barométrique
Volume courant	Fixe (préréglé)	Variable
Pressions voies aériennes	Variable	Fixe (préréglée)
Courbe de débit	Carré	Décélérant
Courbe de pression		
Alarmes à surveiller	<u>Pmax</u> , <u>Pplat</u>	<u>Vt</u> , VM



## 2- Les modes contrôlés :

Dans les modes contrôlés le respirateur prend en charge la totalité du cycle respiratoire. La ventilation spontanée est impossible.

Ces modes sont répartis en **volume contrôlé (VC)**, **pression contrôlé (PC)**.

La ventilation contrôlée est destinée aux patients n'ayant aucune commande respiratoire ou dont les efforts ventilatoires ont été supprimés (curarisation). [9]

Ces modes deviennent de moins en moins utilisés au profit des modes dits assistés contrôlés (VAC, PAC), la plupart des respirateurs modernes ne disposent plus de ces modes entièrement contrôlés.

## 3- Les modes assistés :

Ces modes permettent au patient de déclencher un cycle inspiratoire.

Les **modes assistés contrôlés** sont des modes contrôlés avec un trigger rajouté soit en volume (trigger en volume) ou en pression (trigger en pression).

Le malade peut donc déclencher en plus du cycle de la ventilation contrôlée d'autres cycles, qui toutefois sont identiques en termes de  $V_t$  (en VACI), de Pins (en PACI), rapport I/E, débit.

Elle est donc adaptée à des patients qui retrouvent peu à peu une fonction respiratoire autonome.

On distingue différents modes assistés :

- La ventilation en volume assisté contrôlé (VAC),
- La ventilation à volume assisté contrôlé par intermittence (VACI),
- La ventilation en pression assistée contrôlée (PAC),
- La ventilation en pression assistée contrôlée par intermittence (PACI),
- L'aide inspiratoire (AI),
- L'aide inspiratoire à deux niveaux de pression ou la bi-level positive Airways pressure (BIPAP) des Anglo-Saxons.

### **Ventilation assistée contrôlée (VAC-PAC)**

Elle représente le premier mode de ventilation partielle utilisé, car très proche de la ventilation contrôlée. Elle autorise à la différence de ce dernier le déclenchement du cycle par le patient.

Ce mode est souvent utilisé avec la ventilation contrôlée, à tel point que certains ventilateurs ne disposent que d'un seul réglage pour les deux modes VC/VAC ou PC/PAC.

La VAC peut être intermittente, autorisant le patient à ventiler spontanément entre les cycles machines, réalisant la ventilation assistée contrôlée intermittente. L'objectif de cette dernière est de laisser des cycles entièrement à la charge du patient, permettant, dans une période de sevrage, d'espacer progressivement les cycles machines.[22]

### **Ventilation spontanée avec aide inspiratoire VS/AI :**

La ventilation spontanée avec aide inspiratoire (VS/AI) est un mode en pression. Lorsque le ventilateur décèle l'effort inspiratoire (Déclenchement de l'inspiration-trigger inspiratoire), le ventilateur pressurise les voies aériennes au niveau réglé, cette pression restant constante au cours de l'inspiration entière. Le niveau d'assistance est déterminé par le niveau d'aide inspiratoire (différence entre pression inspiratoire et PEP). Ainsi, le niveau d'aide déterminera le  $V_t$  délivré au patient. En augmentant l'aide, on observe généralement une diminution de la FR associée à une augmentation du  $V_t$ , permettant ainsi d'optimiser le niveau d'aide au confort du patient.

Les indications reconnues utiles :

- Préserver l'activité des muscles inspiratoires
- Limiter la sédation en autorisant une ventilation spontanée
- Limiter les pressions dans les voies aériennes
- Aider au sevrage de la ventilation mécanique.

### **Bilevel Positive Airways Pressure (BiPAP) :**

Au cours duquel le ventilateur fait varier à une fréquence réglée la pression des voies aériennes entre un niveau bas (assimilable à la PEP) et un niveau haut (pression inspiratoire), tout en laissant libre le patient d'effectuer des cycles spontanés à tout moment. Si le patient n'a pas de cycles spontanés, la BIPAP est équivalente à la ventilation en PC. Si le patient a une activité spontanée superposée, celle-ci peut faire l'objet d'une aide inspiratoire. Ce mode permet notamment de progresser vers le sevrage en nécessitant des moindres niveaux de sédation qu'en VAC.[12]

## **VI. PARTICULARITES PARAMETRIQUES DE LA VM :**

### **1- Pneumopathies obstructives (Asthme et les BPCO) :**

L'asthme et les BPCO ont en commun le phénomène **d'hyperinflation dynamique** autrement dit la genèse d'une importante **PEPi** ou Auto-PEP.

Chez les patients BPCO admis en réanimation pour une décompensation aiguë, l'auto-PEP est presque toujours présente, liée à une limitation du débit expiratoire. Elle reflète la sévérité de la décompensation aiguë.[24]

Donc l'objectif de la ventilation mécanique étant d'améliorer les échanges respiratoires tout en luttant contre cette hyperinflation dynamique qui aura un impact crucial sur la prise en charge des patients sous ventilation mécanique.[24]

- La ventilation devra être effectuée à petit volume courant (5-8 ml/kg de poids idéal théorique). [25]
- La fréquence ventilatoire : en pratique, la fréquence optimale, étant donné les résistances élevées, est située aux environs de 15-20 cycles/min.
- Un rapport I/E de l'ordre de 1/3 ou moindre (1/4 voire 1/5) permet de rallonger le temps expiratoire et favoriser la vidange pulmonaire et éviter ainsi le "trapping gazeux".

- La FiO<sub>2</sub> nécessaire est en général autour de 0,4 (soit 40%), l'objectif recherché est une SpO<sub>2</sub> autour de 88-92 %.
- Le réglage de la PEP externe est important dès que le patient déclenche lui-même le cycle. Idéalement, le niveau de PEP externe devrait être juste inférieur à celui de la PEPi pour avoir les avantages sur le travail sans avoir les inconvénients de l'aggravation de la surdistension. Une étude de *Smith et al* montre que l'utilisation de faible niveau de PEP permet d'améliorer la mécanique pulmonaire et réduire l'effort requise du patient sous ventilation mécanique. [18,26]

## **2- Pneumopathies restrictives (Cas du patient obèse et pathologies neuromusculaires) :**

Dans ce type de pneumopathie, l'élément prédominant demeure l'hypoventilation alvéolaire.

Chez le sujet obèse il existe un risque accru d'atélectasie liée à l'augmentation de la masse grasse abdominale et à la diminution de la compliance thoracique qui contribuent à une diminution de la capacité résiduelle fonctionnelle (CRF).[27].

La ventilation est le seul traitement de l'hypoventilation alvéolaire. La VNI doit être privilégiée en l'absence de contre-indication.

- Les modes ventilatoires barométriques (en pression contrôlée ou en aide inspiratoire) ont l'avantage par définition de contrôler la pression insufflée de façon constante dans les voies aériennes. [25]
- Le trigger inspiratoire doit être réglé au plus sensible pour favoriser le déclenchement surtout chez le patient neuromusculaire ; il faut veiller à ne pas non plus favoriser les éventuelles auto-déclenchements ;
- La PEP est généralement réglée à 4 cmH<sub>2</sub>O et il n'y a lieu de l'augmenter, sauf si le patient présente des apnées obstructives.

- L'Ai est progressivement augmentée de façon à ce que la fréquence respiratoire se stabilise entre 20-25 cycles/min.
- Le trigger expiratoire, s'il est réglable doit autoriser un temps inspiratoire long ( 10 à 20% du débit inspiratoire maximal).[28]

### **3. Ventilation mécanique au cours du Syndrome de Détresse Respiratoire**

#### **Aiguë (SDRA) :**

Le syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) de l'adulte est un œdème pulmonaire de perméabilité survenant à la suite d'une agression directe ou indirecte de la membrane alvéolocapillaire, associé à une inflammation pulmonaire intense et une hypoxémie sévère.[29]

La définition la plus récente (Ranieri, 2012) propose de définir le SDRA par l'association des quatre critères suivants :

- Une insuffisance respiratoire aiguë qui évolue depuis une semaine ou moins
- Des opacités bilatérales visibles sur l'imagerie thoracique ;
- Un œdème pulmonaire dont la participation hydrostatique n'est pas prédominante ;
- Une hypoxémie définie à partir du rapport  $PaO_2/FiO_2$ , où  $FiO_2$  est la fraction inspirée d'oxygène dans l'air insufflé par le respirateur qui permet de classer le SDRA en trois stades :
  - ✓ Léger :  $200 < PaO_2/FiO_2 \leq 300$  mm Hg ;
  - ✓ Modéré :  $100 < PaO_2/FiO_2 \leq 200$  mm Hg ;
  - ✓ Sévère :  $PaO_2/FiO_2 \leq 100$  mm Hg.

Au cours du SDRA il existe une inflammation des alvéoles associé à un dérecrutement alvéolaire responsable d'atélectasie.

Quelle que soit la nature histopathologique des lésions du SDRA, les objectifs de ventilation oscillent entre trois impératifs qui sont de maintenir une

**oxygénation correcte** (objectif de PaO<sub>2</sub> entre 55 et 80 mm Hg), la nécessité d'assurer **un recrutement alvéolaire optimal**, d'autre part la volonté **d'éviter une surdistension pulmonaire** responsable de lésions pulmonaires induites.[18,29]

L'utilisation de grand V<sub>t</sub> (>10ml/kg de poids idéal théorique) expose au risque de surdistension. Une étude phare sur la stratégie ventilatoire au cours du SDRA (l'étude ARMA) a démontré que l'utilisation d'un volume courant de 6 ml/kg (de poids idéal théorique) était associée à une réduction de 22% de la mortalité, par rapport à l'utilisation d'un volume courant plus élevé (12 ml/kg).[30]

De ce fait le choix du V<sub>t</sub> idéal doit être adapté à chaque patient en fonction du degré de l'atteinte pulmonaire et à la valeur de la P<sub>plat</sub> mesurée après une pause inspiratoire, dont la valeur doit être maintenue inférieure à 30cmH<sub>2</sub>O.

Ainsi les paramètres à régler au cours du SDRA sont :

- Le volume courant (V<sub>t</sub>) : les experts des recommandations internationales ont recommandé d'utiliser des VT entre 4 et 8 ml/kg de poids idéal théorique.[31]
- PEP : l'utilisation d'une PEP, réglée au moins à 5 cmH<sub>2</sub>O, fait partie intégrante de la prise en charge ventilatoire du SDRA. Sauf circonstances particulières, l'augmentation de la PEP ne doit pas se faire aux dépens d'une élévation de la P<sub>plat</sub> au-delà de 30 cmH<sub>2</sub>O.  
En cas de SDRA modéré ou sévère, le potentiel de recrutement alvéolaire est plus important et des niveaux plus élevés de PEEP (par exemple > 15 cmH<sub>2</sub>O) doivent être appliqués.[31,32]
- La FiO<sub>2</sub> : doit être réglée en fonction de la saturation (objectif >92% et <96%) sans pour autant provoquer les atelectasies de dénitrogénations (FiO<sub>2</sub>>0,80).

### Les manœuvres de recrutement alvéolaire :

De nombreuses manœuvres de recrutement ont été décrites, résultant toutes en une augmentation, de durée plus ou moins longue, de la pression intrathoracique.

Ainsi, il a été proposé la réalisation de soupirs au cours de la ventilation, une augmentation de P<sub>ins</sub> à 40 cmH<sub>2</sub>O pendant 40 secondes, une augmentation graduelle de PEP suivie d'une décroissance tout en limitant la pression inspiratoire de plateau à une valeur maximale.[18]

### L'hypercapnie permissive :

L'utilisation de faible V<sub>t</sub> peut induire une hypercapnie : **elle est dite permissive ou tolérable** (car nécessaire pour éviter la surdistension alvéolaire).

Mais cela peut également évoluer vers l'acidose hypercapnique. La limite d'acidose par hypercapnie permissive est une hypercapnie avec **pH <7,20**.

Pour limiter l'hypercapnie liée à la réduction du V<sub>t</sub>, deux mesures simples peuvent être proposées :

- La réduction de l'espace mort instrumental (remplacer un filtre ECH par un humidificateur chauffant) et
- L'augmentation de la fréquence respiratoire : tout en évitant une éventuelle hyperinflation dynamique (Auto-PEP) liée au raccourcissement du temps expiratoire.

### ECMO (Extracorporeal membrane oxygenation) :

Leur but est d'assurer une ventilation protectrice et de minimiser le risque de LIVM tout en assurant l'élimination adéquate du CO<sub>2</sub> et l'oxygénation artérielle.[31]

L'essai EOLIA (pour ECMO to Rescue Lung Injury in Severe ARDS, Clinical Trials.gov identifier NCT01470703), a comparé ECMO et ventilation

mécanique chez des patients très sévères, les résultats de cette étude ne montrent pas de supériorité de l'ECMO par rapport à la ventilation conventionnelle, même s'il existe une tendance et surtout un recours important à l'ECMO dans le bras contrôle.[33]. Néanmoins, à ce jour, les recommandations ne peuvent être qu'en faveur de l'ECMO comme solution de sauvetage chez les patients les plus graves.

## VII. ASSYNCHRONIE PATIENT-VENTILATEUR :

Les asynchronismes patient-ventilateurs sont très fréquentes en VM, la synchronisation du respirateur au cycle du patient est nécessaire afin d'améliorer le confort et de réduire le travail respiratoire du patient.

Les patients qui présentent des asynchronies fréquentes ont une durée de ventilation prolongée.[34]

### 1. Les efforts inefficaces :

L'effort inefficace est un effort généré par le patient mais non détecté par le ventilateur.

Dans ce cas l'effort fournis par le patient est insuffisant pour déclencher le cycle du ventilateur (*Figure 11*).

Les efforts inefficaces surviennent soit lorsque la PEP intrinsèque est très élevée (auto-PEP), soit lorsque la commande respiratoire centrale est inhibée.

Dans la première situation, l'effort du patient est important, mais reste insuffisant pour surmonter la PEP intrinsèque. L'application d'une PEPE, inférieure à la PEPi permet de lutter contre les efforts inefficaces. Dans la seconde situation (la plus fréquente), la commande respiratoire centrale est inhibée en raison d'une assistance ventilatoire excessive, et donc la diminution de l'AI (mode VS/AI) ou du Vt (mode contrôlé-assisté) permet d'améliorer la commande respiratoire [35].



L'augmentation du trigger expiratoire (jusqu'à 70 % du débit maximal) permet également de réduire le temps d'insufflation et d'augmenter le temps expiratoire, ce qui réduit la PEPi. Ce réglage permet aussi de réduire le volume courant et de limiter les efforts inefficaces. [35]

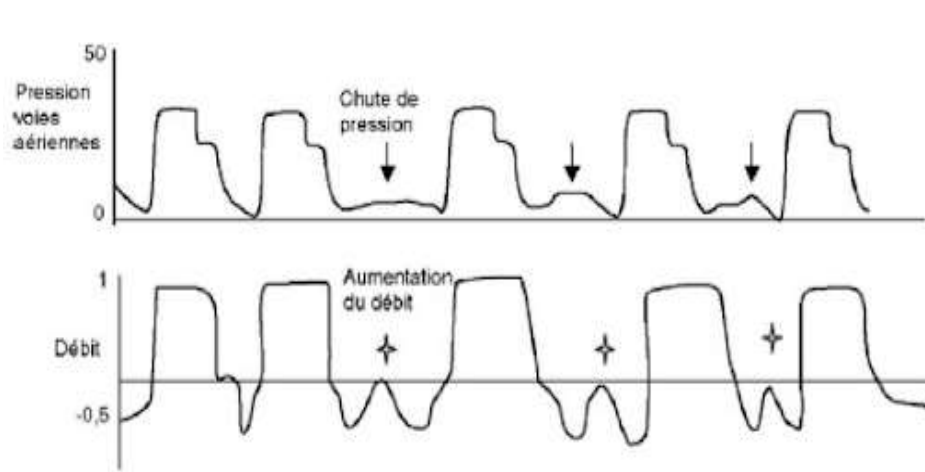


Figure 11: Asynchronisme lié à des efforts inefficaces.

## 2. Les doubles déclenchements :

Les doubles déclenchements surviennent quand la demande ventilatoire du patient est importante et que le temps d'insufflation ( $T_i$ ) du ventilateur est trop court.

On visualise deux cycles inspiratoires successifs séparés par un temps expiratoire inexistant ou très court (*Figure 12*)[36].

Il faut distinguer deux types de doubles cycles : les doubles déclenchements (double triggering) et les phénomènes de reverse triggering. Lors d'un double déclenchement, les deux cycles sont déclenchés par un seul et même effort du patient. Lors d'un reverse triggering, un premier cycle contrôlé par le ventilateur est immédiatement suivi d'une contraction diaphragmatique qui déclenche alors un second cycle ventilateur.[35]

Le risque majeur des doubles cycles est une augmentation importante du volume qui peut être doublé si aucune expiration ne survient entre les deux cycles

successifs. Le patient peut donc recevoir un volume courant de 12 ml/kg pour un volume réglé de 6 ml/ kg.[35,37]

L'objectif est d'allonger le temps d'insufflation., la méthode la plus efficace est le passage en AI du fait que le Ti est plus long dans ce dernier.[35]

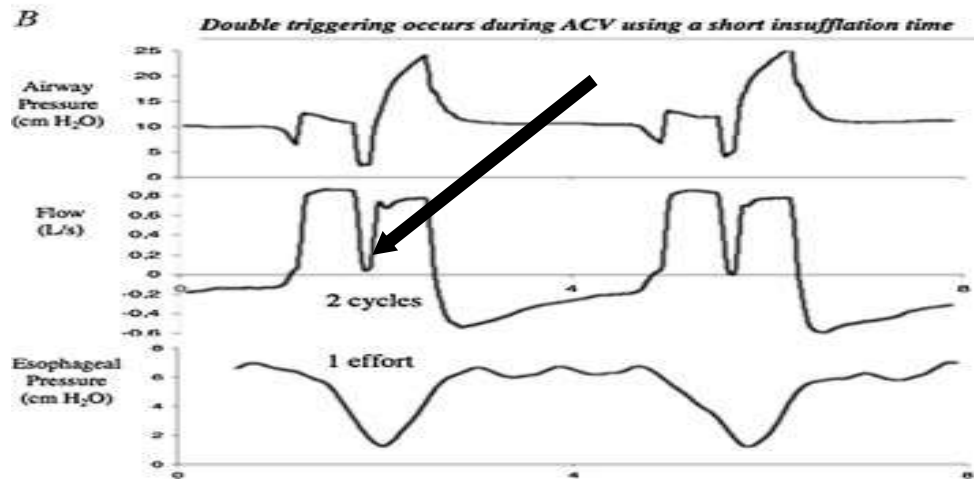


Figure 12: Asynchronie liée à un double-déclenchement

### 3. Les auto-déclenchements :

Les auto-déclenchements sont des cycles délivrés par le ventilateur en l'absence d'effort de déclenchement du patient.

Ils sont déclenchés par les oscillations cardiaques ou par une fuite dans le circuit (fréquente en VNI en cas de défaut d'étanchéité du masque facial).

L'objectif est d'éliminer ces auto-déclenchements en augmentant le trigger inspiratoire (moins sensible) sans favoriser des efforts inefficaces.[36]

## VIII. SEVRAGE DE LA VENTILATION MECANIQUE :

Le sevrage de la VM peut être défini comme « l'interruption définitive de celle-ci, permise par la reprise d'une ventilation spontanée efficace, permettant le plus souvent l'extubation »[38]

Le choix du moment idéal est crucial à déterminer, sevrer trop tôt, les patients sont exposés au risque d'échec d'extubation, trop tard, ils sont exposés aux

complications de la ventilation mécanique et du décubitus prolongé On admet d'ailleurs que la durée moyenne du sevrage est d'environ 40 % de la durée totale de la ventilation mécanique (VM).[39,40]

La conférence de consensus internationale [41] a proposé de classer le sevrage en trois catégories :

- **Sevrage simple** (60 % des patients, mortalité 5 %), lorsque le patient peut être séparé du ventilateur dès le premier essai
- **Sevrage difficile** (25 %, mortalité 25 %), lorsque le patient échoue à sa première épreuve de VS et nécessite plusieurs essais jusqu'à 7 jours
- **Sevrage prolongé** (15 %, mortalité 25 %), lorsque le patient échoue à au moins trois essais ou plus de 7 jours de sevrage.

Elle peut être schématisée de la façon suivante.

1. La recherche des prérequis à l'épreuve de ventilation spontanée. Elle doit être précoce, quotidienne et faire l'objet d'un protocole de service. Elle peut être réalisée par un personnel infirmier ou kinésithérapeute. Les critères sont simples :

- absence de vasopresseurs et d'inotropes ;
- absence de sédation ;
- réponse cohérente aux ordres simples ;
- FiO<sub>2</sub> inférieure ou égale à 0,5 ;
- PEP inférieure ou égale à 5 cmH<sub>2</sub>O.

2. Réaliser une épreuve de ventilation spontanée sur pièce en T avec un air humidifié et enrichi en oxygène, ou en AI à 7 cmH<sub>2</sub>O, sans PEP si un humidificateur chauffant est présent dans le circuit inspiratoire.

La durée de l'épreuve se situe entre 30 et 120 minutes, à l'exception des patients insuffisants respiratoires chroniques et neuromusculaires pour lesquels la durée est supérieure à 120 minutes. Surveiller la tolérance de l'épreuve de sevrage.

Les critères d'arrêt de l'épreuve, après prélèvement de gaz du sang sont :

- une fréquence ventilatoire supérieure à 35 cycles/min ;
- une SpO<sub>2</sub> inférieure à 90 % ;
- des troubles de la vigilance...

3. En cas de succès de l'épreuve de ventilation spontanée, rechercher les critères prédictifs d'échec de l'extubation. Ces derniers sont les suivants :

- nécessité d'aspiration trachéale au minimum toutes les 2 heures ;
- toux ne permettant pas l'expectoration des sécrétions à l'extérieur de la sonde d'intubation. En cas d'absence de ces facteurs, le patient est extubé.

**L'échec du sevrage de la ventilation est défini par la persistance d'une dépendance ventilatoire partielle ou totale malgré des tentatives de sevrage répétées depuis au moins 30 jours.**[18,42]

Dans ces situations le **recours à la trachéotomie est parfois nécessaire.**

Une alternative à l'échec de l'épreuve de VS peut être l'utilisation de la VNI comme stratégie de sevrage. Cette VNI peut en outre être utilisée chez les patients dont les antécédents de bronchopneumopathie chronique font redouter la possibilité d'une décompensation après extubation.

En effet on estime que l'application immédiate de la VNI en prophylactique après extubation réduit le taux de réintubation chez la majorité des patients à haut risque de réintubation.[43]. En 2019 *Thille et al* ont montré que l'utilisation concomitante de l'oxygène nasal à haut débit avec la VNI après extubation réduit considérablement le risque de réintubation chez les patients à haut risque d'échec d'extubation.[44]

**Les causes d'échec de l'extubation en réanimation adulte :**

- ✓ Obstruction des voies aériennes supérieures ;
- ✓ Sécrétions abondantes/ encombrement bronchique/ troubles de déglutition/ toux inefficace
- ✓ Troubles de conscience/ encéphalopathie
- ✓ Dysfonction cardiaque et/ou surcharge hydrique
- ✓ Atélectasie, hypoxémie
- ✓ Paralysie ou dysfonction diaphragmatique
- ✓ Autres : sepsis, reprise chirurgicale, hémorragie digestive...[25]

**IX. COMPLICATION DE LA VM :**

Bien qu'elle présente de nombreux avantages, la VM peut également être responsable de nombreuses lésions souvent gravissimes qui sont d'ordre et de gravité variable selon le terrain et selon l'importance de ses lésions.

Les complications de la ventilation mécanique invasive regroupent un cinquième de toutes les complications iatrogènes.[45]

Les complications de la ventilation mécanique peuvent être classées en deux catégories : les atteintes pulmonaires et les atteintes extra-pulmonaires.

**1. Agressions pulmonaires :****a. Pneumonies acquises sous ventilation mécanique (PAVM) :**

Les pneumonies acquises sous ventilation mécanique (PAVM) représentent 30 à 50 % des infections acquises en réanimation, ce qui les classe au premier rang des complications infectieuses nosocomiales dans nos services.[46]

Le diagnostic de PAVM est suspecté devant l'apparition chez un patient ventilé invasivement depuis plus de 48 heures d'un nouvel infiltrat à la radiographie de thorax en association avec au moins deux des trois critères clinico--biologiques suivants :

- Température supérieure ou égale à 38,5 °C ou inférieure à 36 °C ;
- Leucocytes supérieurs ou égaux à 10 000/mm<sup>3</sup> ou inférieurs à 1500/mm<sup>3</sup>
- Aspirations trachéales purulentes.

De plus, la confirmation microbiologique est indispensable, qu'elle soit constatée par culture positive de l'examen cyto bactériologique trachéal (ECBT) ( $\geq 10^5$  CFU/ml) ou du lavage bronchoalvéolaire (LBA) ( $\geq 10^4$  CFU/ml).[46,47]

Des travaux belges ont récemment trouvé, en appliquant rétrospectivement des critères diagnostiques différents un taux de survenue de PAVM allant de 0 à 44% dans une même population de patients[48,49]

La pratique de la VNI est clairement devenue un standard de prévention des pneumopathies acquises sous ventilation, pour au moins trois groupes de pathologies : les décompensations de bronchopneumopathie, l'œdème aigu cardiogénique, et les insuffisances ventilatoires aiguës des patients immunodéprimés.[18]

En cas de PAVM, l'antibiothérapie est fonction de l'écologie, le schéma thérapeutique d'un service à l'autre et selon qu'il s'agit d'un germe de la flore habituelle ou d'un germe multi-résistant aux antibiotiques.

Généralement on retrouve parmi les bactéries gram négatif les plus retrouvées sont : le *Pseudomonas aeruginosa* (24,4%), les entérobactéries (14%) dont *Echerichia coli* (24%), *Proteus spp* (22%), *Enterobacter spp* (18%) et *Klebsiella pneumoniae* (15%). Parmi les cocci gram positifs le *Staphylococcus aureus* est prédominant (20%) dont *S. aureus* résistant à la méthicilline (SARM).[50–52]

Le schéma thérapeutique proposé par *Voisin et al* [53] est le suivant :

- PAVM « précoce » (<5jours de la VM ou de l'hospitalisation) sans facteur de risque de BMR : **acide clavulanique** ou **ceftriaxone** ou **cefotaxime** ;

- PAVM « tardive » ( $\geq 5$  jours de la VM ou de l'hospitalisation) ou avec facteurs de risque de BMR : **Pipéracilline-tazobactam** ou **ceftazidime** ou **carbapénème** (imipénème ou méropénème) ;
- Eventuellement en **bithérapie** avec **aminosides** (amikacine, gentamycine) ou ciprofloxacine

### **b. Barotraumatisme et volotraumatisme :**

Le volotraumatisme est un barotraumatisme due à une augmentation excessive du volume insufflé au cours de la VM entraînant une surdistension alvéolaire.

Il est surtout rencontré en ventilation à mode pression, car dans ce mode le volume insufflé n'est pas réglé et donc peut dépasser la capacité alvéolaire.

Tandis que le barotraumatisme est retrouvé en ventilation à mode volume, où la pression d'insufflation n'est pas contrôlée.

Le volotraumatisme constitue avec les atélectraumatismes (phénomène d'ouverture et de fermeture cyclique des alvéoles) ce qu'on appelle : les VILI (Ventilator Induced Lung Injury) autrement dit des lésions pulmonaires induites par le ventilateur.

Le risque de barotraumatisme est d'autant plus important que l'arbre bronchoalvéolaire est fragilisé par une maladie pulmonaire préexistante et que les pressions délivrées par le ventilateur dans les voies aériennes sont élevées.

Le barotraumatisme peut être responsable d'un pneumothorax, pouvant cheminer dans le médiastin (pneumomédiastin), au péricarde (pneumopéricarde), vers les tissus sous cutanés d'abord cervicaux (emphysème sous-cutané) et les espaces sous-diaphragmatiques (pneumopéritoine).[1]

L'emphysème sous cutané peut être visible sur la radiographie du thorax ou palpable à l'examen clinique sous forme de crépitations.

Le risque de barotraumatisme est important lorsque la pression d'occlusion télé-inspiratoire est supérieure à 30 cmH<sub>2</sub>O encore appelé P<sub>plat</sub>.

## **2. Conséquences hémodynamiques :**

La VM étant une ventilation à pression positive, elle induit de ce fait une variation de la pression intrathoracique. La pression intrathoracique modifie le retour veineux donc la précharge ventriculaire droite est réduite.

D'une part cette augmentation de la post-charge ventriculaire droite peut répercuter sur le cœur gauche par diminution de la pré-charge ventriculaire gauche avec comme conséquence une baisse du débit sanguin.

Mais d'autre part, cette même asymétrie entre variation de pression alvéolaire et pleurale peut être responsable d'une chasse de sang hors des vaisseaux pulmonaires vers le cœur gauche, augmentant la précharge ventriculaire gauche.

Les variations du volume d'éjection systolique sont à la source des variations de pression artérielle. Le facteur principal de ces fluctuations est la diminution du retour veineux enregistrée au cours de l'inspiration.



# **METHODOLOGIE**

## **D. METHODOLOGIE**

### **1. Type et période d'étude**

Il s'agit d'une étude descriptive et analytique transversale à collecte prospective, allant du 1 mars 2020 au 31 décembre 2021 (10 mois).

### **2. Cadre d'étude**

Ce travail a été effectué dans le Service de Réanimation du Centre Hospitalier Universitaire Gabriel TOURE de Bamako. Cet Hôpital est l'un des Hôpitaux nationaux de la République du Mali ; il s'agit d'un ancien dispensaire du district de Bamako, devenu Institution Hospitalière le 17 Février 1959 et portant le nom d'un étudiant décédé des suites de la peste contractée auprès d'un de ses malades. Le CHU Gabriel TOURE est situé en Commune III du district de Bamako. Limité à l'Est par le CHU IOTA, à l'Ouest par l'École Nationale d'Ingénierie, au Nord par l'État-Major des Armées et au Sud par la gare du chemin de fer. Hôpital de troisième niveau de la pyramide sanitaire du Mali, il se compose d'une administration générale, un service de maintenance, un laboratoire d'analyses médicales, une pharmacie hospitalière, une morgue, un service d'imagerie et de médecine nucléaire, un département de médecine, un département de pédiatrie, un département de chirurgie (six services de chirurgie) et un département d'Anesthésie, de Réanimation et de médecine d'urgence.

#### **Le Service de Reanimation**

Il fait partie du Département d'Anesthésie-Réanimation et de Médecine d'Urgence (DARMU). C'est une unité de réanimation polyvalente (médicale et chirurgicale). Le Service compte en son sein :

- ✓ 06 bureaux : 01 bureau pour le Chef de Service ; 01 bureau pour les autres médecins anesthésistes –réanimateurs ; 01 bureau pour les D.E.S ; 01 bureau pour la Major ; 01 bureau pour les Internes et Thésards et 1 bureau pour les infirmiers.

- ✓ 01 salle de surveillance des patients,
- ✓ 05 Salles d'hospitalisation contenant au total 08 lits. Soit 02 salles uniques et 03 salles de 02 lits chacune.

### **Les équipements du service**

Le Service de Réanimation dispose de :

- ✓ 08 scopes multiparamétriques (TA, FR, SpO<sub>2</sub>, FC, Température, ECG) pour la surveillance.
- ✓ 04 Seringues auto-pousseuses à double piste fonctionnels.
- ✓ 02 insufflateurs manuels
- ✓ 01 trousse à intubation
- ✓ 03 aspirateurs fonctionnels
- ✓ Un réfrigérateur pour conservation des médicaments et produits sanguins
- ✓ 04 respirateurs dont 3 sont de marque **Mindray SYNOVENT E3**
- ✓ 01 glucomètres
- ✓ Un stérilisateur de salle
- ✓ 04 barboteurs pour oxygénation nasale
- ✓ Un brancard
- ✓ 02 fauteuils roulants de transport
- ✓ 02 fauteuils roulants pour mobilisation

### **L'équipe de soins**

Le service de Réanimation est constitué du personnel suivant :

- ✓ Un Médecin Anesthésiste – Réanimateur (le chef du Service de Réanimation Polyvalente).
- ✓ Trois médecins spécialistes anesthésistes-réanimateurs du département qui viennent en appui au médecin de réanimation.
- ✓ La major du service (assistante médicale en anesthésie Diplômée d'État)

- ✓ Plusieurs Médecins en spécialisation
- ✓ 10 thésards faisant fonction d'Internes
- ✓ 3 infirmiers diplômés d'Etat
- ✓ 20 infirmiers
- ✓ 13 aides-soignants
- ✓ 05 techniciens de surface

### **3. Population d'étude**

Elle était constituée de l'ensemble des patients hospitalisés en réanimation pendant la période d'étude.

### **4. Critères d'inclusion**

Ont été inclus dans l'étude tous les patients admis en réanimation ayant bénéficié d'une ventilation mécanique, qu'elle soit invasive ou non, durant au moins 6H de temps.

### **Définitions opérationnelles :**

Le conditionnement respiratoire était considéré comme la mise sous masque facial ou une intubation oro-trachéale, nasotrachéale voire une trachéotomie.

Le diagnostic de paludisme grave était posé devant une forte parasitémie  $>100$  trophozoïtes et/ou la présence de signes de gravité établis par l'OMS.

Dans le groupe des « défaillances respiratoires », l'indication « Post-op » était mise pour tous les patients venus intubés, ventilés et ne présentant aucun autre facteur pouvant nécessiter le maintien de la ventilation mécanique hormis l'acte chirurgico-anesthésique per- opératoire.

L'amélioration hémodynamique du patient était considérée comme la restauration d'un état hémodynamique stable (pression artérielle, Fréquence cardiaque) ainsi que de la restauration d'une ventilation spontanée efficace avec évolution vers l'épreuve de sevrage.

L'évolution défavorable correspondait au décès pendant la période de ventilation mécanique.

L'épreuve de sevrage est définie comme les patients ayant été mis sous tube en T, ou le ballon souple ou encore sous respirateur en mode VS avec une pression d'aide inspiratoire à 7 et une PEP à 0.

Le sevrage réussi est considéré comme les patients ayant réussi le test de sevrage et extubé n'ayant pas nécessité une remise sous ventilation mécanique dans les jours ayant suivi l'extubation ( $\geq 48$  heures), ou des patients ayant été extubés pour l'indication initiale et qui ont été réintubés pour d'autres motifs autres que l'indication initiale ; ou encore les patients qui ont été trachéotomisés et qui respiraient spontanément, soit par la canule trachéale, soit directement par la trachéotomie, pendant 48 heures sans aucun soutien.

L'échec de sevrage est considéré comme des patients qui n'ont pas pu supporter le test de sevrage et/ou des patients qui ont été extubés et ont présenté des signes de détresse respiratoire nécessitant une remise sous ventilation mécanique dans les jours ayant suivi l'extubation ( $< 48$  heures).

Le diagnostic de pneumopathie acquise sous ventilation mécanique était retenu si association chez un patient ventilé de façon invasive depuis plus de 48 heures d'au moins deux des critères suivants :

- Hyperthermie  $> 38^{\circ}\text{C}$  ou hypothermie  $< 36^{\circ}\text{C}$  ;
- Leucocytose  $\geq 10\ 000/\text{mm}^3$  ;
- Aspirations trachéales purulentes et ou une toux productive avec crachat seropurulent ;
- Nouvel infiltrat à la radiographie du thorax ;
- Identification d'un seul type de germe dans le liquide de lavage broncho-alvéolaire (LBA).

Le diagnostic d'infection sur cathéter central était retenu sur la base de la positivité (identification d'un seul type de germe) d'un prélèvement dans les conditions aseptiques et analyse du bout de cathéter central.

## **5. Aspects éthiques**

Cette étude a été réalisée après l'accord de l'administration du CHU Gabriel TOURE, ainsi que celui des ayants droit des patients. Les informations recueillies restent confidentielles.

## **7-Collecte et traitement des données**

Les données ont été recueillies sur des fiches d'enquête que nous avons rendues disponibles dans le service, établies à partir des dossiers médicaux. La collecte et l'analyse ont été réalisées sur le logiciel SPSS version 22.0.

La mise en tableaux a été faite à l'aide Microsoft Office Excel 2016. Le traitement de texte a été réalisé sur Microsoft Office Word 2016.

# **RESULTATS**

## E. RESULTATS

### I. FREQUENCE

#### 1. Données épidémiologiques

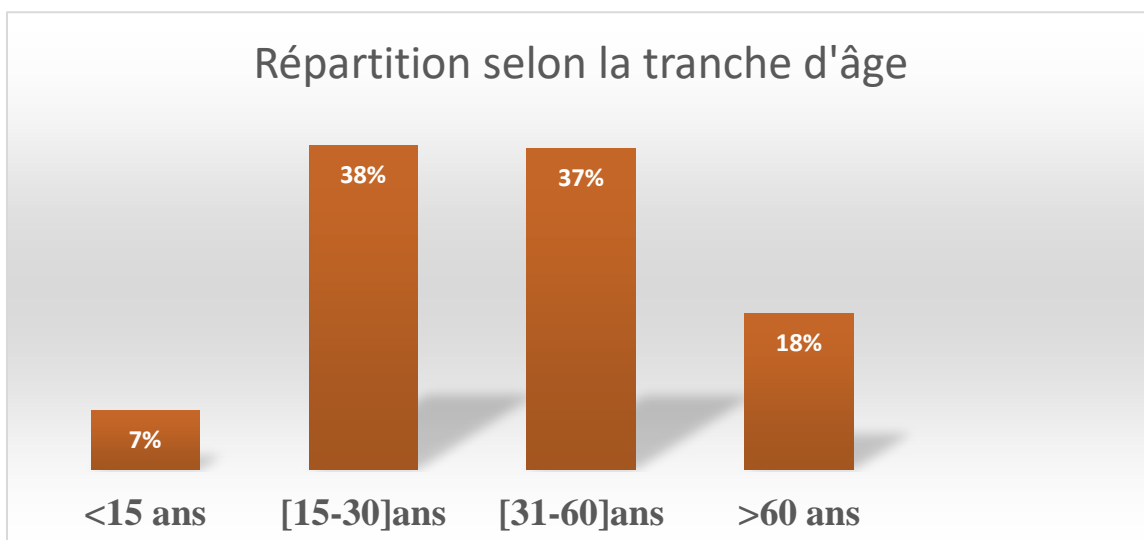
Durant notre période d'étude **365 patients** ont été admis en réanimation polyvalente CHU Gabriel TOURE, dont la ventilation mécanique a été pratiquée chez **72 patients** soit une incidence de **19,72%**.

Le sexe féminin était prédominant (*Figure 13*) avec une sex-ratio à **0,95**.



*Figure 13: Répartition selon le sexe*

#### Répartition selon l'âge :



*Figure 14: Répartition selon la tranche d'âge*



La moyenne d'âge était **36,47±18,77 ans** avec un extrême d'âge entre **2 à 80 ans**. La tranche d'âge la plus représentée était entre **15-30ans** (ci-dessus).

**Tableau III: Répartition selon la présence d'antécédant**

Présence d'antécédant	Effectifs	Pourcentage
OUI	14	19,4
NON	<b>58</b>	<b>80,6</b>
<b>Total</b>	72	100

Parmi les patients, **19,4%** avaient au moins un antécédant

**Tableau IV: Répartition selon le type d'antécédant**

Type d'antécédant	Effectifs	Pourcentage
Asthme	1	7,1
Asthme et Hypertension artérielle	1	7,1
<b>Hypertension Artérielle</b>	<b>8</b>	<b>57,1</b>
Hypertension artérielle et Diabète	3	21,4
Drépanocytose	1	7,1
Total	14	100

Parmi les antécédents l'hypertension artérielle isolée était la plus représentée avec **57,1%**.

**Tableau V: Notion de chirurgie récente**

Notion de chirurgie	Effectifs	Pourcentage
OUI	<b>43</b>	<b>59,7</b>
NON	29	40,3
<b>Total</b>	72	100

**59,7%** des patients avaient subi une intervention chirurgicale récente.

**Tableau VI: Répartition selon le type de chirurgie**

Type de chirurgie	Effectifs	Pourcentage
Césarienne	13	30,2
Chirurgie digestive	9	20,9
<b>Neurochirurgie</b>	<b>18</b>	<b>41,9</b>
Chirurgie ORL	1	2,3
Chirurgie urologique	2	4,7
Total	43	100

La neurochirurgie était la plus représentée avec environ **42%**.

**Tableau VII: Répartition selon le service de provenance**

Service de provenance	Effectifs	Pourcentage
<b>Service d'accueil des urgences</b>	<b>27</b>	<b>37,5</b>
Gynéco-obstétrique	23	31,9
Chirurgie générale	6	8,3
Neurochirurgie	6	8,3
Neurologie	3	4,2
Urologie	2	2,8
Cardiologie	1	1,4
Oto-rhino-laryngologie	1	1,4
*Autres structures	3	4,2
Total	72	100

\* 1<sup>er</sup> =Clinique privée ; 2<sup>ème</sup> =CHU Point-G ; 3<sup>ème</sup> =Centre de santé de référence.

La majorité des patients provenaient du **service d'accueil des urgences** soit **37,5%** suivie du service de gynéco-obstétrique avec **31,9%**.

### Répartition selon le motif d'admission :

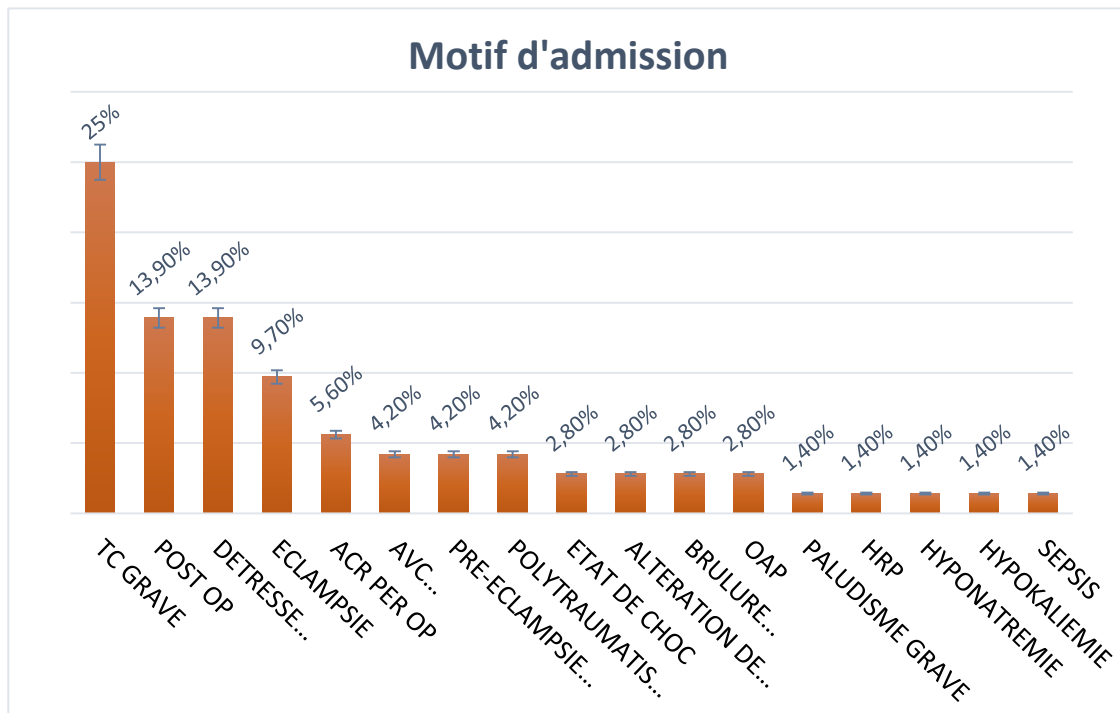


Figure 15: Répartition selon le motif d'admission.

La majorité des patients était adressée pour traumatisme crânien grave **25%**, suivit des post-op et des détresses respiratoires **13,9%**.

### 2. Etude de la ventilation mécanique

#### Répartition selon le moment d'instauration de la VM :

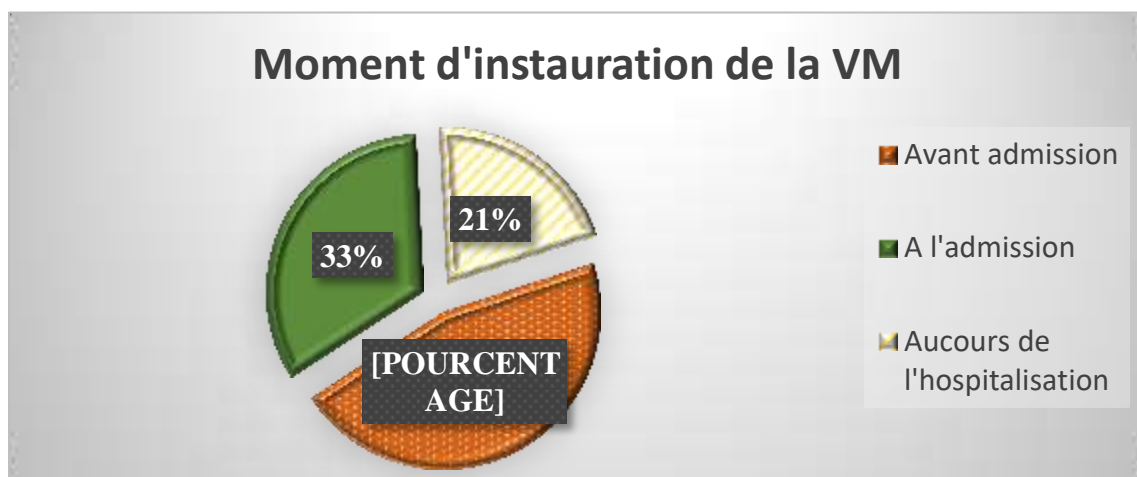


Figure 16: Répartition selon le moment d'instauration de la VM

La majorité des patients, soit **46%** avait été intubées et ventilées **avant l'admission**.

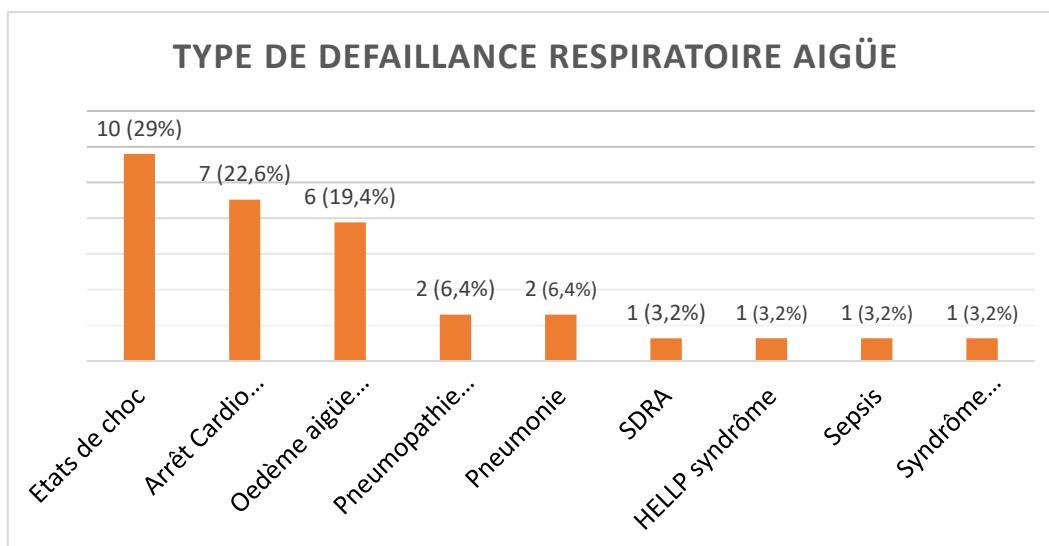
**Indications de la VM :**

**Tableau VIII: Principales indications de la VM**

Principales indications	Effectifs	Pourcentage
<b>Défaillances respiratoires aigües</b>	<b>31</b>	<b>43,1</b>
Pathologies traumatiques	25	34,7
Maladies neurologiques	14	19,4
Pathologies métaboliques (encéphalopathie urémique)	1	1,4
Paludisme grave	1	1,4
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>100</b>

L'indication de la VM était dominée par les **défaillances respiratoires aigües 43,1%**.

**Répartition des défaillances respiratoires aigües**



**Figure 17: Type de défaillance respiratoire aigüe**

**Les états de chocs** prédominaient les défaillances respiratoires aigüe.

### Répartition des pathologies traumatiques :

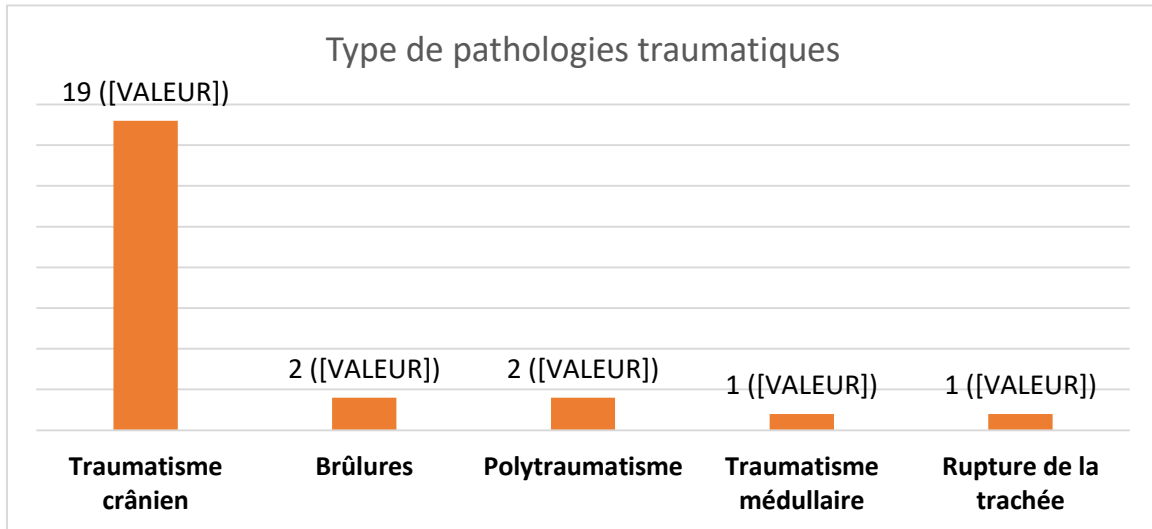


Figure 18: Type de pathologies traumatiques

Les traumatismes crâniens étaient la pathologie traumatique la plus représentée.

### Répartition des pathologies neurologiques :

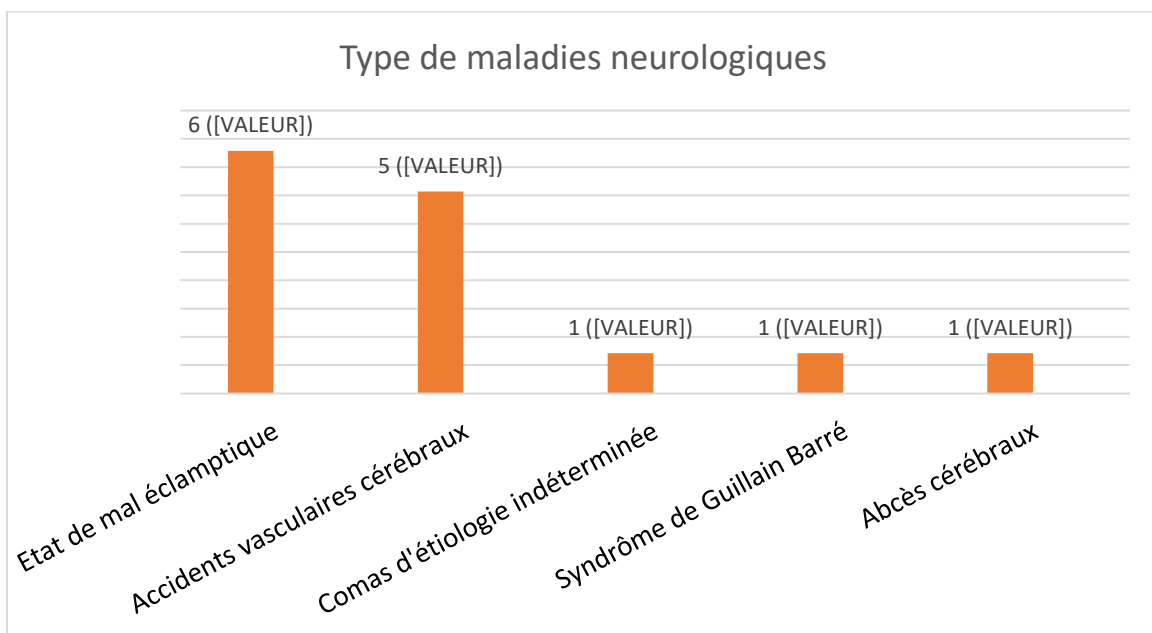


Figure 19: Type de maladies neurologiques

Les atteintes neurologiques étaient prédominées par les états de mal éclamptiques.

**Tableau IX: Type de ventilation utilisée**

Type de ventilation utilisé	Effectifs	Pourcentage
Ventilation non invasive	5	6,9
<b>Ventilation invasive</b>	<b>67</b>	<b>93,1</b>
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>100</b>

La ventilation mécanique invasive était la plus utilisée avec une incidence de **93%** des cas de ventilation. Et tous les cas de VNI étaient des OAP.

**Tableau X: Type de conditionnement respiratoire.**

Interface utilisé	Effectifs	Pourcentage
Masque facial	5	6,9
<b>Intubation orotrachéale (IOT)</b>	<b>66</b>	<b>91,7</b>
Trachéotomie	1	1,4
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>100</b>

L'IOT était la voie principalement utilisée pour la VM avec une fréquence d'utilisation de **91,7%**.

**Tableau XI: Utilisation de la sédation.**

Sédation	Effectifs	Pourcentage
<b>OUI</b>	<b>56</b>	<b>77,8</b>
NON	16	22,2
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>100</b>

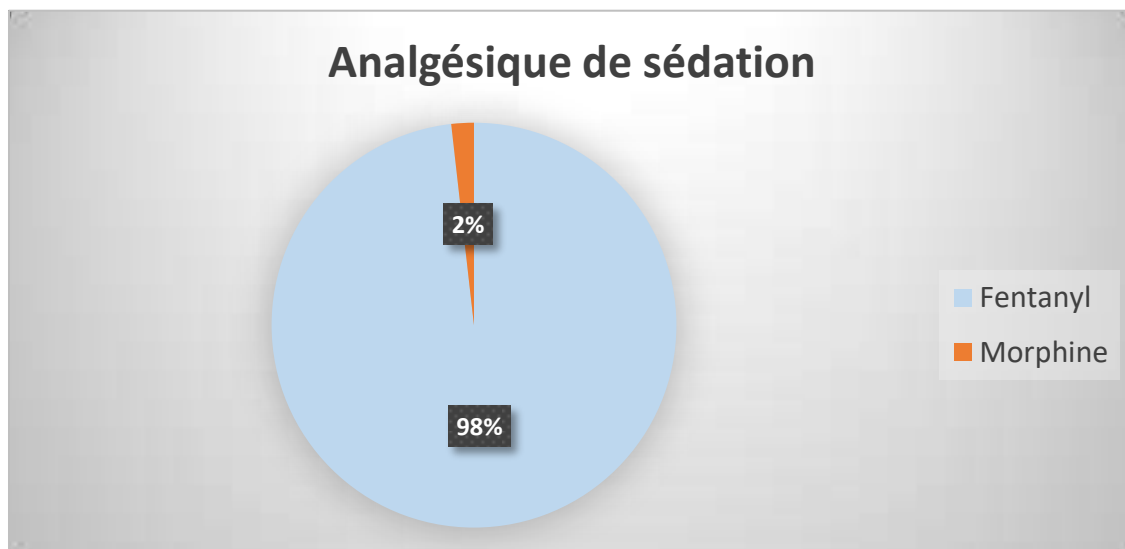
La sédation est utilisée dans la majorité à près de **78%** des cas.

**Tableau XII: Hypnotiques de sédation utilisés**

Hypnotiques de sédation	Effectifs	Pourcentage
Midazolam	32	57,1
Thiopental	17	30,4
Kétamine	6	10,7
Diazépan	1	1,8
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>100</b>

Le **midazolam** était l'hypnotique le plus utilisé pour la sédation, suivi du **thiopental** avec des fréquences respectives de **57,1%** et **30,4%**.

#### Molécule analgésique utilisé pour la sédation



**Figure 20: Analgésique de sédation**

L'association hypnotique-analgésique pour la sédation était de règle, dont l'association **Midazolam-fentanyl** était prédominante avec **57,14%**

**Tableau XIII:Durée de sédation**

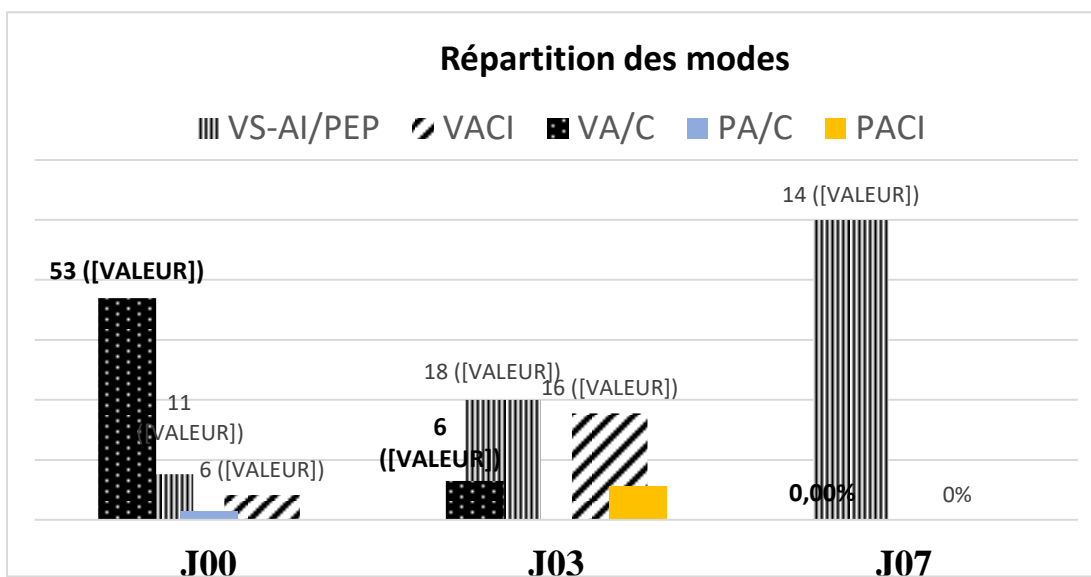
Durée de sédation	Effectifs	Pourcentage
Moins de 24h	16	28,6
<b>24-72h</b>	<b>33</b>	<b>58,9</b>
Plus de 72h	7	12,5
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>100,0</b>

La durée moyenne de sédation était de **2,27 ± 1,2** jours avec des extrêmes de **1 à 6 jours**.

**Tableau XIV: Mode ventilatoire J0**

Mode ventilatoire J0	Effectifs	Pourcentage
<b>Volume</b>	59	82%
<b>Pression</b>	13	18%
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>100</b>

Le mode volumétrique était le plus utilisé (**82%**), contrairement au mode barométrique (**18%**)



**Figure 21: Répartition des différents modes ventilatoires.**



**Tableau XV: Répartition selon le volume courant calculé en fonction du Poids idéal théorique.**

<b>Volume courant</b>	<b>J0 (%)</b>	<b>J3 (%)</b>	<b>J7 (%)</b>	<b>Pourcentage global</b>
3-5 ml/kg	03 (4,2)	02 (4,4)	02 (14,3)	7,6
<b>6-8 ml/kg</b>	<b>68 (94,4)</b>	<b>43 (95,6)</b>	<b>12 (85,7)</b>	<b>92</b>
>8 ml/kg	01 (1,4)	00 (00)	00 (00)	0,4
<b>Total</b>	<b>72 (100)</b>	<b>45 (100)</b>	<b>14 (100)</b>	<b>100</b>

Le volume courant établi en fonction du **poids idéal théorique** était compris entre **6-8 ml/kg** dans la majorité des cas quel que soit la durée de la VM.

#### Aspect évolutif de la VM

**Tableau XVI: Amélioration de l'hémodynamie sous ventilation mécanique**

<b>Amélioration sous VM</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Pourcentage</b>
Pas d'amélioration	32	44,4
<b>Amélioration</b>	<b>40</b>	<b>55,6</b>
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>100,0</b>

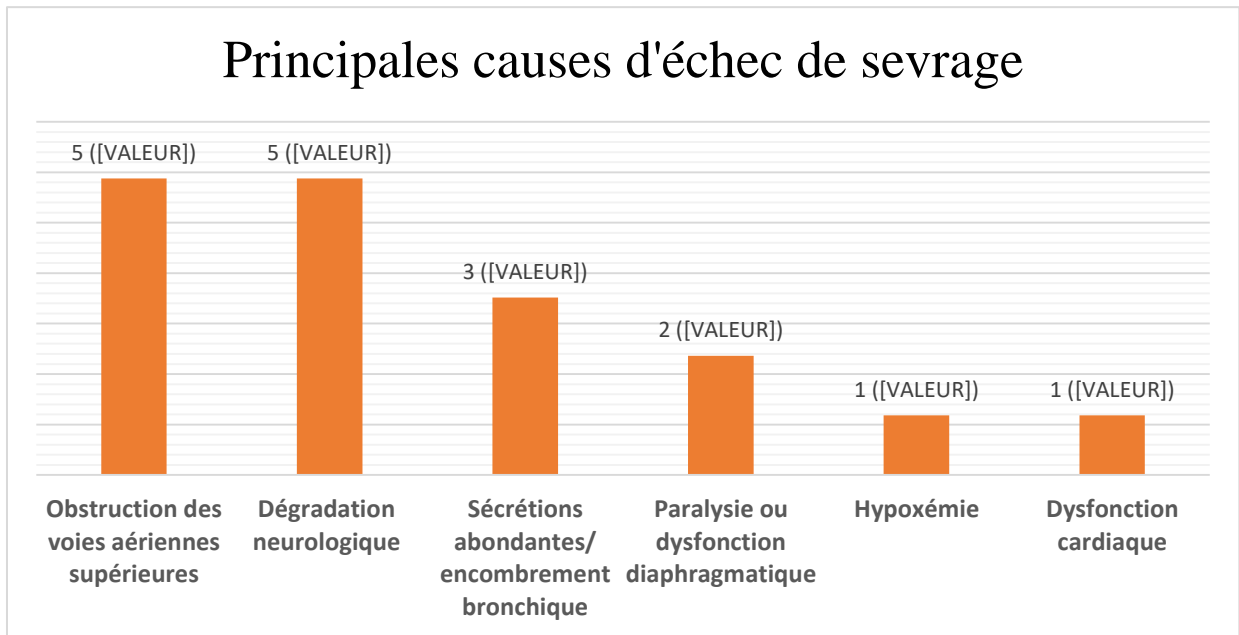
**Tableau XVII: Epreuve de sevrage de la VM**

<b>Epreuve de sevrage</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Sevrage entamé</b>	<b>44</b>	<b>61,1</b>
Sevrage non entamé	28	38,9
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>100</b>

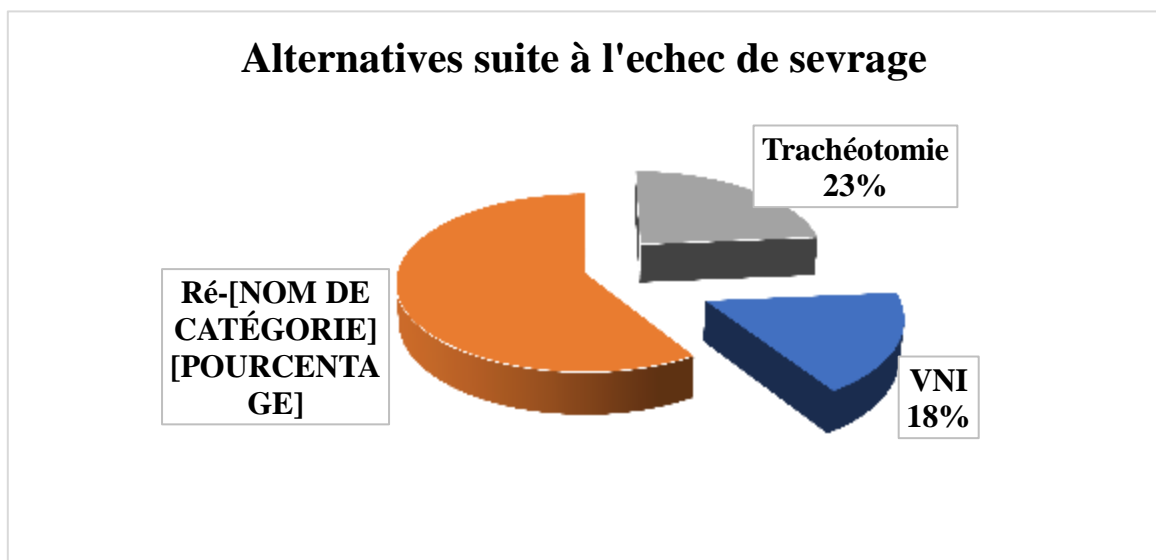
Le test de sevrage avait été engagé chez **61% des patients**, tandis que le reste des patients sont soit décédés avant l'épreuve ou se sont auto-extubés sans test de sevrage préalable.

**Tableau XVIII: Issue de l'épreuve de sevrage**

Issue de l'épreuve de sevrage	Effectifs	Pourcentage
Sevrage réussi	27	61,4
Échec de sevrage	17	38,6
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100</b>



*Figure 22: Principales causes d'échec de sevrage*



*Figure 23: Alternatives suite à l'échec de sevrage*

**Tableau XIX: Répartition durée de la ventilation**

Durée de ventilation	Effectifs	Pourcentage
<10 jours	61	84,7
>10 jours	11	15,3
<b>Total</b>	72	100,0

La durée moyenne de la ventilation était de **4,51±3,7 jours** avec des extrêmes de **1 à 16 jours**.

Le nombre moyen de séance de VNI était de **2±0,8 séances** avec des extrêmes de **1 à 3 séances**.

**Tableau XX: nombre de patients ventilés en fonction du temps.**

Nombre de patients ventilés	Effectifs	Pourcentage
Au-delà de J1	63/72	87,5
Au-delà de J3	45/72	62,5
Au-delà de J7	14/72	19,4
Au-delà de J10	11/72	15,3

**Tableau XXI: devenir des patients ventilés au bout d'une semaine.**

Devenir de patients ventilés	Extubés	Décédés	Total
Au-bout de J1	8/72	1/72	9/72
Au-bout J3	10/63	8/63	18/63
Au-bout J7	6/45	25/45	31/45
<b>Total</b>	24/72	34/72	58/72

Au bout d'un jour de ventilation il restait 63 patients ventilés sur 72 de ce fait 9 patients n'étaient plus ventilés (8 extubés et 1 décédé) et au bout d'une semaine 58 patients n'était plus ventilés sur les 72 (24 patients étaient extubés et 34 patients décédés) et il y avait 14 patients sous ventilation.

**Tableau XXII: Complications liées à la ventilation mécanique**

<b>Complications liées à la VM</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Pourcentage</b>
OUI	9	12,5
NON	<b>63</b>	<b>87,5</b>
<b>Total</b>	72	100

**Tableau XXIII: Type de complication liée à la VM**

<b>Type de complication liée à la VM</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>PAVM</b>	<b>7</b>	<b>77,8</b>
Atélectasie	1	11,1
Pneumothorax	1	11,1
Total	9	100

Les PAVM étaient la complication la plus fréquente lors de la VM avec **77,8%**.

**Tableau XXIV: Survenue d'incidents lors de la VM**

<b>Incident au cours de la VM</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>OUI</b>	<b>40</b>	<b>55,6</b>
NON	32	44,4
<b>Total</b>	72	100,0

**Tableau XXV: Principaux incidents survenus pendant la VM**

<b>Les incidents rencontrés</b>	<b>Effectifs</b>
Extubation accidentelle	4
<b>Interruption d'O2 (rupture)</b>	<b>17</b>
Bouchon de sonde	15
Respirateur éteint *	5
Rupture ballonnet	3
Tuyau désadapté	1

\* Extinction par panne d'électricité.

On retrouve des associations d'incident dans 15% des cas dont la prédominance était les bouchons de sonde + interruption d'O2.

**Tableau XXVI: Complications liées au séjour**

<b>Complications liées séjour</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Pourcentage</b>
OUI	17	23,6
<b>NON</b>	<b>55</b>	<b>76,4</b>
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>100,0</b>

**Tableau XXVII: Type de complications du séjour**

<b>Type de complication du séjour</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Escarres isolés</b>	<b>14</b>	<b>82,4</b>
Escarres + Infection urinaire	2	11,7
Escarres + Infections sur cathéter central	1	5,9
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

La complication la plus représentée était les escarres avec **82,4%**. Nous avons eu **17,7% des cas d'associations** de complications, prédominés par l'association escarres + infections urinaires à **66,7%**.

**Tableau XXVIII: Devenir des patients**

Devenir des patients	Effectifs	Pourcentage
Transfert	30	41,7
<b>Décès</b>	<b>42</b>	<b>58,3</b>
<b>Total</b>	72	100

La létalité liée à la VM était de **58,3%** pour une mortalité globale de **11,5%**.

La moyenne de jour d'hospitalisation était de **8,53±10,24 jours** avec des extrêmes de **2 à 60 jours**.

## II. Tableaux croisés :

### Evaluation des facteurs pronostiques :

**Tableau XXIX: Antécédant médical et devenir du patient**

Devenir du patient				
		Transfert	Décès	Total
Antécédant médical	Oui	4	10	14
	Non	26	32	58
	Total	30	42	72

**Tableau XXX: Type de ventilation utilisé et devenir du patient**

		Devenir du patient		
		Transfert	Décès	Total
<b>Type de ventilation utilisée</b>	Ventilation non invasive	5	0	5
	<b>Ventilation invasive</b>	<b>25</b>	<b>42</b>	<b>67</b>
Total		30	42	72

Tous les patients décédés avaient subi une ventilation invasive.

Il existe une relation significative entre le type de ventilation et l'évolution des patients avec un  $p=0,006$  (Chi carré de Pearson).

**Tableau XXXI: Durée de ventilation et Devenir du patient**

		Devenir du patient		
		Transfert	Décès	Total
<b>Durée ventilation</b>	<10 jours	25	36	61
	>10 jours	5	6	11
Total		30	42	72

**11 patients (15,3%)** ont été ventilés au-delà de 10 jours dont seuls **5** ont eu une évolution favorable (létalité chez les patients ventilés **au-delà de 10 jours à 54,54%**).

**Tableau XXXII: Complications liées à la ventilation et devenir du patient.**

		<b>Devenir du patient</b>		
		Transfert	Décès	Total
<b>Complication liée à la ventilation</b>	OUI	3	6	9
	NON	27	36	63
Total		30	42	72

**66% des patients** ayant développé des complications liées à la VM sont décédés.

**Evaluation des facteurs de ventilation prolongée :**

**Tableau XXXIII: Type de ventilation utilisé et durée de ventilation**

		<b>Durée ventilation</b>		
		<10 jours	>10 jours	Total
<b>Type de ventilation</b>	VNI	5	0	5
	Ventilation invasive	<b>56</b>	<b>11</b>	<b>67</b>
Total		61	11	72

Tous les patients ayant été ventilés pendant plus de 10 jours étaient tous des cas de ventilation invasive.



**Tableau XXXIV: Tranche d'âge et durée de ventilation**

		Durée ventilation		
		<10 jours	>10 jours	Total
Tranche d'âge	<15 ans	5	0	5
	[15-30]ans	25	2	27
	[31-60]ans	22	5	27
	>60 ans	9	4	13
Total		61	11	72

Il n'existe pas de relation significative entre la tranche d'âge et la durée de ventilation  $p=0,18$ .

**Tableau XXXV: Indications de la ventilation et durée de ventilation**

		Durée ventilation		
		<10 jours	>10 jours	Total
Indication de la ventilation	Défaillances respiratoires			
	aigües	29	2	31
	Pathologies traumatiques	18	7	25
	Maladies neurologiques	12	2	14
	Paludisme grave	1	0	1
	Pathologies métaboliques	1	0	1
Total		61	11	72

Les pathologies traumatiques étaient la tranche majoritaire parmi les patients ventilés pendant plus de 10 jours. Il n'existe pas de relation significative entre l'indication générale de la VM et la durée de ventilation  $p=0,25$ .

Par contre il existe une relation significative entre le type de défaillance respiratoire pris isolement et la durée de la VM avec un  $p=0,007$ .

L'existence d'une pathologie traumatique ( $p=0,54$ ), d'une maladie neurologique ( $p=0,38$ ) ou autre n'avait statistiquement pas influencé la durée de ventilation mécanique.

**Tableau XXXVI: Test de sevrage et durée de ventilation**

		Durée ventilation		
		<10 jours	>10 jours	Total
<b>Test de sevrage</b>	Sevrage réussi	25	2	27
	Échec de sevrage	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>17</b>
Total		34	10	44

Sur les **17 patients** ayant fait un échec de sevrage, **8 patients (47%)** ont été ventilés pendant plus de 10jours. Il existe une relation entre l'issue du test de sevrage et la durée de la VM avec une  $p=0,002$ .

**Tableau XXXVII: Complications liées à la ventilation et durée de ventilation**

		Durée ventilation		
		<10 jours	>10 jours	Total
<b>Complication liée à la ventilation</b>	Oui	3	6	9
	Non	58	5	63
Total		61	11	72

Parmi les patients ventilés pendant plus de 10 jours **6 patients (54,54%)** ont présenté des complications liées à la ventilation. Il existe une relation significative entre la durée de ventilation et la survenue des complications de la VM  $p=0,000$ .

**DISCUSSION**  
**COMMENTAIRES ET**  
**RECOMMANDATIONS**

## F. DISCUSSIONS :

Comparativement à d'autres études, l'incidence de la VM dans notre étude (19,72%) est nettement inférieure à celle étudiée à Dakar par *Wade et al* (28,69)[3] ainsi qu'en Inde (26%) par *Khatib et al* [2] mais supérieure à celle du Ghana (8,8%) par *Ampofo et al* [54].

Le sex-ratio était à la faveur des femmes avec 0,95 contre 1,72 par *Wade et al*. [3] ceci s'explique du faite que les transferts en provenance du service de gynéco-obstétrique est secondairement majoritaire.

L'âge moyen est de  $36,47 \pm 18,77$  ans très similaire à celui trouvé par *Wade et al* 39,14 ans  $\pm$  18,25 (les extrêmes de 4 et 90 ans) ceci pourrait s'expliquer du fait que l'admission des sujet jeunes est prédominante dans notre cadre d'étude qui est le premier centre de référence des cas d'AVP et de sa situation géographique.

Dans notre étude, 80% de nos patients n'avaient aucun antécédant, ce résultat est nettement supérieur à celui retrouvé par *Wade et al* qui était de 48,52% [3] ceci pourrait s'expliquer par la jeunesse de notre population d'étude.

Les principales indications de la VM étaient dominées par les défaillances respiratoires aiguës (43,1% dont les états de chocs représentaient 29%) suivies par les pathologiques traumatiques (34,7%) et neurologiques (19,4% où les états de mal éclamptiques représentaient près de 40% et les accidents vasculaires cérébraux 35,7%) comparativement à *Wade et al* où prédominait le paludisme grave (18,9%) puis les pathologies neurologiques (18,1% dominées par les AVC 34,14%)[3] ainsi en Inde chez *Khatib et al* on retrouvait les défaillances respiratoires aiguës dans 86% des indications (dont le sepsis 36%, puis le SDRA 23,77%), suivie des pathologies neurologiques (9%)[2].

Le faible taux d'utilisation de la VNI dans notre étude (6,9%) dont 100% des OAP, contrairement aux Etats Unis où *Ugurlu et al* en 2016 ont trouvé une fréquence d'utilisation plus élevée (41%)[20], 23% en France par *Demoule et*

*al*[19], 15% en Australie par *Funk et al*[55], cela pourrait être due au fait que les patients sont admis de façon tardive en réanimation avec des états cliniques dégradés souvent, ne permettant pas de faire la VNI en première intention mais aussi avec la hantise d'échec de la VNI dans notre contexte la ventilation invasive est d'emblée sollicitée en première intention.

Le mode volumétrique était le plus utilisé (82%) similaire à celui retrouvé par *Esteban et al* (81%)[39]

Le mode ventilatoire à J0 était dominé par le mode VAC (74%), suivit du VS-AI (15%) et le mode VACI (8%). Ce résultat est différent de celui retrouvé par *Esteban et al* qui était 55% de VAC ; 26% de VACI et 8% de PAC[39]

Les obstructions des voies aériennes et les troubles de la conscience étaient les principales causes d'échec de sevrage (29,4% chacun contre 51% retrouvé chez *Saiphoklang et al* [56]) suivie des hypersécrétions bronchiques (17,6% contre 40,3% chez *Saiphoklang et al*)[56].

Les PAVM étaient la principale complication rencontrée au cours de la VM (77,8%), nettement supérieure à celle trouvée par *Petit et al* 20% et *Wade et al* 15,6%[3,57], ceci s'explique par le fait d'une faiblesse d'entretien des circuits de respirateur, les conditions d'aspiration dans notre contexte où les moyens d'asepsie sont faibles.

La durée moyenne du séjour en réanimation des patients ventilés était de  $8,53 \pm 10,24$  jours, avec des extrêmes de 2 à 60 jours ceci est similaire à celle de *Wade et al* qui ont retrouvé une durée moyenne de  $9,96 \pm 10,51$  jours (extrêmes de 1 et 88)[3], mais supérieure à celle trouvée par *Khatib et al*  $6,86 \pm 5,12$  [2].

L'évolution favorable dans notre étude était de 41,7% contre 31,4% retrouvée par *Wade et al*, la létalité liée à la VM était de 58,3% comparativement à *Wade et al* (66,6%) et *Khatib et al* (67,2%)[2,3].

Le taux de létalité des patients ventilés de plus de 10 jours est de 54,54% dans notre étude contre 80% chez *Wade et al.*[3] et la mortalité globale était de **11,5%**.

## **CONCLUSION :**

Cette étude nous permet de dégager les conclusions suivantes :

- La principale indication de la VM demeure les défaillances respiratoires aiguës ;
- La ventilation invasive demeure la plus utilisée par rapport à la VNI malgré ses complications ;
- Le mode volumétrique est plus sollicité par rapport au mode barométrique

Cette étude nous permet de mettre en lumière l'impact de la VM dans nos services de réanimation, ainsi que la nécessité de comprendre le fonctionnement des respirateurs afin de mieux les adapter à nos patients qui requièrent une VM.

## **G. RECOMMANDATIONS :**

Au terme de cette étude, nous formulons les recommandations suivantes :

### **Aux autorités sanitaires :**

- Mettre en disposition des respirateurs performants dans différents services de réanimation.
- Assurer la maintenance régulière de ces matériels ;
- Organiser des séances de formation du personnel médical et paramédical à la manipulation des respirateurs ;
- Assurer une formation continue du personnel de réanimation ;
- Mettre à la disposition des services de réanimation des appareils de gazométrie.

### **Aux personnels de la réanimation :**

- Le respect strict des mesures d'asepsie surtout chez les patients sous ventilation invasive ;
- Utilisation du mode que l'on maîtrise le mieux afin de prévenir les risques de traumatisme liés à la VM.
- Mettre en place des mesures de prévention des PAVM.



REFERENCES :

- [1] Thille A, Lellouche F, Brochard L. Barotrauma during mechanical ventilation. *Réanimation* 2005;14:133–9.  
<https://doi.org/10.1016/j.reaurg.2004.11.001>. (article de revue)
- [2] Khatib KI, Dixit SB, Joshi MM. Factors determining outcomes in adult patient undergoing mechanical ventilation: A “real-world” retrospective study in an Indian Intensive Care Unit. *Int J Crit Illn Inj Sci* 2018;8:9–16.  
[https://doi.org/10.4103/IJCIIS.IJCIIS\\_41\\_17](https://doi.org/10.4103/IJCIIS.IJCIIS_41_17). (article de revue)
- [3] Wade KA. Problématique de la ventilation mécanique dans un service de réanimation en milieu tropical : exemple de l’hôpital d’instruction des armées de Dakar. Tome 16 2012. (article de revue)
- [4] Diakité OS. Le profil épidémio-clinique des comas dans le service de réanimation du Centre Hospitalier Universitaire Gabriel Touré 2013:114. (Thèse de médecine)
- [5] Gay R. The artificial ventilation, beginning and developments. *Mise au point* 2006:5. (article de revue)
- [6] Chopin C. History of mechanical ventilation: machines and men L’histoire de la ventilation mécanique: des machines et des hommes. *Réanimation* 2007;16:4–12. <https://doi.org/10.1016/j.reaurg.2006.12.014>. (article de revue)
- [7] Thiéry G, Kovačević P, Štraus S, Vidović J, Iglica A, Festić E, et al. From mechanical ventilation to intensive care medicine: a challenge for BOSNIA AND HERZEGOVINA. *Bosn J Basic Med Sci* 2009;9:S69–76. (article de revue)
- [8] Galia F, Doja M, Laurent B. Supervision automatique de la ventilation artificielle en soins intensifs: investigation d’un système existant et propositions d’extensions. PARIS-EST, 2010. (article de revue)
- [9] Liotier J. Respirateurs de réanimation. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale* 2012;9. (article de revue)

- [10]Pham T, Brochard LJ, Slutsky AS. Mechanical Ventilation: State of the Art. Mayo Clinic Proceedings 2017;92:1382–400. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2017.05.004>. (article de revue)
- [11]Deby-Dupont G, Deby C, Lamy M. Données actuelles sur la toxicité de l’oxygène. Réanimation 2002. (article de revue)
- [12]Roch A, Mercier-IDE E. Le point sur la ventilation mécanique invasive – Principaux modes ventilatoires en ventilation mécanique invasive chez l’adulte. Réanimation 2011;20:530–4. <https://doi.org/10.1007/s13546-010-0026-4>. (article de revue)
- [13]Cordioli RL, Garelli V, Lyazidi A, Suppan L, Savary D, Brochard L, et al. Réanimation cardio-pulmonaire Risques et importance de la ventilation 2013;7. (article de revue)
- [14]Maggiore S, Jolliet P. Quels outils et quels paramètres ventilatoires peuvent permettre d’adapter au mieux les réglages du ventilateur et quelle est leur place dans la surveillance ventilatoire au cours du Syndrome de Détresse Respiratoire Aiguë ? Réanimation 2005;14:359–66. <https://doi.org/10.1016/j.reaurg.2005.04.012>. (article de revue)
- [15]Esteban A, Anzueto A, AlíA I, Gordo F, Apezteguía C, PáLizas F, et al. How Is Mechanical Ventilation Employed in the Intensive Care Unit?: An International Utilization Review. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine 2000;161:1450–8. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.161.5.9902018>. (article de revue)
- [16]Payen V. Facteurs de risque de ventilation mécanique prolongée aux soins intensifs pédiatriques. Étude épidémiologique descriptive 2010:145.
- [17]Ely EW, Gregory M, Evans W, Haponik EF. Mechanical Ventilation in a Cohort of Elderly Patients Admitted to an Intensive Care Unit. 1999. (article de revue)

- [18] Viale J-P, Duperret S, Branche P, Robert M-O, Muller M. Ventilation artificielle II: stratégies ventilatoires. Logistique de la ventilation mécanique. /data/traites/an/36-51225/ 2008. (article de revue)
- [19] Demoule A, Girou E, Richard J-C, Taillé S, Brochard L. Increased use of noninvasive ventilation in French intensive care units. *Intensive Care Med* 2006;32:1747–55. <https://doi.org/10.1007/s00134-006-0229-z>. (article de revue)
- [20] Ugurlu AO, Sidhom SS, Khodabandeh A, Jeong M, Mohr C, Lin DY, et al. Use and Outcomes of Noninvasive Ventilation for Acute Respiratory Failure in Different Age Groups. *Respiratory Care* 2016;61:36–43. <https://doi.org/10.4187/respcare.03966>. (article de revue)
- [21] Monsel A, Le Corre M, Deransy R, Brisson H, Arbelot C, Vézinet C, et al. « La ventilation mécanique : de la physiologie à la pratique » : quelle sonde, quel circuit, quel ventilateur? *Anesthésie & Réanimation* 2018;4:180–9. <https://doi.org/10.1016/j.anrea.2017.12.003>. (article de revue)
- [22] Viale J-P, Duperret S, Branche P, Robert M-O, Muller M. Ventilation artificielle I: modes de ventilation mécanique. Effets physiologiques et physiopathologiques. /data/traites/an/36-44750/ 2008. (article de revue)
- [23] Jaber S, Capdevila X, Eledjam J. Le respirateur et la ventilation en anesthésie 2006:51. (article de revue)
- [24] Jaber S, Sebbane M, Chanques G, Eledjam J. Pression expiratoire positive et pression expiratoire positive intrinsèque dans les modes ventilatoires assistés. *Réanimation* 2006;15:81–6. <https://doi.org/10.1016/j.reaurg.2005.12.016>. (article de revue)
- [25] Eghiaian A, Bazin J, Bourgain J, Combes X, Jaber S, Michelet P, et al. Socle de connaissances sur les respirateurs (réanimation et urgences) et les machines d’anesthésie n.d.:60. (article de revue)

- [26] Smith TC, Marini JJ. Impact of PEEP on lung mechanics and work of breathing in severe airflow obstruction. *J Appl Physiol* 1988;65:1488–99. <https://doi.org/10.1152/jappl.1988.65.4.1488>. (article de revue)
- [27] De Jong A, Chanques G, Jaber S. Mechanical ventilation in obese ICU patients: from intubation to extubation. *Critical Care* 2017;21. <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1641-1>. (article de revue)
- [28] Arnal JM, Briquet A. Les insuffisances respiratoires restrictives 2014:8. (article de revue)
- [29] CEMIR Collège des Enseignants de Médecine Intensive - Réanimation. Médecine intensive, réanimation, urgences et défaillances viscérales aiguës. 6th ed. Elsevier Masson; 2018. (Livre)
- [30] Acute Respiratory Distress Syndrome Network, Browder RG, Matthay MA, Morris A, Schoenfeld D, Thompson T, et al. Ventilation with Lower Tidal Volumes as Compared with Traditional Tidal Volumes for Acute Lung Injury and the Acute Respiratory Distress Syndrome. *New England Journal of Medicine* 2000;342:1301–8. <https://doi.org/10.1056/NEJM200005043421801>. (article de revue)
- [31] Constantin J-M, Godet T, Jabaudon M, Futier E. Le syndrome de détresse respiratoire aiguë 2018:18. (article de revue)
- [32] Richard J-C, Girault C, Leleurtre S, Leclerc F. Prise en charge ventilatoire du syndrome de détresse respiratoire aiguë de l'adulte et de l'enfant (nouveau-né exclu) — recommandations d'experts de la Société de réanimation de langue française. Elsevier SAS pour Société de réanimation de langue française 2005. (article de revue)
- [33] Combes A, Hajage D, Capellier G, Demoule A, Lavoué S, Guervilly C, et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation for Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. *New England Journal of Medicine* 2018;378:1965–75. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1800385>. (article de revue)

- [34] Thille AW. Asynchronies Patient-Ventilateur: Diagnostic et traitement. France : 2007. (article de revue)
- [35] Thille AW, Pham T. Asynchronies patient–ventilateur. *Médecine Intensive Réanimation* 2018;27:67–73. <https://doi.org/10.3166/rea-2018-0013>. (article de revue)
- [36] Thille A, Brochard L. Interactions patient–ventilateur. *Réanimation* 2007;16:13–9. <https://doi.org/10.1016/j.reaurg.2006.12.004>. (article de revue)
- [37] Thille AW, Rodriguez P, Cabello B, Lellouche F, Brochard L. Patient-ventilator asynchrony during assisted mechanical ventilation. *Intensive Care Med* 2006;32:1515–22. <https://doi.org/10.1007/s00134-006-0301-8>. (article de revue)
- [38] Bollaert P. Sevrage de la ventilation mécanique : définitions et épidémiologie. *Réanimation* 2001;10:706–11. [https://doi.org/10.1016/S1624-0693\(01\)00190-6](https://doi.org/10.1016/S1624-0693(01)00190-6). (article de revue)
- [39] Esteban A, Alia I, Ibañez J, Benito S, Tobin MJ. Modes of Mechanical Ventilation and Weaning: A National Survey of Spanish Hospitals. *Chest* 1994;106:1188–93. <https://doi.org/10.1378/chest.106.4.1188>. (article de revue)
- [40] Dres M, Sklar M, Brochard L. Sevrage de la ventilation mécanique : quel test de sevrage utiliser chez les patients de réanimation? *Médecine Intensive Réanimation* 2016. <https://doi.org/10.1007/s13546-016-1236-x>. (article de revue)
- [41] Boles J-M, Bion J, Connors A, Herridge M, Marsh B, Melot C, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J* 2007;29:1033–56. <https://doi.org/10.1183/09031936.00010206>. (article de revue)
- [42] Richard J, Beydon L, Cantagrel S, Cuvelier A, Fauroux B, Garo B, et al. Sevrage de la ventilation mécanique (à l'exclusion du nouveau-né et du

- réveil d'anesthésie). *Réanimation* 2001;10:699–705.  
[https://doi.org/10.1016/S1624-0693\(01\)00199-2](https://doi.org/10.1016/S1624-0693(01)00199-2). (article de revue)
- [43] SRLF 2015. Mechanical ventilation and weaning. *Réanimation* 2014;24:22–5. <https://doi.org/10.1007/s13546-014-0946-1>. (Article de communication)
- [44] Thille AW, Muller G, Gacouin A, Coudroy R, Decavèle M, Sonnevile R, et al. Effect of Postextubation High-Flow Nasal Oxygen With Noninvasive Ventilation vs High-Flow Nasal Oxygen Alone on Reintubation Among Patients at High Risk of Extubation Failure: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2019;322:1465. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.14901>. (article de revue)
- [45] Auriant I, Pibarot M, Tenailon A, Raphael J. Événements iatrogènes et ventilation mécanique. *Réanimation* 2005;14:423–9. <https://doi.org/10.1016/j.reaurg.2005.02.014>. (article de revue)
- [46] Jaillette E, Ledoux G, Lawson R, Misset B, Nseir S. Pneumonie acquise sous ventilation mécanique : quoi de neuf en 2016 ? *Réanimation* 2016;25:83–91. <https://doi.org/10.1007/s13546-016-1198-z>. (article de revue)
- [47] Nair GB, Niederman MS. Ventilator-associated pneumonia: present understanding and ongoing debates. *Intensive Care Med* 2015;41:34–48. <https://doi.org/10.1007/s00134-014-3564-5>. (article de revue)
- [48] Neuville M, Bouadma L, Radjou A, Magalhaes E, Smonig R, Voiriot G, et al. Ventilator-Associated Events : définition et intérêts ? *Réanimation* 2016;25:1–2. <https://doi.org/10.1007/s13546-015-1126-7>. (article de revue)
- [49] Ego A, Preiser J-C, Vincent J-L. Impact of diagnostic criteria on the incidence of ventilator-associated pneumonia. *Chest* 2015;147:347–55. <https://doi.org/10.1378/chest.14-0610>. (article de revue)
- [50] Guidelines for the Management of Adults with Hospital-acquired, Ventilator-associated, and Healthcare-associated Pneumonia - ProQuest. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2005. (article de revue)

- [51] Chastre J, Fagon J-Y. Ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;165:867–903.  
<https://doi.org/10.1164/ajrccm.165.7.2105078>. (article de revue)
- [52] Kalil AC, Metersky ML, Klompas M, Muscedere J, Sweeney DA, Palmer LB, et al. Executive Summary: Management of Adults With Hospital-acquired and Ventilator-associated Pneumonia: 2016 Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society. *Clin Infect Dis* 2016;63:575–82.  
<https://doi.org/10.1093/cid/ciw504>. (article de revue)
- [53] Voisin B, Nseir S. Ventilator-Associated Pneumonia: Should we Prescribe a Combination Antimicrobial Treatment? *Réanimation* 2015;24:1–3.  
<https://doi.org/10.1007/s13546-014-1018-2>. (article de revue)
- [54] Osei-Ampofo M, Aidoo A, Antwi-Kusi A, Joan Ofungwu O, Kotey SN-K, Siaw-Frimpong M, et al. Respiratory failure requiring mechanical ventilation in critically ill adults in Ghana: A prospective observational study. *African Journal of Emergency Medicine* 2018;8:155–7.  
<https://doi.org/10.1016/j.afjem.2018.08.001>. (article de revue)
- [55] Funk G-C, Anders S, Breyer M-K, Burghuber OC, Edelmann G, Heindl W, et al. Incidence and outcome of weaning from mechanical ventilation according to new categories. *European Respiratory Journal* 2010;35:88–94.  
<https://doi.org/10.1183/09031936.00056909>. (article de revue)
- [56] Saiphoklang N, Auttajaroon J. Incidence and outcome of weaning from mechanical ventilation in medical wards at Thammasat University Hospital. *PLOS ONE* 2018;13:e0205106.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205106>. (article de revue)
- [57] Petit JY, Gaussorgues P, Salord F, Sirodot M, Langevin B, Robert D. Étude prospective des complications de la ventilation mécanique observées chez 126 patients. *Réanimation Urgences* 1993;2:521–6.  
[https://doi.org/10.1016/S1164-6756\(05\)80139-2](https://doi.org/10.1016/S1164-6756(05)80139-2). (article de revue)

# **ANNEXE**



**FICHE D'ENQUETE**  
**Profil socio-démographique**

Identifiant :..... Date d'insertion : (    /    /    )

Sexe :

Age : \_\_\_\_\_ Profession : \_\_\_\_\_

**Antécédant médical :**            oui/\_\_\_/            Non/\_\_\_/

Asthme :            oui/\_\_\_/    non/\_\_\_/    HTA :            oui/\_\_\_/    non/\_\_\_/

Diabète :            oui/\_\_\_/    non/\_\_\_/    Drépanocyt :    oui/\_\_\_/    non/\_\_\_/

**Autres facteurs de comorbidité :** \_\_\_\_\_

Notion de chirurgie :            oui/\_\_\_/            non/\_\_\_/

Type de chirurgie : .....

Service de provenance : .....

Motif d'admission : .....

**Examen clinique du patient**

Poids estimé :

Score de Glasgow : \_\_\_/15    Score de Réveil Aldrète : \_\_\_/10    Ramsey : \_\_\_/6

Autre score : \_\_\_\_\_

Saturation du patient avant ventilation :

<80%                     80-90%                     >90%

TA :                    PAM :                    Pouls :                    FR :

Examen pulmonaire d'entrée :

Normal                     Anormal

Conditionnement respiratoire du patient :

Avant admission/\_\_\_/    A l'admission /\_\_\_/    Au cours de hospitalisation/\_\_\_/

**Diagnostic principal retenu :** \_\_\_\_\_

**Indication de la ventilation mécanique**

<p><b>1</b></p> <p><b>Paludisme grave</b></p>	<p><b>2</b></p> <p><b>Défaillances respiratoires aigües :__</b></p> <p>1____ Post-op                  2____ Pneumonie                  3____ <b>Etats de choc</b>                  4__ Asthme aigüe grave                  5____ OAP                  6____ EP                  7____ <b>SDRA</b>                  8____ ACR                  9____ .....</p>	<p><b>3</b></p> <p><b>Décompensation pneumopathie chronique :__</b></p> <p>1__ BPCO                  2__ Autres</p>
<p><b>4</b></p> <p><b>Maladies neurologiques : _____</b></p> <p>1____ AVC                  2____ Guillain Barré                  3__ Compression médullaire non traumatique                  4__ Hémorragies méningées                  5____ Comas d'étiologie indéterminée                  6____ ECLAMPSIE                  7____ Autres</p>	<p><b>5</b></p> <p><b>Pathologies traumatiques : _____</b></p> <p>1____ Polytraumatisme                  2____ Trauma crânien                  3____ Trauma thoracique                  4____ Trauma médullaire                  5____ Brulûres                  6____ Autres</p>	<p><b>6</b></p> <p><b>Pathologies métaboliques : _____</b></p> <p>1__ Complications du diabète                  2__ Maladies hématologiques                  3 Encephalopathie hépatique                  4__ Troubles ioniques                  5__ Autres</p>

Moment d'instauration de la ventilation :

Avant admission  A l'admission  Au cours de l'hospitalisation

**Modalités paramétriques de la ventilation mécanique :**

**Type de ventilation utilisé :**

VNI : oui/\_\_\_/ non/\_\_\_/ Ventilation invasive : oui/\_\_\_/ non/\_\_\_/

**Type de conditionnement :**

Masque facial  I.O. T :  I.N. T :  Trachéotomie

Autre : \_\_\_\_\_

**Sédation :** OUI  NON

**Drogue(s) de sédation utilisé(s) au cours de la ventilation :**

Kétamine  Thiopental  Propofol  Midazolam

Diazépam  Halogéné  Protoxyde d'Azote  Autre : \_\_\_\_\_

**Analgésique(s) utilisé(s) au cours de la sédation**

Morphine  Fentanyl  Remifentanyl   
 Tramadol  Néfopam  autres : \_\_\_\_\_

**Curare(s) utilisé(s) au cours de la sédation :**

Succinylcholine  Atracurium  Vécuronium  Autre : \_\_\_\_\_

**Paramètres ventilatoires à J0**

**Mode ventilatoire utilisé :**

Mode volume  VA/C  VACI   
 Mode pressio  PA/C  PACI  VS/AI

**Volume courant calculé :**

- 3-5ml/kg  6-8ml/kg  >8ml/kg

**Rapport I/E établi :**

1/2  1/3  1/4  Autre :.....

**Synchronisation du patient au respirateur :**

Patient synchrone avec le respirateur  Patient non synchrone

**Cause(s) de l'asynchronie du patient :**

Sédation inefficace  Patient réveillé  autre(s) causes :

Score de RAMSEY : \_\_\_\_ /6 Score de Réveil d'Aldrète : \_\_ /10 Glasgow :

**Paramètres ventilatoires à J3**

**Mode ventilatoire utilisé :**

Mode volume  VA/C  VACI   
 Mode pressio  PA/C  PACI  VS/AI

**Volume courant calculé :**

- 3-5ml/kg  6-8ml/kg  >8ml/kg

**Synchronisation du patient au respirateur :**

Patient synchrone avec le respirateur  Patient non synchrone

**Cause(s) de l'asynchronie du patient :**

Sédation inefficace  Patient réveillé  autre(s) causes :

Score de RAMSEY : \_\_\_\_ /6    Score de Glasgow \_\_\_\_ /15    Autre : \_\_\_\_

**Paramètre ventilatoire à J7**

**Mode ventilatoire utilisé :**

Mode volume       VA/C       VACI   
 Mode pressio       PA/C       PACI       VS/AI

**Volume courant calculé :**

- 3-5ml/kg       6-8ml/kg       >8ml/kg

**Synchronisation du patient au respirateur :**

Patient synchrone avec le respirateur     Patient non synchrone

**Cause(s) de l'asynchronie du patient :**

Sédation inefficace       Patient réveillé       autre(s) causes :

Score de RAMSEY : \_\_\_\_ /6      Score de Glasgow \_\_\_\_ /15    Autre \_\_\_\_

**Aspects évolutif et pronostic**

**Amélioration hémodynamique du patient sous ventilation :**

Pas d'amélioration       Amélioration

**Saturation du patient sous ventilation**

<80%       80-90%       >90%

**Modalités de sevrage :**

Sevrage entamé       Sevrage non entamé

**Test de sevrage entamé :**

Sevrage réussi       Echec de sevrage

**Nbre d'échec de sevrage :.....**

**Cause(s) probable(s) de l'échec de sevrage :**

- 1-Obstruction des voies aériennes supérieures (œdème, inflammation)
- 2-Sécrétions abondantes/ encombrement bronchique
- 3-Troubles de conscience
- 4-Dysfonction cardiaque (ischémie, œdème pulmonaire)
- 5-Atélectasie       6-Hypoxémie

7-Paralysie ou dysfonction diaphragmatique  Autre.....

**Mesures entreprises suite à l'échec :**

VNI  Intubation oro-trachéale  Trachéotomie :

**Durée de la sédation :** \_\_\_\_\_ jours

**Durée de la ventilation :** \_\_\_\_\_ jours

**Nbre total séance de VNI :** \_\_\_\_\_

**Complication(s) liée(s) à la ventilation mécanique :** oui /.../ non /.../

Pneumothorax  Atélectasie  Pneumopathie (PAVM)

Emphysème sous cutané  Autre : \_\_\_\_\_

**Incident(s) survenu(s) au cours de la ventilation :** oui /.../ non /.../

Extubation accidentelle  Bouchon de sonde  Tuyau désadapté

Interruption d'O<sub>2</sub>  Respirateur éteint  Autre(s) : \_\_\_\_\_

**Complication(s) liée(s) au séjour en réanimation** oui /.../ non /.../

Infections urinaires  Escarres  Ulcère de stress

Accoutumances aux opioïdes  Infections sur cathéter central

Autres : \_\_\_\_\_

**Durée d'hospitalisation en réanimation :** \_\_\_\_\_ jours

**Mode de sortie :**

Transfert

Exéats

Décès

## **FICHE SIGNALÉTIQUE :**

**NOMS :** DAOU

**PRÉNOMS :** Mama

**PAYS D'ORIGINE :** Mali

**ANNÉE ACADÉMIQUE :** 2019-2020

**Titre de la thèse :** Evaluation de la pratique de la ventilation mécanique dans le service de réanimation du CHU Gabriel Toure.

**Lieu de soutenance :** Bamako/Mali

**Lieu de dépôt :** Bibliothèque de la faculté de médecine et d'odontostomatologie de Bamako.

**Secteur d'intérêt :** Anesthésie-Réanimation ; Pneumologie ; Médecine d'urgences ;

### **RÉSUMÉ :**

Le but de l'étude était d'évaluer la pratique de la ventilation mécanique dans le service de réanimation polyvalente du CHU Gabriel Touré de Bamako. Il s'agit d'une étude descriptive et analytique transversale à collecte prospective allant du 1 mars 2020 au 31 décembre 2021 (10 mois) pour la collecte.

Durant la période 72 patients répondant aux critères ont été inclus soit une prévalence de 19,72%, la tranche d'âge la plus représentée était de 15-30 ans, la ventilation invasive était plus utilisée (93%) que la VNI, la principale indication de la VM était les défaillances respiratoires aiguës 43,1% (avec 29% états de choc) ; suivie des pathologies traumatiques 34,7% (dont 76% de TC).

Le mode volumétrique était plus utilisé que le mode barométrique (82% contre 18%), et volume courant était déterminé sur la base de 6-8ml/Kg de poids idéal théorique dans 92% des cas. Les PAVM étaient la principale complication liée à la VM (77,8%). La létalité était 58,3%, la mortalité globale était de 11,5%.

**Mots clés :** *Ventilation mécanique – Réanimation - Détresse respiratoire - Pneumonie acquise sous ventilation mécanique*

## **SERMENT D'HIPPOCRATE**

*En présence des Maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'HIPPOCRATE, je promets et je jure, au nom de l'Etre 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 à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y 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 la conception.*

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

*Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.*

*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 !**