

Ministère de l'Éducation
Nationale

République du Mali
Un Peuple- Un But -Une foi

**UNIVERSITE DES SCIENCES, DES TECHNIQUES ET DES
TECHNOLOGIES DE BAMAKO**

FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE



Année universitaire : 2018-2019

Thèse N°....

THESE

**VARIATIONS CLIMATIQUES ET
RISQUE D'ACCIDENT VASCULAIRE
CÉRÉBRAL**

Présentée et soutenue publiquement le 23 / 03 / 2019
devant la Faculté de Médecine et d'odontostomatologie
Par

M. Jean Paul TCHAPEBONG

POUR L'OBTENTION DU GRADE DE DOCTEUR EN MEDECINE (DIPLOME D'ETAT)

Jury

Président : Professeur Youssouf COULIBALY

Membres: EL Hadj Docteur Birama DIARRA

Monsieur Hartmut BEHREND

Monsieur Sory Ibrahima BOUARE

Co-directeur : Docteur Adama Seydou SISSOKO

Directeur : Professeur Seydou DOUMBIA

FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE
ANNEE UNIVERSITAIRE 2018 – 2019

ADMINISTRATION

DOYEN : Mr Seydou DOUMBIA - PROFESSEUR
 VICE-DOYEN : Mr Ousmane FAYE - PROFESSEUR
 SECRETAIRE PRINCIPAL : Mr Monzon TRAORE - MAITRE ASSISTANT
 AGENT COMPTABLE : Mr Harouna SIDIBE - INSPECTEUR DU TRESOR



LES ENSEIGNANTS A LA RETRAITE

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. Mr Yaya FOFANA | Hématologie |
| 2. Mr Mamadou L. TRAORE | Chirurgie Générale |
| 3. Mr Mamadou KOUMARE | Pharmacologie |
| 4. Mr Ali Nouhoum DIALLO | Médecine interne |
| 5. Mr Aly GUINDO | Gastro-Entérologie |
| 6. Mr Mamadou M. KEITA | Pédiatrie |
| 7. Mr Siné BAYO | Anatomie-Pathologie-Histo-embryologie |
| 8. Mr Sidi Yaya SIMAGA | Santé Publique |
| 9. Mr Abdoulaye Ag RHALY | Médecine Interne |
| 10. Mr Boulkassoum HAIDARA | Législation |
| 11. Mr Boubacar Sidiki CISSE | Toxicologie |
| 12. Mr Massa SANOGO | Chimie Analytique |
| 13. Mr Sambou SOUMARE | Chirurgie Générale |
| 14. Mr Abdou Alassane TOURE | Orthopédie - Traumatologie |
| 15. Mr Daouda DIALLO | Chimie Générale & Minérale |
| 16. Mr Issa TRAORE | Radiologie |
| 17. Mr Mamadou K. TOURE | Cardiologie |
| 18. Mme SY Assitan SOW | Gynéco-Obstétrique |
| 19. Mr Salif DIAKITE | Gynéco-Obstétrique |
| 20. Mr Abdourahmane S. MAIGA | Parasitologie |
| 21. Mr Abdel Karim KOUMARE | Chirurgie Générale |
| 22. Mr Amadou DIALLO | Zoologie - Biologie |
| 23. Mr Mamadou L. DIOMBANA | Stomatologie |
| 24. Mr Kalilou OUATTARA | Urologie |
| 25. Mr Amadou DOLO | Gynéco- Obstétrique |
| 26. Mr Baba KOUMARE | Psychiatrie |
| 27. Mr Bouba DIARRA | Bactériologie |
| 28. Mr Bréhima KOUMARE | Bactériologie – Virologie |
| 29. Mr Toumani SIDIBE | Pédiatrie |
| 30. Mr Souleymane DIALLO | Pneumologie |
| 31. Mr Bakoroba COULIBALY | Psychiatrie |
| 32. Mr Seydou DIAKITE | Cardiologie |
| 33. Mr Amadou TOURE | Histo-embryologie |
| 34. Mr Mahamane Kalilou MAIGA | Néphrologie |
| 35. Mr Filifing SISSOKO | Chirurgie Générale |
| 36. Mr Djibril SANGARE | Chirurgie Générale |
| 37. Mr Sonita KEITA | Dermato-Léprologie |
| 38. Mr Bougouzié SANOGO | Gastro-entérologie |
| 39. Mr Alhousseini Ag MOHAMED | O.R.L. |
| 40. Mme TRAORE J. THOMAS | Ophthalmologie |
| 41. Mr Issa DIARRA | Gynéco-Obstétrique |
| 42. Mme Habibatou DIAWARA | Dermatologie |
| 43. Mr Yeya Tiémoko TOURE | Entomologie Médicale, Biologie cellulaire, Génétique |
| 44. Mr Sékou SIDIBE | Orthopédie Traumatologie |
| 45. Mr Adama SANGARE | Orthopédie Traumatologie |
| 46. Mr Sanoussi BAMANI | Ophthalmologie |
| 47. Mr Adama DIARRA | Physiologie |
| 48. Mme SIDIBE Assa TRAORE | Endocrinologie-Diabetologie |

LES ENSEIGNANTS DECEDES

Mr Mohamed TOURE
 Mr Alou BA
 Mr Bocar SALL
 Mr Balla COULIBALY
 Mr Abdel Kader TRAORE Dit DIOP
 Mr Moussa TRAORE
 Mr Yénimégué Albert DEMBELE
 Mr Anatole TOUNKARA
 Mr Bou DIAKITE
 Mr Boubacar dit Fassara SISSOKO
 Mr Modibo SISSOKO
 Mr Ibrahim ALWATA
 Mme TOGOLA Fanta KONIPO
 Mr Bouraïma MAIGA
 Mr Mady MACALOU
 Mr Tiémoko D. COULIBALY
 Mr Mahamadou TOURE
 Mr Ganguly DIALLO
 Mr Ogobara DOUMBO
 Mr Mamadou Dembélé
 Mr Sanoussi Konaté
 Mr Abdoulaye Diallo

Pédiatrie
 Ophtalmologie
 Orthopédie Traumatologie - Secourisme
 Pédiatrie
 Chirurgie Générale
 Neurologie
 Chimie Organique
 Immunologie
 Psychiatrie
 Pneumologie
 Psychiatrie
 Orthopédie – Traumatologie
 ORL
 Gynéco/Obstétrique
 Orthopédie/Traumatologie
 Odontologie
 Radiologie
 Chirurgie Viscérale
 Parasitologie – Mycologie
 Chirurgie Générale
 Santé Publique
 Ophtalmologie



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

D.E.R. CHIRURGIE ET SPECIALITES CHIRURGICALES

1. PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. Mr Nouhoum ONGOIBA | Anatomie & Chirurgie Générale |
| 2. Mr. Mamadou TRAORE | Gynéco-Obstétrique |
| 3. Mr Zimogo Zié SANOGO | Chirurgie Générale |
| 4. Mr Mohamed Amadou KEITA | ORL |
| 5. Mr Youssouf COULIBALY | Anesthésie-Réanimation |
| 6. Mr Sadio YENA | Chirurgie Thoracique |
| 7. Mr Djibo Mahamane DIANGO | Anesthésie-Réanimation |
| 8. Mr Adegné TOGO | Chirurgie Générale |
| 9. Mr Samba Karim TIMBO | ORL et Chirurgie cervico-faciale, Chef de D.E.R |
| 10. Mr Aly TEMBELY | Urologie |
| 11. Mr Abdoulaye DIALLO | Anesthésie – Réanimation |

2. MAITRES DE CONFERENCES / MAITRES DE RECHERCHE

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. Mr Tiéman COULIBALY | Orthopédie Traumatologie |
| 2. Mme Diénéba DOUMBIA | Anesthésie/Réanimation |
| 3. Mr Mohamed KEITA | Anesthésie Réanimation |
| 4. Mr Broulaye Massoulé SAMAKE | Anesthésie Réanimation |
| 5. Mr Lamine TRAORE | Ophtalmologie |
| 6. Mr Niani MOUNKORO | Gynécologie/Obstétrique |
| 7. Mr Ibrahim TEGUETE | Gynécologie/Obstétrique |
| 8. Mr Youssouf TRAORE | Gynécologie/Obstétrique |
| 9. Mr Moustapha TOURE | Gynécologie/Obstétrique |
| 10. Mr Zanafon OUATTARA | Urologie |
| 11. Mr Mamadou Lamine DIAKITE | Urologie |
| 12. Mr Honoré Jean Gabriel BERTHE | Urologie |
| 13. Mr Souleymane TOGORA | Odontologie |
| 14. Mr Hamady TRAORE | Odonto-Stomatologie |
| 15. Mr Lassana KANTE | Chirurgie Générale |
| 16. Mr Bakary Tientigui DEMBELE | Chirurgie Générale |
| 17. Mr Alhassane TRAORE | Chirurgie Générale |
| 18. Mr. Drissa TRAORE | Chirurgie Générale |



19. Mr Adama Konoba KOITA
20. Mr Bréhima COULIBALY
21. Mr Birama TOGOLA
22. Mr Drissa KANIKOMO
23. Mr Oumar DIALLO
24. Mr Yacaria COULIBALY
25. Mr Mamby KEITA
26. Mr Moussa Abdoulaye OUATTARA
27. Mme Kadidiatou SINGARE
28. Mr Hamidou Baba SACKO
29. Mr Seydou TOGO

Chirurgie Générale
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Générale
 Neurochirurgie
 Neurochirurgie
 Chirurgie Pédiatrique
 Chirurgie Pédiatrique
 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
 ORL-Rhino-Laryngologie
 ORL
 Chirurgie Thoracique et Cardio Vasculaire

3. MAITRES ASSISTANTS / CHARGES DE RECHERCHE

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. Mr Youssouf SOW | Chirurgie Générale |
| 2. Mr Koniba KEITA | Chirurgie Générale |
| 3. Mr Sidiki KEITA | Chirurgie Générale |
| 4. Mr Soumaïla KEITA | Chirurgie Générale |
| 5. Mr Amadou TRAORE | Chirurgie Générale |
| 6. Mr Bréhima BENGALY | Chirurgie Générale |
| 7. Mr Madiassa KONATE | Chirurgie Générale |
| 8. Mr Sékou Bréhima KOUMARE | Chirurgie Générale |
| 9. Mr Boubacar KAREMBE | Chirurgie Générale |
| 10. Mr Abdoulaye DIARRA | Chirurgie Générale |
| 11. Mr Idrissa TOUNKARA | Chirurgie Générale |
| 12. Mr Ibrahima SANKARE | Chirurgie Générale |
| 13. Mr Abdoul Aziz MAIGA | Chirurgie Thoracique et Cardio Vasculaire |
| 14. Mr Ahmed BA | Chirurgie Thoracique |
| 15. Mr Seydou GUEYE | Chirurgie Dentaire |
| 16. Mr Issa AMADOU | Chirurgie Buccale |
| 17. Mr Mohamed Kassoum DJIRE | Chirurgie Pédiatrique |
| 18. Mr Boubacary GUINDO | Chirurgie Pédiatrique |
| 19. Mr Sinka SOUMAORO | ORL-CCF |
| 20. Mr Youssouf SIDIBE | ORL |
| 21. Mr Fatogoma Issa KONE | ORL |
| 22. Mr Nouhoum DIANI | ORL |
| 23. Mr Aladjji Seidou DEMBELE | Anesthésie-Réanimation |
| 24. Mme Fadima Koréïssy TALL | Anesthésie-Réanimation |
| 25. Mr Seydina Alioune BEYE | Anesthésie Réanimation |
| 26. Mr Hammadou DICKO | Anesthésie Réanimation |
| 27. Mr Moustapha Issa MANGANE | Anesthésie Réanimation |
| 28. Mr Thierno Madane DIOP | Anesthésie Réanimation |
| 29. Mr Mamadou Karim TOURE | Anesthésie Réanimation |
| 30. Mr Abdoul Hamidou ALMEIMOUNE | Anesthésie Réanimation |
| 31. Mr Daouda DIALLO | Anesthésie Réanimation |
| 32. Mr Abdoulaye TRAORE | Anesthésie Réanimation |
| 33. Mr Siriman Abdoulaye KOITA | Anesthésie Réanimation |
| 34. Mr Mahamadou COULIBALY | Anesthésie Réanimation |
| 35. Mr Boubacar BA | Odontostomatologie |
| 36. Mr Abdoulaye KASSAMBARA | Odontostomatologie |
| 37. Mr Mamadou DIARRA | Ophthalmologie |
| 38. Mme Fatoumata SYLLA | Ophthalmologie |
| 39. Mme Assiatou SIMAGA | Ophthalmologie |
| 40. Mr Seydou BAKAYOKO | Ophthalmologie |
| 41. Mr Sidi Mohamed COULIBALY | Ophthalmologie |
| 42. Mr Adama GUINDO | Ophthalmologie |
| 43. Mme Fatimata KONANDJI | Ophthalmologie |
| 44. Mr Abdoulaye NAPO | Ophthalmologie |
| 45. Mr Nouhoum GUIROU | Ophthalmologie |
| 46. Mr Bougadary Coulibaly | Prothèse Scellée |
| 47. Mme Kadidia Oumar TOURE | Orthopédie Dentofaciale |
| 48. Mr Oumar COULIBALY | Neurochirurgie |
| 49. Mr Mahamadou DAMA | Neurochirurgie |
| 50. Mr Youssouf SOGOBA | Neurochirurgie |

51. Mr Mamadou Salia DIARRA
52. Mr Moussa DIALLO
53. Mr Abdoul Kadri MOUSSA
54. Mr Layes TOURE
55. Mr Mahamadou DIALLO
56. Mr Louis TRAORE
57. Mme Hapssa KOITA
58. Mr Alhousseiny TOURE
59. Mr Amady COULIBALY
60. Mr Amadou KASSOGUE
61. Mr Dramane Nafou CISSE
62. Mr Mamadou Tidiani COULIBALY
63. Mr Moussa Salifou DIALLO
64. Mr Alkadri DIARRA
65. Mr Tioukany THERA
66. Mr Soumana Oumar TRAORE
67. Mr Abdoulaye SISSOKO
68. Mme Aminata KOUMA
69. Mr Mamadou SIMA
70. Mr Seydou FANE
71. Mr Amadou BOCOUM
72. Mr Ibrahim ONGOIBA
73. Mr Ibrahima Ousmane KANTE
74. Mr Alassane TRAORE
75. Mr Oumar WANE
76. Mr Ousseynou DIAWARA
77. Mr Amsalah NIANG
78. Mr Mamadou BA

- Neurochirurgie
 Neurochirurgie
 Orthopédie Traumatologie
 Orthopédie Traumatologie
 Orthopédie Traumatologie
 Orthopédie Traumatologie
 Stomatologie et Chirurgie Maxillo -Faciale
 Stomatologie et Chirurgie Maxillo -Faciale
 Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
 Urologie
 Urologie
 Urologie
 Urologie
 Urologie
 Gynécologie
 Gynécologie/Obstétrique
 Chirurgie Dentaire
 Parodontologie
 Odonto Préventive et Sociale
 Chirurgie Buccale



4. ASSISTANTS / ATTACHES DE RECHERCHE

1. Mme Lydia B. SITA Stomatologie

D.E.R. DE SCIENCES FONDAMENTALES

4. PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE

1. Mr Ibrahim I. MAIGA Bactériologie – Virologie
2. Mr Cheick Bougadari TRAORE Anatomie-Pathologie Chef de DER
3. Mr Bakarou KAMATE Anatomie Pathologie
4. Mr Mahamadou A. THERA Parasitologie -Mycologie

1. MAITRES DE CONFERENCES / MAITRES DE RECHERCHE

1. Mr Djibril SANGARE Entomologie Moléculaire Médicale
2. Mr Guimogo DOLO Entomologie Moléculaire Médicale
3. Mr Bokary Y. SACKO Biochimie
4. Mr Bakary MAIGA Immunologie

5. MAITRES ASSISTANTS / CHARGES DE RECHERCHE

1. Mr Abdoulaye KONE Parasitologie– Mycologie
2. Mme Safiatou NIARE Parasitologie - Mycologie
3. Mr Sanou Kho COULIBALY Toxicologie
4. Mr Mamoudou MAIGA Bactériologie-Virologie
5. Mme Aminata MAIGA Bactériologie Virologie
6. Mme Djeneba Bocar FOFANA Bactériologie-Virologie
7. Mr Sidi Boula SISSOKO Histologie embryologie et cytogénétique
8. Mr Bréhima DIAKITE Génétique et Pathologie Moléculaire
9. Mr Yaya KASSOGUE Génétique et Pathologie Moléculaire
10. Mr Bourama COULIBALY Anatomie Pathologie
11. Mr Boubacar Sidiki Ibrahim DRAME Biologie Médicale/Biochimie Clinique
12. Mr Mamadou BA Biologie, Parasitologie Entomologie Médicale
13. Mr Moussa FANE Parasitologie Entomologie
14. Mr Bamodi SIMAGA Physiologie

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 15. Mr Oumar SAMASSEKOU | Génétique/Génomique |
| 16. Mr Nouhoum SAKO | Hématologie/Oncologie Cancérologie |
| 17. Mme Mariam TRAORE | Pharmacologie |
| 18. Mr Saïdou BALAM | Immunologie |
| 19. Mme Arhamatoulaye MAIGA | Biochimie |
| 20. Mr Aboubacar Alassane OUMAR | Pharmacologie |
| 21. Mr Karim TRAORE | Maladies infectieuses |

2. ASSISTANTS / ATTACHES DE RECHERCHE

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1. Mr Hama Abdoulaye DIALLO | Immunologie |
| 2. Mr Harouna BAMBA | Anatomie Pathologie |
| 3. Mr Moussa KEITA | Entomologie Parasitologie |
| 4. Mr Yacouba FOFANA | Hématologie |
| 5. Mr Diakalia Siaka BERTHE | Hématologie |



D.E.R. DE MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES

6. PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Mr Hamar A. TRAORE | Médecine Interne |
| 2. Mr Dapa Aly DIALLO | Hématologie |
| 3. Mr Moussa Y. MAIGA | Gastro-entérologie – Hépatologie |
| 4. Mr Boubakar DIALLO | Cardiologie |
| 5. Mr Adama Diaman KEITA | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 6. Mr Siaka SIDIBE | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 7. Mr Mamady KANE | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 8. Mr Soukalo DAO | Maladies Infectieuses et Tropicales |
| 9. Mr Daouda K. MINTA | Maladies Infectieuses et Tropicales |
| 10. Mr Boubacar TOGO | Pédiatrie |
| 11. Mr Saharé FONGORO | Néphrologie |
| 12. Mr Moussa T. DIARRA | Hépto Gastro-Entérologie |
| 13. Mr Cheick Oumar GUINTO | Neurologie |
| 14. Mr Ousmane FAYE | Dermatologie |
| 15. Mr Youssoufa Mamoudou MAIGA | Neurologie |
| 16. Mr Yacouba TOLOBA | Pneumo-Physiologie Chef de DER |

1. MAITRES DE CONFERENCES / MAITRES DE RECHERCHE

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1. Mr Abdel Kader TRAORE | Médecine Interne |
| 2. Mr Mamadou DEMBELE | Médecine Interne |
| 3. Mme KAYA Assétou SOUCKO | Médecine Interne |
| 4. Mme Mariam SYLLA | Pédiatrie |
| 5. Mme Fatoumata DICKO | Pédiatrie |
| 6. Mr Abdoul Aziz DIAKITE | Pédiatrie |
| 7. Mr Idrissa Ah. CISSE | Rhumatologie |
| 8. Mr Mamadou B. DIARRA | Cardiologie |
| 9. Mr Kassoum SANOGO | Cardiologie |
| 10. Mr Ilo Bella DIALLO | Cardiologie |
| 11. Mr Ichaka MENTA | Cardiologie |
| 12. Mr Souleymane COULIBALY | Cardiologie |
| 13. Mr Anselme KONATE | Hépto Gastro-Entérologie |
| 14. Mr Arouna TOGORA | Psychiatrie |
| 15. Mr Souleymane COULIBALY | Psychologie |
| 16. Bah KEITA | Pneumo-Physiologie |
| 17. Mr Japhet Pobanou THERA | Médecine Légale/Ophtalmologie |
| 18. Mr Mahamadou DIALLO | Radiologie et Imagerie Médicale |

3. MAITRES ASSISTANTS / CHARGES DE RECHERCHE

- | | |
|-------------------------|---------------------------------|
| 1. Mr Mahamadoun GUINDO | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 2. Mr Salia COULIBALY | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 3. Mr Koniba DIABATE | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 4. Mr Adama DIAKITE | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 5. Mr Aphon Sallé KONE | Radiologie et Imagerie Médicale |

6. Mr Mody Abdoulaye CAMARA
7. Mr Mamadou N'DIAYE
8. Mme Hawa DIARRA
9. Mr Issa CISSE
10. Mr Mamadou DEMBELE
11. Mr Ouncoumba DIARRA
12. Mr Ilias GUINDO
13. Mr Abdoulaye KONE
14. Mr Alassane KOUMA
15. Mr Aboubacar Sidiki N'DIAYE
16. Mr Souleymane SANOGO
17. Mr Ousmane TRAORE
18. Mr Boubacar DIALLO
19. Mme Djenebou TRAORE
20. Mr Djibril SY
21. Mme Djénéba DIALLO
22. Mr Hamadoun YATTARA
23. Mr Seydou SY
24. Mr Hamidou Oumar BA
25. Mr Massama KONATE
26. Mr Ibrahim SANGARE
27. Mr Youssouf CAMARA
28. Mr Samba SIDIBE
29. Mme Asmaou KEITA
30. Mr Mamadou TOURE
31. Mme COUMBA Adjaratou THIAM
32. Mr Mamadou DIAKITE
33. Mr Bourama DEMBELE
34. Mr Boubacar SONFO
35. Mme Mariam SAKO
36. Mme Hourouma SOW
37. Mme Kadiatou DOUMBIA
38. Mme Sanra Déborah SANOGO
39. Mr Issa KONATE
40. Mr Abdoulaye Mamadou TRAORE
41. Mr Yacouba CISSOKO
42. Mr Garan DABO
43. Mr Jean Paul DEMBELE
44. Mr Mamadou A.C. CISSE
45. Mr Seybou HASSANE
46. Mr Guida LANDOURE
47. Mr Thomas COULIBALY
48. Mr Adama Seydou SISSOKO
49. Mr Dianguina dit Noumou SOUMARE
50. Mme Khadidia OUATTARA
51. Mr Pakuy Pierre MOUNKORO
52. Mr Souleymane dit Papa COULIBALY
53. Mme Siritio BERTHE
54. Mr Adama Aguisa DICKO
55. Mme N'DIAYE Hawa THIAM
56. Mr Yamoussa KARABINTA
57. Mr Mamadou GASSAMA
58. Mr Belco MAIGA
59. Mme Djeneba KONATE
60. Mr Fousseyni TRAORE
61. Mr Karamoko SACKO
62. Mme Fatoumata Léonie DIAKITE
63. Mme Lala N'Drainy SIDIBE
64. Mme Djénéba SYLLA
65. Mr Djigui KEITA
66. Mr Souleymane SIDIBE
67. Mr Drissa Mansa SIDIBE
68. Mr Salia KEITA

- Radiologie et Imagerie Médicale
 Médecine Interne
 Médecine Interne
 Médecine Interne
 Néphrologie
 Néphrologie
 Néphrologie
 Cardiologie
 Hépato-Gastro-Entérologie
 Hépato-Gastro-Entérologie
 Hépato-Gastro-Entérologie
 Maladies Infectieuses et Tropicales
 Médecine d'Urgence
 Neurologie
 Neurologie
 Neurologie
 Neurologie-Neurophysiologie
 Pneumologie
 Pneumologie
 Psychiatrie
 Psychiatrie
 Dermatologie
 Dermatologie
 Dermatologie
 Dermatologie
 Dermatologie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Endocrinologie, Maladies Métaboliques et Nutrition
 Rhumatologie
 Médecine de la Famille/Communautaire
 Médecine de la Famille/Communautaire
 Médecine de la Famille/Communautaire



69. Mr Issa Souleymane GOITA

Médecine de la Famille/Communautaire

4. ASSISTANTS / ATTACHES DE RECHERCHE

1. Mr Boubacari Ali TOURE

Hématologie Clinique



D.E.R. DE SANTE PUBLIQUE

1. PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE

1. Mr Seydou DOUMBIA

Epidémiologie

2. Mr Hamadou SANGHO

Santé Publique, Chef de D.E.R.

3. Mr Samba DIOP

Anthropologie Médicale et Éthique en santé

4. Mr Mamadou Soucalo TRAORE

Santé Publique

2. MAITRES DE CONFERENCES / MAITRES DE RECHERCHE

1. Mr Cheick Oumar BAGAYOKO

Informatique Médicale

2. Mr Massambou SACKO

Santé Publique

3. Mr Adama DIAWARA

Santé Publique

4. Mr Modibo DIARRA

Nutrition

3. MAITRES 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

Biostatistique/Bioinformatique

5. Mr Cheick Abou COULIBALY

Epidémiologie

6. Mr Modibo SANGARE

Pédagogie en Anglais adapté à la Recherche

Biomédicale

7. Mr Abdrahamane COULIBALY

Anthropologie Médicale

4. ASSISTANTS / ATTACHES DE RECHERCHE

1. Mr Seydou DIARRA

Anthropologie Médicale

2. Mr Abdrahamane ANNE

Bibliothéconomie-Bibliographie

3. Mr Mohamed Mounine TRAORE

Santé Communautaire

4. Mr Housseini DOLO

Epidémiologie

5. Mr Souleymane Sékou DIARRA

Epidémiologie

6. Mr Yaya dit Sadio SARRO

Epidémiologie

7. Mr Moctar TOUNKARA

Epidémiologie

8. Mr Nouhoum TELLY

Epidémiologie

9. Mr Bassirou DIARRA

Recherche Opérationnelle

10. Mme Fatoumata KONATE

Nutrition et Diététique

11. Mr Bakary DIARRA

Santé Publique

12. Mr Baba DIALLO

Epidémiologie

13. Mme Fatoumata SY

Gestion des Ressources Humaines

14. Mr Cheick O. DIAWARA

Bibliothèques

15. Mr Bakary COULIBALY

Bibliothèques

CHARGES DE COURS & ENSEIGNANTS VACATAIRES

1. Mr Souleymane GUINDO

Gestion

2. Mme MAIGA Fatoumata SOKONA

Hygiène du Milieu

3. Mr Rouillah DIAKITE

Biophysique et Médecine Nucléaire

4. Mr Alou DIARRA

Cardiologie

5. Mme Assétou FOFANA

Maladies Infectieuses

6. Mr Abdoulaye KALLÉ

Gastroentérologie

7. Mr Mamadou KARAMBE

Neurologie

8. Mme Fatouïa Sirifi GUINDO

Médecine de Famille

9. Mr Allassane PIÉROU

Radiologie

10. Mr Boubacar ZIBEIROU

Physique

11. Mr Boubakary Sidiki MAIGA

Chimie Organique

12. Mme Daoulata MARIKO

Stomatologie

13. Mr Elimane MARIKO
14. Mr Issa COULIBALY
15. Mr Klétigui Casmir DEMBELE
16. Mr Souleymane SAWADOGO

ENSEIGNANTS EN MISSION

1. Pr. Lamine GAYE

Pharmacologie
Gestion
Biochimie
Informatique

Physiologie



DEDICACES

DEDICACES

Je dédie cette thèse :

A DIEU TOUT PUISSANT, LE MISECORIDIEUX qui m'a permis d'atteindre cette fin de thèse qui n'est qu'un début d'une nouvelle carrière et l'ouverture d'une nouvelle vie. C'est par ta grâce et ta faveur que j'ai pu atteindre et surmonter toutes les difficultés et obstacles rencontrés. En toi Seigneur, j'ai appris à garder la foi et à prendre courage. Je ne peux que te rendre grâce ... !

A MA CHERE ET TENDRE MAMAN : Feu Thérèse TCHIATCHOU

Affectueusement et communément appelé Ma'a Thé,

Si je pouvais t'ordonner de te lever le jour qu'on m'annonce que tu nous as quitté comme a fait le Christ à Lazare je l'aurais fait sans relâche et sans aucune contraction mais j'ai compris que c'était la volonté de Dieu que tu laisses à la fleur de l'âge en créant un grand vide dans nos cœurs.

Tu t'es toujours sacrifiée pour nous éduquer et nous inculper les valeurs de la vie. Ton affection, tes conseils et ton dévouement pour la réussite de tes enfants n'ont jamais fait défaut. Ce travail est le fruit de ta bravoure. Ton rêve était d'avoir un médecin et aujourd'hui je bénis le Seigneur Dieu.

Face aux difficultés, je me rappelle des mots que tu aimais tant utiliser : «Sois sage mon fils, il faut savoir te gérer, savoir faire des économies, savoir toujours simplifier les choses de la vie car tu connais ton état de santé, tu es tout mon espoir, courage mon père, courage mon bébé, courage mon cœur..., je te fais confiance et tu peux arriver...» Ces conseils, ces paroles valorisantes et ces encouragements sont restés gravés dans ma mémoire.

Ma'a Thé, les mots me manquent pour exprimer ce que mon cœur ressent pour toi. Nous avons voulu te voir assister à ce jour solennel comme tu as tant souhaité mais Dieu en a décidé autrement et nous avons accepté que ce fût ton destin. Nous ne t'oublierons jamais. Dors en paix très chère maman, et que Dieu tout miséricordieux t'accorde le repos éternel. Amen !

A MON PAPA : Feu Antoine WAFFO

Mon rêve envers toi était une seule chose, celle de me voir en ce jour mais Dieu en a décidé autrement. Je ne peux parler correctement de toi car je n'ai pas profité de ton affection, ton amour, ton éducation, Tu n'as jamais voulu savoir ou j'étais ou je me trouvais malgré mon effort. Et je ne peux que rendre grâce à Dieu, car ton départ m'a permis de prendre attache avec mes frères et sœurs Waffo. Je prie le Dieu tout puissant dans sa grande bonté et sa grande miséricorde qu'il t'accorde son pardon. Dors en paix et Aies le repos éternel. Amen !

A MA CHERE GRAND-MERE: Maman Catherine KANYOU

Femme douce, calme, affectueuse, animée d'un grand cœur...

Je suis l'homme que je suis aujourd'hui en majorité grâce à toi, tu m'as inculqué le sens de la vie sociale, tu m'as inculqué l'esprit d'entreprendre et de vivre selon les moyens de mes efforts, je ne peux que citer ceux-ci. Tu es pour moi un modèle de vie en société, car tu as toujours prôné la paix, l'Amour dans ton entourage et le vivre ensemble.

Grand-mère, tu m'as toujours encouragé et tu n'as jamais cessé de prendre de mes nouvelles depuis mon départ pour le Mali. Tu t'es toujours soucié de ma vie et tu continues toujours à le faire, je prie Dieu qu'il te donne longue vie afin que nous continuons de profiter de toi et que tu profites aussi de nous.

Aucun mot ne saurait traduire l'abondance de mon cœur pour toi grand-mère. Je remercie Dieu pour ce cadeau qu'il m'a donné de t'avoir comme Grande Maman. « Je t'aime, Je t'aime, Je t'aime grand-mère ».

A MA GRAND-SŒUR : Chimène Estille

Aucun mot ne suffira pour traduire ce que je ressens pour toi, aussitôt le départ brusque de la maman, tu as joué le rôle de femme protectrice, tu nous inculques l'Esprit d'Amour, d'unité et du respect. Je te remercie pour l'éducation que tu inculques à nos benjamines. Tes conseils, ton affection, ta tendresse et ton soutien ne font jamais défaut, sois en remerciée et animée des miracles divins. Que le Seigneur Dieu dans sa grande bonté te comble de ses grâces et faveurs afin que tes vœux soient réalisés. Amen !

A MON PETIT FRERE ET MES PETITES SŒURS : Allisson, Borel, Kerylène et Marylène

Tout est grâce, la voie de la réussite n'est pas facile, mais à un cœur vaillant rien n'est impossible aux yeux de Dieu. C'est dans la souffrance qu'on parvient à trouver le bonheur et la joie de vivre. Soyez animés par mes sentiments affectueux et fraternels. Je prie le Seigneur Dieu qu'il vous donne la joie de vivre et qu'il vous comble de ses bienfaits afin que nous soyons toujours unis. Amen !

A MA CHERE SŒUR : Léopoldine WAFFO

Les mystères de Dieu sont insondables, je ne peux que lui rendre grâce pour tout le bien qu'il fait. Un merci infini à toi grande sœur car tu es entrée dans ma vie à un moment important, tu as toujours su faire le lien entre moi et les autres enfants Waffo. Ton souci ardent est mon intégration auprès des autres Waffo. Malgré d'énorme difficulté que tu as eu à traverser, tu as su te surpasser et prendre de mes nouvelles. Que la lumière du Seigneur Dieu brille en toi, te guide et te protège tous les jours de ta vie. Amen !

A MON ONCLE : M. Jean Marie PIAME

Toujours considéré comme mon papa, c'est avec toi que j'ai passé plus de temps de ma vie, tu n'as jamais fait de distinction entre les enfants qui étaient sous ton autorité, tu as voulu le meilleur de moi, c'est grâce à toi que j'ai connu le châtiment et l'amour paternel et tu t'es toujours soucié de mon éducation jusqu'à ce que je te fasse

la tête pour venir poursuivre mes études au Mali. Je remercie Dieu de m'avoir donné toi pour oncle car tu m'as inculqué le sens de vérité, de l'honnêteté, de la rigueur et de la discipline de la vie malgré tout...

Je t'en suis reconnaissant, que le Seigneur Dieu dans son infini amour te donne longue vie, plein de bonheur, de joie et de succès dans tes œuvres que tu veux accomplir. Amen !

A MA NOURICE : Mme Lamartine WAMBO

Avec toi, j'ai passé le plus grand moment, ce vécu n'était pas du tout facile et encore moins difficile, en toi j'ai reçu les conseils et l'affection d'une mère, chez toi j'ai vu la vraie figure de l'Homme mais grâce à ça j'ai eu le courage et l'abnégation de vaincre mes peurs pour atteindre mes objectifs. Aujourd'hui, j'en suis convaincu que tu ne te posais sans aucun doute des questions comment je vis et comment je fais pour poursuivre mes études. Quelqu'en soit ce qui s'est passé en bien comme en mal je te reconnais comme une mère car une partie de mon éducation découle de toi. Retrouvez ici l'expression de ma sincère reconnaissance, que Dieu bénisse tes projets. Amen !

A M. Julius NSO NSO

En toi, j'ai appris une chose importante de la vie : « Un papa n'est pas toujours celui qui t'a donné vie ou qui t'a mis au monde et non plus un membre de ta famille... » Tu as porté ta confiance en la modeste personne que je suis aujourd'hui. Lors de notre première rencontre, tu as su me motiver, m'encourager et tu n'as ménagé aucun effort pour que ce rêve soit une réalité. Tu t'es battu et tu t'es soucié comme un papa pour que je vienne au Mali, tu es la personne qui ne dormait pas lorsque nous traversions la crise qui a frappé ce beau pays qui m'accueillit « le MALI ». Que puis-je encore dire, seulement d'implorer la bonté du Seigneur dans ta vie, qu'il te rende au centuple tous tes bienfaits et t'accorde sa fidélité. Amen !

Au couple NSEWA : Papa Lazare et Maman Colette

Papa est la personne qui m'a compris malgré le doute qui t'animait mais tu ne l'as pas laissé prendre le dessus. Passe chez toi m'a appris une certaine dimension de la vie. En toi, j'ai vu la foi et l'amour de Dieu. Après la disparition de ma chère maman tu t'es battu pour faire passer le message divin de la brebis égarée, tu te souciais toujours de mon avenir, tu ne cesses de me donner les messages d'encouragement dès que l'occasion se présente. Que puis-je dire encore dire à Dieu le Père tout puissant pour toi, qu'il continue à te bénir, qu'il t'anime de sa miséricorde et te donne la santé et longévité. Amen !

Maman, tu es pour nous une personne indiscernable, ton rêve est de voir tous les enfants que tu as eu à abriter chez toi réussir leur vie. Soit tranquille ma tante pour moi est ma maman, j'ai pris mon vécu chez toi dans la positivité. Une fois entrer dans ta maison est la preuve de sortir grand en esprit. Que le Seigneur te bénisse pour tout le temps que tu sacrifies pour nous. Amen !

A M. Albachar TOURE

Avec vous, j'ai compris qu'aucun bienfait n'est jamais perdu. C'est grâce à toi que je suis au Mali et je fais la médecine. Tu es celui qui a tout organisé de mon dossier jusqu'à mon arrivée, puisses Allah (SWT) te le rendre au centuple.

A L'Association CliMates-Mali et CliMates-International

En votre sein, j'ai beaucoup appris sur tous les plans (le leadership, la défense de son opinion, les plaidoyers etc...), ce document est le vôtre, car le combat sur le défi climatique est devenu ma passion d'où l'initiative de ce sujet de thèse. Soyez en remercié pour tout ce que vous faites pour remédier à l'impact des changements climatiques. Que Dieu continue toujours à nous inspirer par des bonnes idées afin que la population en bénéficie. Amen !

A toutes les personnes atteintes de l'AVC et des victimes des changements climatiques

REMERCIEMENTS

REMERCIEMENTS

Mes remerciements vont à l'endroit :

DE MES TANTES, ONCLES, COUSINES, COUSINS ET NOURICES

Pour les encouragements car on ne choisit pas sa famille, ni avec qui on veut vivre, je ne peux que rendre grâce à Dieu pour chacun de vous.

DES ENFANTS WAFFO : Fabrice, Patrick, Zita, Olga, Guy, Doudou

Pour vos encouragements et soutiens. Vous êtes des personnes qui n'ont pas existé à prendre attache avec moi pour avoir de mes nouvelles après un long moment de perte de vue. Que le Seigneur continue à nous faire grâce dans tous nos projets !

DES ENFANTS TCHAPEBONG

Pour vos messages d'encouragement et de soutien. Je prie le Dieu tout puissant qu'il vous protège !

DES SŒURS SIMO : Nadège, Justine

Pour votre accueil, hébergement et séjour que nous avons eu à vivre, nous sommes devenus une famille. Votre soutien fraternel ne m'a jamais manqué. Puisse Dieu vous aide dans tous vos projets et qu'il continue à renforcer ce lien dans un amour fraternel. Amen !

DE Berthe Bossoma AKA

Pour ton soutien et ton encouragement sans faille, faire ta connaissance m'a fait du bien. Je prie le Seigneur qu'il continue à te donner le cœur maternel afin que ton entourage en profite. Amen !

DES DOCTEURS : Samsun DJAOUWE, Zuride NGUETA, Natacha KAMDEM, Diany KOUAMEN

Pour votre encadrement, votre sympathie et vos conseils. Que Dieu dans sa grande bonté vous le rende au centuple. Amen !

DES MEMBRES DE MON GROUPE D' ETUDE : Dr Perrine BAKAM, Ina TRAORE, Dr Eunice KAMDEM, Dr Judy-Gaëlle OLLOMO, Nicole KPAKOUTOU

Pour le temps partagé ensemble et pour m'avoir accepté comme tel, nous avons jour et nuit œuvré pour braver le numérisé clausus, dès lors nous avons formé une famille. J'implore le Dieu tout puissant dans sa grande bonté de nous accompagner dans toutes les œuvres que nous devons entreprendre. Amen !

DE MA FAMILLE DE BAMAKO : Narcisse, Éric, Bertin, Stéphane, Armand, Junior, Inès, Lois, Glwadys, Lynda, Magnifique

Pour l'estime que vous avez mis en ma modeste, pour les bons moments que nous partageons, certes ce n'est pas facile mais nous avons toujours appris à surpasser nos différences. Puisse Dieu vous accompagner tous les jours et qu'il éclaire vos chemins afin que vos rêves soient une réalité. Amen !

DE LA FAMILLE PLUS : Dr Romuald, Dr Nadine, Dr Natacha, Dr Diany, Dr Eunice, Mymozette, Inès, Arlène, Jean-Léopold, Christelle

Pour les moments de rire, les échanges et le soutien. Puisse le Bon Dieu nous faire perdurer dans cette ambiance. Amen !

DES FAMILLES : Nkenlifack, Mekountchou, Giraud, Fossy, Mamadou Traoré, Aka, Diallo

Vous m'avez accepté sans toutefois vous poser des questions sur ma personne, vous m'avez toujours considéré comme un des vôtres et je ne saurais vous exprimer ma gratitude qu'en vous accordant mes prières. Que le Seigneur lui-même vous donne son amour et que vous restez toujours unis et solidaires. Amen !

DE L'AEESCM (Association des Elèves et Etudiants Stagiaires Camerounais au Mali)

Cette famille camerounaise !!!

A chacun de ses membres, je vous présente mon pardon si je vous ai offensé, vous êtes des personnes avec qui je passe plus de mon temps. Vos sourires ne m'ont jamais manqué. Soyez comblé par la grâce divine !

DE STATE (Solidaire, Travailleur, Armé de transparence pour l'Excellence)

We are the Best tel est notre devise. Je suis fier d'être statois malgré nos différences, mon être à vos côtes s'est senti épanoui. Que cette relation demeure pour le reste de notre vie. Amen !

DES MEMBRES DE L'Association CliMates-Mali et ses Partenaires

« Avec la jeunesse malienne, non à la pollution !!!

Tous ensemble, Protégeons notre planète !!! »

Pour le combat que nous ne cesserons jamais de mener. Nos moments de rencontre étaient pour moi des instants d'apprentissage et de libre expression.

Pour des différentes responsabilités que vous m'aviez confié de 2015 jusqu'à présent. Que Dieu puisse nous donner la force de relever ce grand défi !

D'OPAJ_PIA-BFA (Organisation PanAfricaine des Jeunes pour Promouvoir l'Intégration Africaine _Bureau Fédéral Africain)

« Les états unis d'Afrique, c'est bien possible !!! »

Pour vos différents formations aux quelles j'ai participé d'où vous avez fait preuve d'intégration. Avec vous, j'ai appris à avoir la confiance et un rêve positif pour ce beau continent, l'Afrique ! Soyez en sûr que tout ce que j'ai acquéri n'est pas vain. Que Dieu nous assiste dans notre noble combat !

DES VOLONTAIRES DE LA FONDATION ITAKA

Pour l'initiation et la culture du volontariat que j'ai appris de vous. Que le Seigneur nous comble de ses grâces. Amen !

DE LA CHORALE DON BOSCO

Pour la suite de mon cheminement chrétien et vos prières, je profite de cette occasion pour vous présenter mon pardon et implorer la miséricorde et l'Amour de Dieu dans notre vie.

DES FIDÈLES DE LA PAROISSE NOTRE DAME DE CHAMPS

Pour vos encouragements et soutiens sans faille. Que le Seigneur vous rende toujours unis !

DES PÈTRES DE LA COMMUNAUTÉ SALESIENNE (Marc, Guillaume, Franck, Maurice, Aurélien, Mathieu) et DE LA CONGREGATION DES PÈRES PIARISTES DU CAMEROUN (Albert, Ballytime, Félicien, Agendia, Peter, Daruiz, Andrew)

Pour vos prières et conseils. Que le Seigneur vous accompagne dans votre humble mission !

D'UA-ACALAN (Académie Africaines des Langues/ Union Africaine : Dr Lang DAMPHA, Modibo, Bambara, Kossi), DES SOCIÉTÉS SAVANTES DU MALI (SOMAP, SOMACAR, SMN, SOMAGO...) et DES REPRÉSENTANTS DES FIRMES PHARMACEUTIQUES

Pour votre bonne collaboration, votre compréhension et votre confiance que vous avez mise en ma personne. J'en profite ici pour réitérer ma gratitude. J'implore Dieu qu'il nous assiste toujours dans nos différents projets. Amen !

DES DOCTEURS : Fatoumata MAREGA (Mimi), Nouhoum OUANE, Mamadou TRAORE (Bijoux), Fatoumata DIALLO (Toto), Abdoul Karim SACKO

Pour la considération et la confiance que vous aviez portées à ma personne, la chaleur conviviale qui a toujours régné au sein de nous. Que le Dieu dans son infini amour vous le rende au centuple !

D'Ornella TCHANQUE

Pour m'avoir initié au combat de la défense du climat et de son impact sur l'environnement, car cette thèse est aussi la tienne, tu n'as jamais cessé de m'encourager et de me soutenir. Que le Seigneur continue à te soutenir et à veiller sur toi pour tout ce que tu fais pour la jeunesse par rapport aux effets du changement climatique. Amen !

Du Dr Eunice Myriam DOMKEM KAMDEM

Pour ton soutien, tes conseils et tes encouragements. Je bénie Dieu d'avoir fait ta connaissance, Que ce Dieu le tout puissant te rende au centuple. Amen !

DES COUPLES : Nathalie et Luciano, Judith et Dominique

DE MES AMIS : Dr KOUAMEN BATCHATO, Dr Perrine BAKAM, Dr Marius SOUSSOU, Jules TEDJEU, Rosine Marie, Sandrine TAMSU, Rosine MAWA, Arlène NKOUNTCHAHA, Anastasie MBENA, Ina Mamadou TRAORE, Paul Hervé, Jeff SIMO

D'Alima TRAORE

DE M. SACKO

DE L'AGENCE NATIONALE DE MALI-METEO

DU SERVICE DE NEUROLOGIE DU CHU POINT-G

DE L'UNITÉ DE GYNÉCOLOGIE DU CSRef COMMUNE III

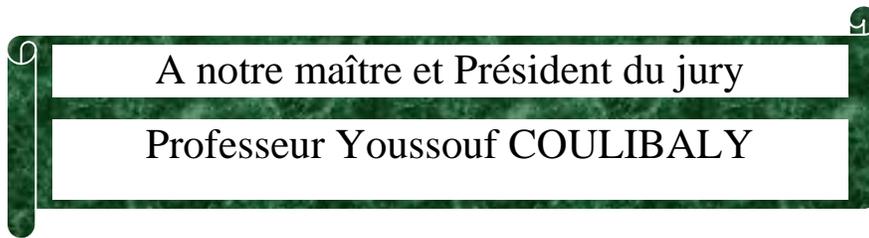
DE L'ENSEMBLE DES PERSONNELS DE LA FMOS

DE LA NEUVIÈME PROMOTION DU NUMERUS CLAUSUS, (la promotion « Feu Pr ALWATA »)

DE LA NATION MALIENNE

MERCI, MERCI, MERCI !!!

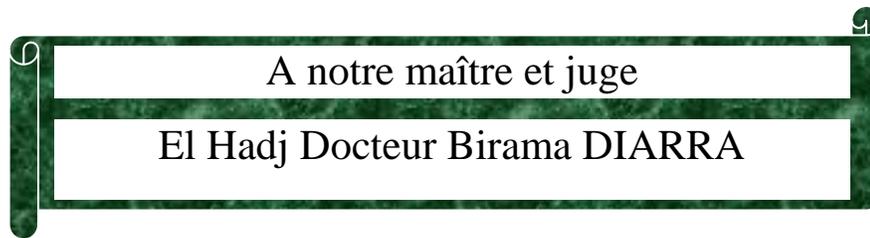
HOMMAGES AUX JURY



- **Professeur titulaire en Anesthésie et Réanimation**
- **Praticien hospitalier au CHU du Point-G**
- **chef de service de la réanimation au CHU du Point-G**
- **Coordonnateur des DES en Anesthésie et Réanimation**
- **Conseiller technique auprès du ministère de la santé et de l'hygiène publique**

Cher Maître, Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations. Vous nous faites ainsi profiter de votre rigueur scientifique, de vos immenses connaissances et de votre grande expérience.

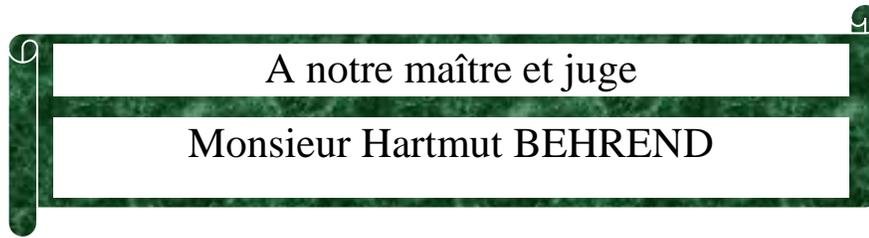
Nous vous prions de trouver ici, cher maître, l'expression de notre grand respect et nos vifs remerciements.



- **Spécialiste en Agro-météorologie et Changements Climatiques (CC)**
- **Directeur des applications météorologiques et Climatologiques**
- **Point focal du Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution sur le Climat (GIEC)**
- **Négociateur Changements Climatiques**
- **Membre du comité exécutif et technologie climatique**

Cher maître, Nous sommes honorés de vous compter dans ce jury et de pouvoir bénéficier de votre apport pour l'amélioration de la qualité de ce travail. Votre disponibilité, votre simplicité, votre rigueur scientifique, ont forcé notre admiration.

Trouvez ici cher maître, le témoignage de notre gratitude et de notre plus grand respect.



- **Diplômé en Météorologie et Climatologie**
- **Directeur du projet Adaptation aux Changements Climatiques à la GIZ**

Cher maître, Nous sommes honorés de vous compter dans ce jury et de pouvoir bénéficier de votre apport pour l'amélioration de la qualité de ce travail. Votre disponibilité, votre rigueur scientifique ont forcé notre admiration. Veuillez trouver ici, cher Maître, l'expression de notre profond respect.

A notre maître et juge

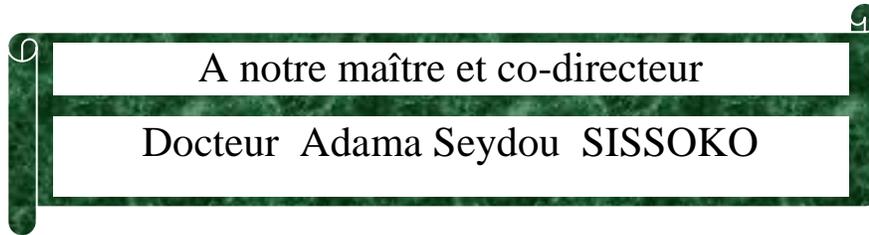
Monsieur Sory Ibrahima BOUARE

- **Titulaire D'un master en ingénierie des sciences de l'environnement**
- **Diplômé d'une Maitrise des sciences et technique en ingénierie de la protection environnementale**
- **Conseiller national du programme santé environnement à L'OMS bureau Mali**
- **Expert national en santé et environnement, évaluation environnemental stratégique, WASH (Water Sanitation And Hygien) , audit environnemental**
- **Acteur de la mise en œuvre de la déclaration de Libreville sur la santé et environnement en Afrique**

Cher Maître, Avec indulgence et gentillesse, vous avez accepté de juger ce travail.

Vous nous faites un grand honneur, votre disponibilité, votre rigueur scientifique et votre abord facile ont forcé notre admiration.

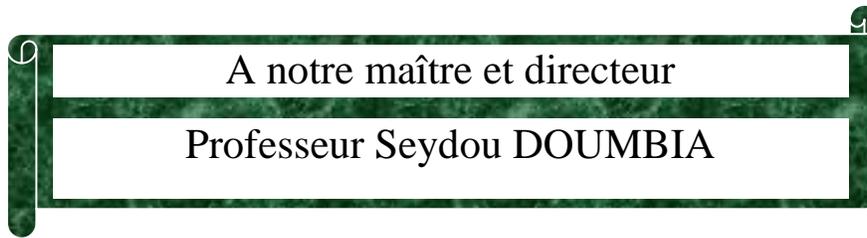
Veillez trouver ici, Cher Maître, l'expression de notre profond respect.



- **Spécialiste en neurologie et en neurophysiologie**
- **Maître-assistant en neurologie à la FMOS**
- **Praticien hospitalier au CHU du Point-G**
- **Membre de la société malienne de neurologie**
- **Membre de la société de neuroscience du Mali**
- **Membre de l'international Parkinson Disease Mouvement Young board**

Cher Maître, Nous sommes très honorés de la confiance que vous nous faites en nous attribuant ce travail. Votre dynamisme, votre respect et votre amour du travail bien fait ont forgé en vous un chef soucieux de notre encadrement.

Cher maître, veuillez trouver ici l'expression de notre profonde reconnaissance et de notre respect.



- **Professeur titulaire à la FMOS**
- **Doyen de la FMOS**
- **Director of University Clinical Research Center**

Cher maître, nous avons été touchés par la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de diriger notre travail

Votre rigueur scientifique, votre raisonnement scientifique, vos qualités humaines et votre souci du travail bien fait, font de vous un espoir certain de la Santé Publique au Mali. En peu de temps vous nous avez appris à travailler avec méthode, efficience et efficacité. Ce travail est le fruit du suivi sans relâche dont vous faites preuve à notre égard.

Veillez trouver ici l'assurance de notre profonde gratitude et de notre profond respect.

ABREVIATIONS

ABREVIATIONS

OMS : Organisation mondiale de la santé

AVC : Accident vasculaire cérébral

AVC I : Accident vasculaire cérébral ischémique

AVC H : Accident vasculaire cérébral hémorragique

AVC M : Accident vasculaire cérébral mixte (Accident vasculaire cérébral ischémique avec ramollissement hémorragie)

GIEC : Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

PANA : Programme d'Action National d'Adaptation

ATCD : Antécédent

C.H.U : Centre hospitalier universitaire

TDM : Tomodensitométrie

IRM : Imagerie par résonance magnétique

T° : Température

T° Min : Température minimale

T° Max : Température maximale

H Max : Humidité relative maximale

H Min : Humidité relative minimale

m/s : Mètre par seconde

mm : Millimètre

SOMMAIRE

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	15
OBJECTIFS.....	17
I. GENERALITES.....	19
II. MÉTHODOLOGIE.....	47
III. RÉSULTATS.....	51
IV. PREVISION LINEAIRE MENSUELLE DU RISQUE D'AVC PAR RAPPORT AUX VARIABLES CLIMATIQUES.....	100
V. COMMENTAIRES ET DISCUSSION.....	113
CONCLUSION.....	119
RECOMMANDATION.....	121
RÉFÉRENCES.....	123
ANNEXE.....	129



TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	15
OBJECTIFS.....	17
I. GENERALITES.....	19
I.1. Contexte climatique du MALI	21
I.2. Contexte du Changement Climatique (CC) et la santé publique.....	25
I.3. Rappels anatomiques sur la vascularisation de l'encéphale.....	27
I.4. Physiologie fonctionnelle cérébrale.....	34
I.5. Physiopathologie.....	36
I.6. Facteurs favorisant des AVC.....	43
II. MÉTHODOLOGIE.....	47
II.1. Cadre d'étude.....	47
II.2. Type d'étude	47
II.3. Définition et identification des cas.....	48
II.4. Données météorologiques.....	49
II.5. Méthode statistique.....	49
II.6. Critères d'étude.....	49
II.7. Recueil des données.....	50
II.8. Saisie et analyse des données.....	50
II.9. Considérations éthiques.....	50
III. RÉSULTATS.....	51
III.1. Profil sociodémographique.....	52
III.2. Profil épidémiologique.....	57
III.3. Aspects climatiques.....	65

IV. PREVISION LINEAIRE MENSUELLE DU RISQUE D'AVC PAR RAPPORT AUX VARIABLES CLIMATIQUES.....	100
V. COMMENTAIRES ET DISCUSSION.....	113
V.1. Difficulté de notre étude.....	114
V.2. Profil sociodémographique.....	114
V.3. Profil épidémio-cliniques.....	115
V.4. Aspect climatologique.....	116
V.5. Durée d'hospitalisation.....	118
V.6. Evolution.....	118
CONCLUSION.....	119
RECOMMANDATION.....	121
RÉFÉRENCES.....	123
ANNEXE.....	129



LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES TABLEAUX

<u>Tableau I</u> : Caractérisations des différentes zones climatiques du Mali.....	21
<u>Tableau II</u> : Fréquences annuelles des AVC dans le service de neurologie selon les hospitalisés.....	52
<u>Tableau III</u> : Répartition des patients selon le sexe.....	53
<u>Tableau IV</u> : Répartition des patients selon la tranche d'âge (ans).....	54
<u>Tableau V</u> : Répartition des patients selon la profession.....	55
<u>Tableau VI</u> : Répartition des patients selon le statut matrimonial.....	56
<u>Tableau VII</u> : Répartition des patients selon le résultat de la Tomodensitométrie cérébrale.....	57
<u>Tableau VIII</u> : Corrélation entre le type d'AVC et les sexes.....	58
<u>Tableau IX</u> : Corrélation entre le type d'AVC et les tranches d'âge.....	59
<u>Tableau X</u> : Répartition des patients selon le mode d'admission et la provenance.....	60
<u>Tableau XI</u> : Répartition des patients selon le motif d'hospitalisation.....	60
<u>Tableau XII</u> : Répartition des patients selon les antécédents.....	61
<u>Tableau XIII</u> : Répartition des patients selon le facteur risque.....	62
<u>Tableau XIV</u> : Répartition des patients selon la consommation du nombre d'excitant.....	63
<u>Tableau XV</u> : Répartition des patients selon latéralité.....	63
<u>Tableau XVI</u> : Répartition des patients selon les tranches de la durée d'hospitalisation.....	64
<u>Tableau XVII</u> : Répartition des patients selon l'évolution.....	64
<u>Tableau XVIII</u> : Variation pluviométrique mensuelle par année (mm).....	65
<u>Tableau XIX</u> : Variation des températures maximales selon les mois par année (°Celsius).....	67
<u>Tableau XX</u> : Variation des températures minimales selon les mois par année (°Celsius).....	69
<u>Tableau XXI</u> : Variation des températures moyennes mensuelles (°Celsius).....	71
<u>Tableau XXII</u> : Variation des températures moyennes annuelles (°Celsius).....	72
<u>Tableau XXIII</u> : Variation de l'humidité relative maximum selon les mois par année (%).....	73

<u>Tableau XXIV:</u> Variation de l'humidité relative minimum mensuelle par année (%).....	74
<u>Tableau XXV:</u> Variation de l'humidité relative moyenne mensuelle durant l'étude (%).....	75
<u>Tableau XXVI:</u> Vitesse de vent moyenne mensuelle par année (m/s).....	76
<u>Tableau XXVII:</u> Répartition des patients selon le moment de survenue.....	78
<u>Tableau XXVIII:</u> Répartition des patients enregistrés selon les mois et par année.....	79
<u>Tableau XXIX:</u> Répartition de type d'AVC selon les années de la ville de Bamako.....	81
<u>Tableau XXX:</u> Répartition des patients selon les saisons par année de la ville de Bamako.....	83
<u>Tableau XXXI:</u> Répartition des patients selon la pluviométrie tombée dans la ville Bamako (mm).....	85
<u>Tableau XXXII:</u> Corrélation entre le type d'AVC et la pluviométrie de la ville Bamako (mm).....	87
<u>Tableau XXXIII:</u> Répartition des patients selon la température moyenne de Bamako ville (°Celsius).....	88
<u>Tableau XXXIV:</u> Corrélation entre le type d'AVC et la température moyenne de la ville Bamako (°Celsius).....	90
<u>Tableau XXXV:</u> Répartition des patients selon la vitesse de vent de Bamako ville (m/s).....	91
<u>Tableau XXXVI:</u> Corrélation entre le type d'AVC et la vitesse de vent de Bamako ville (m/s).....	92
<u>Tableau XXXVII:</u> Répartition des patients selon l'humidité relative de Bamako ville (%).....	93
<u>Tableau XXXVIII:</u> Corrélation entre le type d'AVC et l'humidité relative de Bamako ville (%).....	94
<u>Tableau XXXIX:</u> Répartition des AVC et les variables météorologiques.....	95



LISTE DES FIGURES

LISTES DES FIGURES

<u>Figure 1:</u> Zones climatiques du Mali.....	21
<u>Figure 2 :</u> Situation climatique du Mali de 1951 à 2000.....	24
<u>Figure 3 :</u> Vascularisation artérielle du cerveau.....	32
<u>Figure 4 :</u> Vascularisation de la tête et du cou vue de droite.....	33
<u>Figure 5 :</u> Les étapes de l'installation de l'ischémie cérébrale.....	36
<u>Figure 6 :</u> La pénombre ischémique	36
<u>Figure 7 :</u> Diagramme des fréquences annuelles des AVC dans le service de neurologie.....	52
<u>Figure8 :</u> Histogramme des fréquences des tranches d'âge.....	54
<u>Figure 9 :</u> Diagramme circulaire des fréquences des patients selon leur statut matrimonial.....	56
<u>Figure 10 :</u> Diagramme circulaire des patients selon le résultat de la Tomodensitométrie cérébrale	57
<u>Figure 11 :</u> histogramme des fréquences du type d'AVC selon le sexe.....	58
<u>Figure 12 :</u> Histogramme groupé des fréquences du type d'AVC selon la tranche d'âge.....	59
<u>Figure 13 :</u> Diagramme de la pluviométrie mensuelle de Bamako par année.....	66
<u>Figure 14 :</u> Courbe des températures maximales annuelles de Bamako ville.....	68
<u>Figure 15 :</u> Courbe des températures minimales annuelles de Bamako ville.....	69
<u>Figure 16 :</u> Diagramme des températures annuelles de la ville Bamako.....	72
<u>Figure 17 :</u> Diagramme de l'humidité relative maximum selon les mois par année (%) de la ville Bamako..	73
<u>Figure 18 :</u> Diagramme de l'humidité relative minimum selon les mois par année (%) de la ville Bamako...	74
<u>Figure 19 :</u> Diagramme de l'humidité relative annuelle (%) de la ville Bamako.....	75
<u>Figure 20 :</u> Diagramme de la vitesse de vent moyenne mensuelle par année (%) de la ville Bamako	77
<u>Figure 21 :</u> Diagramme des fréquences mensuelles des AVC par année.....	80
<u>Figure 22 :</u> Diagramme des fréquences annuelles des AVC de la ville Bamako.....	82
<u>Figure 23 :</u> Diagramme circulaire des fréquences saisonnières des AVC de la ville de Bamako.....	83
<u>Figure 24 :</u> Diagramme des fréquences saisonnières des AVC selon les années de la ville de Bamako.....	84

Figure 25 : *Diagramme des fréquences des AVC selon la pluviométrie tombée dans la ville de Bamako (mm).....86*

Figure 26 : *Histogramme groupé des fréquences des AVC selon la pluviométrie tombée à Bamako (mm.....87*

Figure 27 : *Diagramme des fréquences des AVC selon la température moyenne de Bamako ville (°Celsius)...89*

Figure 28 : *Histogramme groupé des fréquences des AVC selon la température moyenne de Bamako (°Celsius).....90*

Figure 29 : *Diagramme des fréquences des AVC selon la vitesse de vent de la ville de Bamako (m/s).....91*

Figure 30 : *Histogramme groupé des fréquences des AVC selon la vitesse de vent de Bamako ville (m/s)....92*

Figure 31 : *Diagramme des fréquences des AVC selon l'humidité relative de la ville de Bamako (%).....93*

Figure 32 : *Histogramme groupé des fréquences des AVC selon l'humidité relative de Bamako ville (m/s)..94*

Figure 33 : *Prévision linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois de janvier.....101*

Figure 34 : *Prévision linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois de février.....102*

Figure 35 : *Prévision linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois de Mars.....103*

Figure 36 : *Prévision linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois d'Avril.....104*

Figure 37 : *Prévision linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois de Mai.....105*

Figure 38 : *Prévision linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois de Juin.....106*

Figure 39 : *Prévision linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois de Juillet.....107*

Figure 40 : *Prévision linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois d'Août.....108*

Figure 41 : *Prévision linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois de Septembre.....109*

Figure 42 : *Prévision linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois d'Octobre.....110*

Figure 43 : *Prévision linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois de Novembre.....111*

Figure 44 : *Prévision linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois de Décembre.....112*

INTRODUCTION

INTRODUCTION

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) définit l'Accident vasculaire cérébral (AVC) comme « le développement rapide des signes cliniques localisés ou globaux de dysfonctionnement cérébral avec des symptômes durant plus de 24 heures, pouvant conduire à la mort sans autre cause apparente qu'une origine vasculaire » (1). On distingue deux types d'AVC : l'AVC de type hémorragique et l'AVC de type ischémique (2). Ce dernier type représente environ 80 % de tous les AVC en Occident (3-6).

En terme de santé publique, l'AVC constitue un défi sanitaire mondial aussi bien pour les pays développés (7, 10) que pour les pays en voie de développement (8). L'AVC rend compte d'un taux de létalité très élevé et d'une proportion importante des personnes dépendantes chez les survivants (5, 10, 12). Aux Etats-Unis d'Amérique (USA), l'AVC est reconnu comme étant la troisième cause de mortalité et la première cause d'incapacité physique (3, 5, 13, 19). Il s'agit d'une pathologie fréquente, grave et invalidante (20).

L'accroissement de la population des sujets de plus de 60 ans est un phénomène dont le caractère mondial est établi. Le Mali n'échappe pas à ce processus de vieillissement de la population, cette population âgée de 60 ans et plus, est estimée à 614.960 (21).

Il est établi que l'incidence des AVC augmente avec l'âge. Elle est de 1,7 à 3,6 pour 1000 chez les personnes âgées de 55 à 64 ans, de 4,9 à 8,9 pour 1000 chez les personnes âgées de 65 à 74 ans et de 13,5 à 17,9 après 74 ans.

L'émergence des maladies cardiovasculaires (cardiopathies ischémiques, AVC, hypertension artérielle ou HTA) chez les noirs africains (22, 23), inquiète déjà le Bureau régional de l'OMS pour l'Afrique (24). Pour le cas particulier de la République du Mali (*La population malienne a été estimée à 18,3 millions d'habitants en 2016 (CREDD 2016-2018). Elle croit à un rythme de 3,6% par an. Plus des trois quarts de la population habitent dans des zones rurales. La population urbaine est concentrée en grande partie sur Bamako qui compte plus de 4 millions d'habitants. La taille de la croissance de la population est de 6,3 au niveau national.* (25)), un effort important pour la compréhension de l'histoire naturelle des AVC en milieu urbain du District de Bamako, reste à faire en dépit de la limitation des ressources. L'HTA, le niveau socio-économique bas, les conditions météorologiques et les saisons ont été identifiés comme facteurs de risque d'incidence et de mortalité liés à l'AVC (26, 27), la plupart de ces travaux ont été réalisés dans des climats tempérés, peu d'études concernaient le climat tropical (26, 28). Le poids économique considérable lié à la prise en charge en phase aiguë ou en phase chronique des patients présentant des AVC, incite à la recherche des facteurs de risque potentiels en vue de mettre en œuvre des mesures préventives visant à réduire l'incidence de cette pathologie grave et invalidante, d'où le thème de ce travail intitulé : «VARIATIONS CLIMATIQUES ET RISQUE D'ACCIDENT VASCULAIRE CÉRÉBRAL»

OBJECTIFS

OBJECTIFS

Objectif général :

Etudier le risque et la prévisibilité de la survenue des accidents vasculaires cérébraux (AVC) en fonction des variations climatiques.

Objectifs spécifiques:

- ✓ Déterminer le profil sociodémographique des patients;
- ✓ Décrire le profil épidémioclinique des patients;
- ✓ Déterminer les valeurs des paramètres météorologiques influençant la survenue des AVC;
- ✓ Décrire l'influence des variations climatiques sur la survenue des AVC;
- ✓ Déterminer la prévisibilité du risque d'AVC dans 3 périodes avant.

GENERALITES

I. GENERALITES

De nos jours, le changement climatique (selon GIEC est considéré comme un phénomène global anthropique ou les gaz à effet de serre cause une augmentation permante de la température moyenne ou comme *une variation à long terme du climat, qu'elle soit d'origine anthropique ou naturelle.*) est une réalité qui présente une menace majeure pour la santé publique dans les pays du Sahel. La fréquence de la variabilité inter et intra-saisonnière des précipitations et des températures ainsi que des phénomènes climatiques extrêmes (sécheresse, inondation, fortes températures et vents violents) comme conséquence du changement climatique va augmenter sérieusement les pathologies **(29)**. Le Mali est confronté aux effets néfastes de la dégradation de l'environnement qui affecte la santé des populations. C'est dans ce cadre que le 29 août 2008, cinquante-deux pays africains, dont le Mali, ont signé «La Déclaration de Libreville sur la Santé et l'Environnement en Afrique » et se sont engagés pour sa mise en œuvre.

Les principaux facteurs de risques environnementaux sont d'ordre :

- Naturel (les changements climatiques, les inondations, la sècheresse, les vents, l'érosion, l'ensablement, l'invasion acridienne, les fortes chaleurs et de fraicheurs);
- Anthropique (la dégradation des berges, la déforestation, la prolifération des plantes aquatiques, la pollution des eaux, la pollution de l'air, la pollution du sol, la prolifération des vecteurs de maladie, les déchets, les émissions de gaz à effet de serre, la perte de la biodiversité et les contaminations alimentaires).

Les facteurs se traduisent par une augmentation de l'incidence des maladies : incidence générale du paludisme, cas de schistosomiasis, infections respiratoires aigües, intoxications, maladies cardiovasculaires et malnutrition, etc.

De nombreuses structures travaillent sur les aspects de santé et d'environnement, cependant l'interface santé et environnement ne figure pas beaucoup dans leurs centres d'intérêts **(30)**.

Le pays dispose de systèmes de surveillance de l'environnement et de la santé, mais on note une insuffisante de mécanisme de coordination entre les deux dispositifs **(30)**.

Une trentaine de conventions internationales ont été signées et/ou ratifiées dans le cadre de traités et accords internationaux, dont la plupart connaissent des difficultés de mise en œuvre du manque de plan d'action et de la faiblesse des financements **(30)**.

Les rapports nationaux sur l'état de l'environnement sont produits périodiquement mais abordent peu les aspects de santé. Il n'existe pas de législation exigeant de l'évaluation de l'impact sanitaire. Les plans de communication propre des structures nationales, au cas où ils existent, n'intègrent pas de façon significative les aspects de santé et environnement (30).

I.1. Contexte climatique du MALI (25)

Le Mali est un vaste pays Sahélien d'une superficie de 1 241 238 km², situé entre les 10^{ème} et 25^{ème} parallèles de latitude nord et entre les 4^º de longitude est et 12^º de longitude ouest. Il s'agit d'un pays enclavé au cœur de l'Afrique de l'Ouest ayant plus de 7.000 km de frontière avec 7 pays limitrophes.

Le climat est tropical sec. On distingue quatre zones climatiques (Tableau 1):

Tableau I : Caractérisations des différentes zones climatiques du Mali

Zones	Superficie	Pluviométrie	Saison pluvieuse
Saharienne (Nord)	632 000 km ² (51%)	< 200 mm	2 mois (mi-juillet à mi-septembre)
Sahélienne (Centre)	285 000 km ² (24%)	[200 ; 600 mm]	Juin-juillet à septembre
Soudanienne	215 000 km ² (19%)	[600 ; 1000 mm]	5 mois (mai-juin à septembre-octobre)
Soudano guinéenne (Sud)	75 000 km ² (6%)	> 1000 mm	+ de 6 mois (mars-avril jusqu'à octobre-novembre).

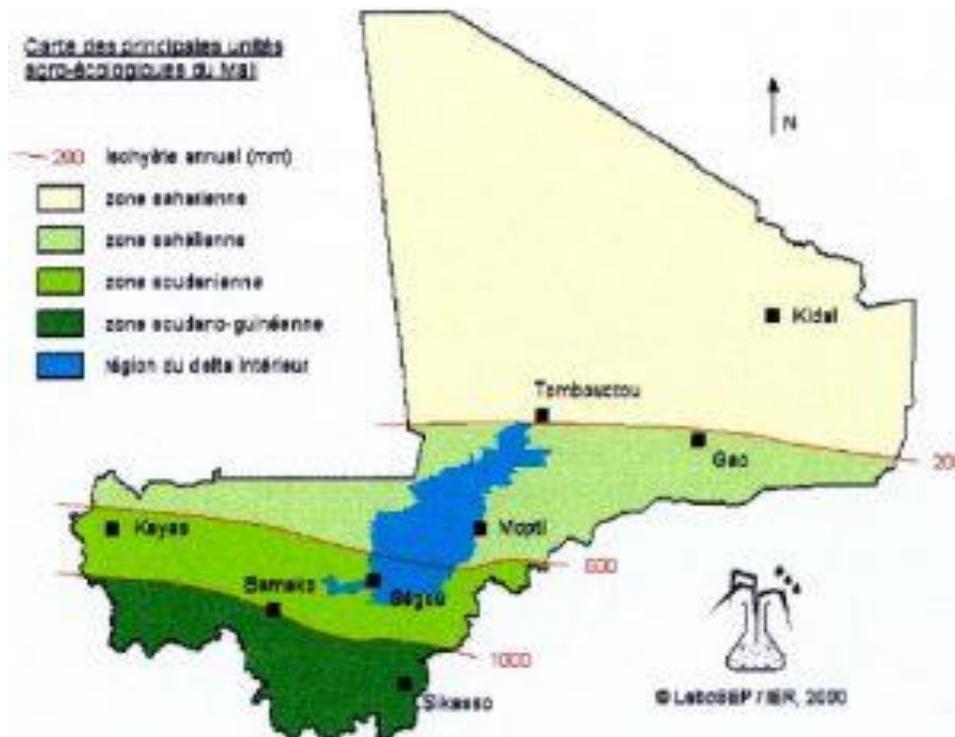


Figure 1: Zones climatiques du Mali

Le pays connaît l'alternance de deux saisons :

- Une saison sèche dont la durée varie de sept (7) mois au Nord (novembre à mai) à six (6) mois au Sud (novembre à avril), caractérisée par des vents chauds et secs soufflant du Nord-Est au Sud-Ouest dont la durée varie de 6 à 9 mois ;
- Et une saison humide ou hivernage, mai à octobre au Sud, de juin à octobre au Nord avec des intersaisons plus ou moins marquées correspondant à des mois «ni pluvieux, ni secs», dominée par des vents humides venant du Golfe de Guinée (la mousson), soufflant du Sud-Ouest au Nord-Est provoquant des pluies pendant 3 à 4 mois selon les zones

Les pluies liées aux lignes de grains sont particulièrement importantes aux latitudes sahéliennes. Le régime de mousson est le facteur dominant de la saison des pluies.

Les totaux pluviométriques mensuels et annuels traduisent une diminution des précipitations en latitude. Cette distribution sensiblement identique à celle de l'humidité relative, est l'inverse de celle de l'évapotranspiration potentielle. Dans tous les cas, la distribution des pluies dans le temps, que ce soit par mois ou par décade est unimodale ce qui veut dire qu'il n'y a qu'une seule saison des pluies et le mois d'août représente dans la plupart des saisons, le pic pluviométrique mensuel.

Les températures moyennes annuelles connaissent une légère augmentation du sud-ouest vers le nord-est (de 26°C à 29°C). La température maximale sous abri varie entre 34 et 37°C et la minimale entre 21 et 23°C. Les températures maximales de l'année dépassent parfois les +45°C et les températures minimales sont souvent en dessous de +10°C.

L'humidité relative maximale oscille entre 31 et 75 % et la minimale entre 11 et 38 %. L'humidité relative en moyenne annuelle est inférieure à 50% sauf dans la zone soudanienne. Elle est minimale en février-mars et maximale de juin à octobre

L'évaporation et l'évapotranspiration sont importantes même dans les régions humides et ce en relation avec les températures élevées, les faibles humidités relatives et l'effet desséchant de l'alizé continental (l'harmattan).

➤ **Evolution de la pluviométrie**

Les précipitations constituent au Sahel l'un des éléments climatiques les plus importants. Une abondance ou un manque en eau entraîne une suffisance ou un déficit alimentaire.

Dans la zone sahélienne, l'évolution du climat a été caractérisée par des épisodes humides et secs. On constate deux épisodes humides consécutifs débutant avant 1925 à 1941 et de 1942 à 1968 et un épisode sèche allant de 1969 à 2000. A partir de 1968, il apparaît un basculement climatique négatif caractérisé par une persistance du phénomène qui a pour conséquence la dégradation des écosystèmes et de l'environnement au Sahel.

La persistance des sécheresses à partir des années 1970 a entraîné des déficits pluviométriques assez importants et une évolution des isohyètes vers le sud et entraînant un déplacement des isohyètes de 200 km vers le Sud et l'isohyète 1200 mm n'existe presque plus dans la partie sud des régions de Kayes et Sikasso.

L'évolution du climat au Mali s'est traduite durant les 50 dernières années par :

- Une décroissance régulière de la quantité de pluie, et une grande variation spatiotemporelle traduite par une diminution des précipitations de 20% en 1971 - 2000 par rapport à 1951-1970 avec un déplacement de 200 Km vers le sud des isohyètes (MEA, 2010); En effet, le Mali a connu une chute globale de sa pluviométrie au cours des dernières décennies ;
- Un réchauffement rapide, avec des augmentations des températures allant de 0,2°C à 0,8°C depuis la fin des années 70 (CEDEAO, 2009a) ;
- De fortes valeurs de l'évapotranspiration potentielle (ETP) en raison des températures élevées, des humidités relatives faibles et des vents forts;
- La persistance de longs épisodes de sécheresses à partir des années 1970 entraînant des déficits pluviométriques assez importants durant certaines années et un raccourcissement du cycle d'hivernage.

Ainsi, au regard des statistiques on constate que :

- Sur le plan de la pluviométrie, au Mali les isohyètes variaient de 500 mm à 1500 mm dans les années 1950 depuis 15 à 20 ans, le maximum atteint 1300 mm ;
- Sur le plan de la végétation, le couvert végétal était composé de savane arborée et de forêt galerie en 1950, alors que depuis deux décennies il est caractérisé par une sahélistation de la savane et une progression des zones désertiques et semi-désertiques vers le sud du pays ;
- Sur le plan des ressources en eau, le débit moyen du fleuve Niger qui atteignait 1300 m³/s en 1978, n'était plus que de 895 m³/s en 2002 pour un volume moyen de 46 milliards de m³ par an, sur la période allant de 1907 à 2002(PANA).

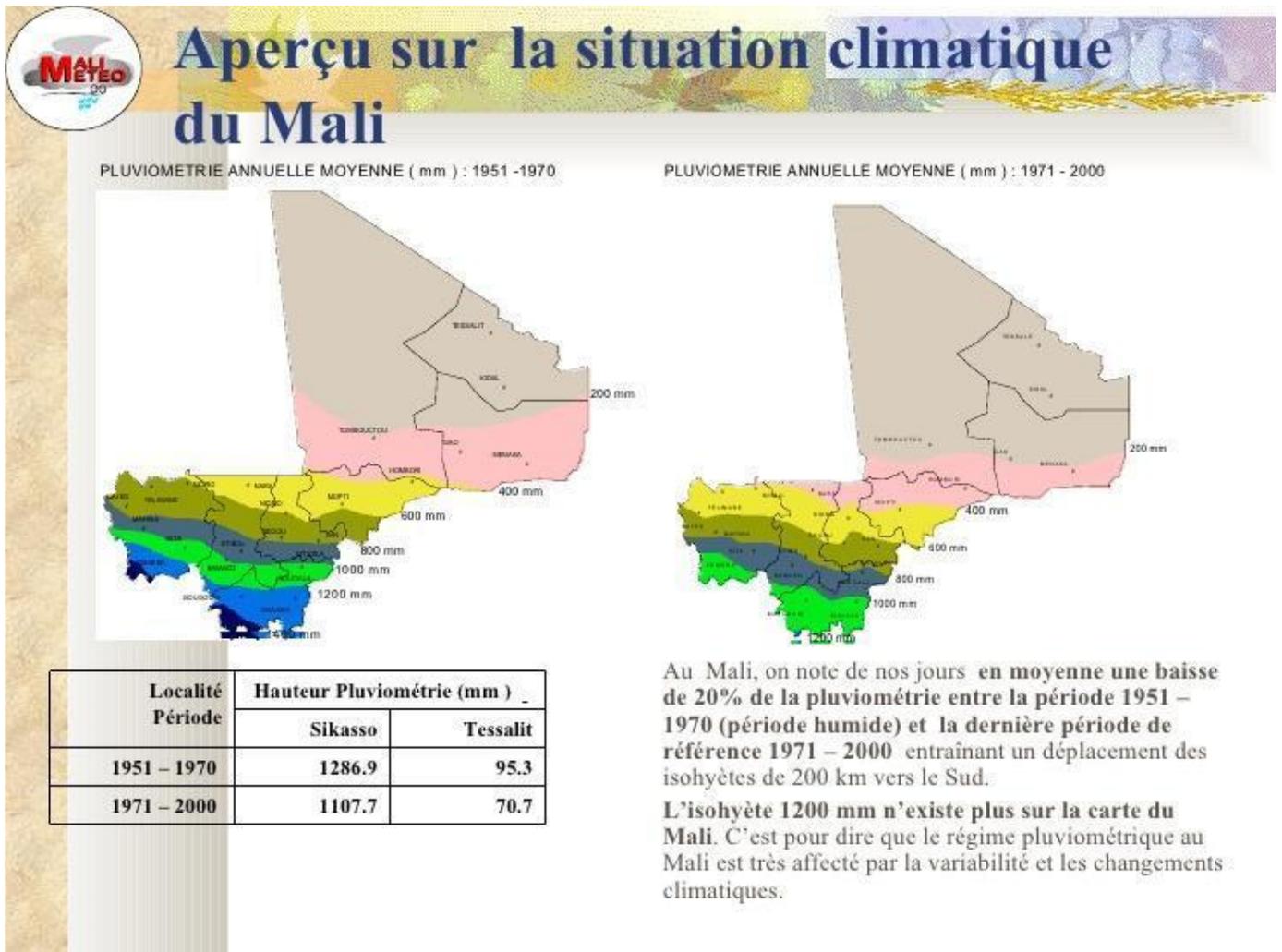


Figure 2 : Situation climatique du Mali de 1951 à 2000

D'après une étude réalisée par le Centre National de Recherche Scientifique et Technologique (CNRST, 2003) basée sur l'utilisation des scénarios d'émission de gaz à effet de serre et d'augmentation de réchauffement climatique mondiale en rapport avec la météorologie, le Mali pourrait connaître dans les 20 à 50 prochaines années, une augmentation de températures moyennes de 0,70 à 1,39°C, et une diminution des précipitations de l'ordre de 15% se traduirait par la poursuite du déplacement des isohyètes.

I.2. Contexte du Changement Climatique (CC) et la santé publique

➤ État actuel et évolution passée (74)

Avec une espérance de vie estimée en 2009 autour des 61 ans, la situation sanitaire au Mali reste dans un état limite. Malgré les efforts consentis dans ce domaine par les gouvernements successifs les maladies infectieuses et parasitaires comme le paludisme, le tétanos néonatal, la méningite, les diarrhées continuent d'y être endémiques. Cela est lié principalement à :

- L'environnement naturel qui est insalubre et propice à la transmission des maladies infectieuses et parasitaires ;
- Une insuffisance de l'accès à l'eau potable des populations ;
- L'insuffisance de la couverture sanitaire et des ressources financières allouées au secteur;
- Un faible niveau d'alphabétisation, d'instruction et d'information de la population.

L'analyse des liens entre les risques environnementaux et la santé au Mali (MS/MEA, 2010) fait ressortir deux types de risques environnementaux pour la santé des populations :

- Des risques `naturels` comme les inondations, la sécheresse, l'érosion, l'ensablement, l'invasion acridienne;
- Des risques anthropiques tels que la dégradation des berges, la déforestation (environ 100 000 ha par an), la prolifération des plantes aquatiques, la pollution des eaux, la pollution de l'air, la pollution du sol, la prolifération des vecteurs de maladies, les déchets, le changement climatique, la perte de la biodiversité et les contaminations alimentaires.

Ces risques pour la santé se traduisent par une augmentation (MS/MEA, 2010) :

- de l'incidence des maladies à transmission vectorielle (en 2008, l'incidence du paludisme simple chez les enfants de 0 à 5 ans était de 82,82 pour mille, l'incidence générale du paludisme grave était de 22,28 pour mille, le nombre de cas de schistosomiase enregistrés en 2008 était de 21 462) ;
- des infections respiratoires aiguës (en 2008 il a été enregistré 46 380 cas d'IRA basses avec une incidence de 28,24 pour mille en progression de 2006 à 2008) ;
- des intoxications, des maladies cardiovasculaires et celles liées à la malnutrition.

➤ Perspectives en relation avec les changements climatiques (74)

Les changements climatiques prévus pour le Mali intègrent une forte augmentation de la température, un changement des systèmes pluviométriques et une augmentation de la fréquence et l'ampleur des phénomènes climatiques extrêmes. Le Programme d'Action National pour l'Adaptation aux Changements Climatiques (PANA), élaboré en 2007 a identifié 12 secteurs à risque climatique parmi lesquels on trouve et en première position avec l'agriculture, le secteur de la santé.

En effet la propagation des maladies vectorielles, la contamination hydrique et l'insécurité alimentaire, qui pourraient croître avec les changements climatiques, pourraient avoir des effets néfastes considérables sur la santé des populations du Mali (CEDEAO, 2009a).

- La pluviométrie, la température et l'hygrométrie jouent un rôle important dans l'avènement de Plusieurs maladies vectorielles présentes au Mali, dont le paludisme. Aussi, les changements climatiques risquent d'affecter le développement de ces maladies et contrer les efforts d'éradication de ces dernières ;
- Les possibilités d'intensification et de changements de modes des inondations au Mali pourraient devenir un moteur supplémentaire des risques sanitaires avec le développement de maladies hydriques menaçantes particulièrement pour les enfants ;
- L'augmentation de la fréquence et de la durée des épisodes de sécheresses peut augmenter ou conduire à l'insécurité alimentaire, favorisant des famines avec des menaces pour la santé des populations. Notons que lors des sécheresses passées, la couverture spatiale en points d'eau ne dépassait guère les 75%. Ce qui poussait la population à faire usage d'eau de mauvaise qualité avec comme conséquences des diarrhées.

Les changements climatiques peuvent aussi entraîner une sensibilité accrue ou le risque de contamination par d'autres maladies infectieuses (par ex. le choléra) et la malnutrition.

Des études réalisées sur deux maladies, le paludisme et la méningite, ont montré leurs liens étroits avec les paramètres climatiques. (STP/CIGQE, 2008) :

- Pour ce qui concerne le paludisme, une augmentation de la température aurait pour effet de raccourcir le temps de développement du parasite chez son vecteur, ce qui accroîtrait la capacité vectorielle de l'anophèle. Le réchauffement pourrait donc augmenter le niveau de transmission en un lieu donné et permettre la transmission dans les régions où auparavant elle était rendue impossible par les températures inférieures à 16 ou 18 °C ;
- Quant à la méningite, son extension pourrait s'amplifier dans le futur suite à la modification de l'étendue des zones éco-climatiques. En effet la Méningite se développe fortement dans des conditions de températures élevées. Déjà avec le réchauffement global du pays ces dernières décennies on a noté une migration de la méningite du nord vers le Sud du Mali.

Notons que la capacité d'adaptation propre du Mali pour faire face aux effets potentiels des CC sur le système santé est trop limitée. En effet, ce secteur connaît déjà des déficiences chroniques en matière de couverture sanitaire, d'infrastructures sanitaires, de ressources humaines et de technologies appropriées.

Il faut souligner qu'une étude; en cours actuellement, vise à définir des options d'adaptation aux changements climatiques du secteur santé pour le Mali. Cette étude est menée par le ministère de la santé avec l'appui de l'OMS.

Les études portant sur l'influence des variations climatiques sur la pathologie vasculaire cérébrale sont en plein développement (29, 31, 32). Certains auteurs se sont intéressés à l'analyse des relations saisonnières avec l'incidence et la mortalité par AVC, d'autres se sont préoccupés du rôle que pourrait jouer la pollution de l'air avec les particules et ou les microparticules libérées dans l'environnement par de nombreux facteurs toxiques exogènes et la survenue de la pathologie vasculaire (29).

Dans de nombreux pays Européens, il a été constaté un nombre élevé de décès pendant l'hiver comparativement à l'été (33).

L'analyse de ces données révèle que les décès étaient imputables aux affections respiratoires, à l'infarctus du myocarde et aux AVC. La baisse de la température environnementale provoque une augmentation de la pollution avec les aérosols par contre une augmentation de la température provoque plus de décès.

I.3. Rappels anatomiques sur la vascularisation de l'encéphale

Les progrès réalisés dans les techniques d'étude morphologique (cerveaux injectés) et dans les domaines de la neuro-imagerie (IRM, Angioscanner), ont permis de mieux appréhender le dispositif vasculaire cérébral ainsi que les troubles vasculaires responsables des lésions ischémiques ou hémorragiques du parenchyme cérébral.

I.3.1. Le dispositif artériel cérébral

L'encéphale est irrigué par deux systèmes artériels :

- le système carotidien en avant ;
- le système vertébro-basilaire en arrière.

Ces 2 systèmes artériels se fusionnent entre eux et donnent des voies de suppléance que sont le polygone de Willis, les anastomoses antérieures et les anastomoses à la surface des hémisphères (corticales).

I.3.1.1. Système carotidien interne (63)

Chacune des deux carotides internes naît de la bifurcation de la carotide primitive, dans la région latérale du cou, un peu en dedans de l'angle de la mâchoire. Elles gagnent la base du crâne en demeurant relativement superficielles sous le bord antérieur du sterno-cléido-mastoïdien. La carotide interne pénètre ensuite dans le crâne, traverse le rocher et gagne le sinus caverneux, puis l'espace sous-arachnoïdien où elle donne alors l'artère ophtalmique et se termine par quatre branches :

- l'artère cérébrale antérieure ;
- l'artère sylvienne ou artère cérébrale moyenne ;
- la choroïdienne antérieure ;

- la communicante postérieure.

Chacune de ces artères a un territoire profond et un territoire cortical ou superficiel. L'artère cérébrale antérieure (ACA)

Elles sont au nombre de deux, unies par l'artère communicante antérieure.

Origine : L'ACA naît de la carotide interne.

Trajet : Elle se dirige en avant et en dedans et gagne la face interne du lobe frontal. Elle présente un premier segment sternal A1 au-dessus du nerf et du chiasma optique et un deuxième segment A2 dans la scissure longitudinale du cerveau (scissure calos-marginale) au-delà duquel elle passe en avant de la lame terminale, suit le genou du corps calleux et se termine par l'artère péri-calleuse A3 à la face dorsale du corps calleux **(61)**.

Irrigation :

Elle irrigue :

→ Le territoire cortico-sous cortical qui comprend :

- la face interne des lobes frontaux et pariétaux ;
- le bord supérieur et une partie de la face externe des hémisphères ;
- la partie interne de la face inférieure du lobe frontal ;
- les 4/5 antérieurs du corps calleux, le septum, le lucidum, les piliers antérieurs du trigone, la commissure blanche antérieure.

→ Le territoire profond qui comprend :

- la tête du noyau caudé ;
- la partie antérieure du noyau lenticulaire ;
- l'hypothalamus antérieur ;
- la moitié inférieure du bras antérieur de la capsule.

L'artère cérébrale moyenne ou artère sylvienne

Il en existe deux, chacune se trouvant dans un hémisphère cérébral.

Origine : Branche distale externe de la carotide interne.

Trajet : Plus grosse artère des branches de division de la carotide interne, son trajet se divise en 4 segments.

Elle se porte transversalement en dehors donnant:

- Un segment M1 à la base du crâne avec ses artères perforantes entre l'uncus et les stries olfactives ;
- Un segment M2 dans la fissure de la face latérale du lobe de l'insula ;
- Un segment M3 à la partie postérieure de la fosse latérale ;
- Un segment M4 ou segment terminal constitué de l'artère angulaire ou artère du pli courbe **(61)**.

Irrigation :

Elle irrigue :

→ Le territoire cortico-sous-cortical qui comprend :

- la face externe des deux hémisphères (lobes tempo-pariétales) ;
- la partie externe de la face inférieure du lobe frontal ;
- le lobe de l'insula ;
- la substance blanche sous-jacente et une partie des radiations optiques.

→ Le territoire profond qui comprend :

- la plus grande partie des noyaux striés (Putamen, Pallidum, tête et corps du noyau caudé) ;
- la capsule interne (partie supérieure des bras antérieur et postérieur) ;
- la capsule externe et l'avant mur. L'artère choroïdienne antérieure

Origine : Elle est la plus grêle des branches terminales de la carotide interne.

Trajet : Son trajet est récurrent, elle contourne le pédoncule cérébral en suivant le tractus optique (bandelettes jusqu'au corps genouillé externe), puis pénètre dans la corne temporale pour vasculariser les plexus choroïdes (63).

Irrigation :

Elle irrigue:

- la bandelette optique, le corps genouillé externe ;
- les noyaux gris (la partie interne du pallidum, la queue du noyau caudé et le noyau amygdalien) ;
- la partie antérieure du cortex hippocampique adjacent ;
- le bras postérieur de la capsule interne (dans sa partie inférieure) et le segment retro-lenticulaire de celui-ci ;
- le plexus choroïde et inconstamment les pédoncules cérébraux. L'artère communicante postérieure (61)

Elle unit de chaque côté, la carotide interne à la cérébrale postérieure.

Origine : Elle naît de la face postérieure de l'artère carotide interne au niveau de la bifurcation du tronc basilaire à la jonction du mésencéphale, du diencéphale et du télencéphale.

Trajet : Dans sa partie basale, elle contourne le mésencéphale, poursuit son parcours hémisphérique en atteignant la face interne du lobe temporal et se termine sur le cunéus du lobe occipital.

Irrigation :

Elle irrigue :

- le thalamus ;
- l'hypothalamus ;

- le pied du pédoncule ;
- le bras postérieur de la capsule interne ;
- la région du corps de Luys.

I.3.1.2. Le système vertébro-basilaire Les artères vertébrales (63)

Elles sont au nombre de deux :

Origine : Chaque artère naît de l'artère sous-clavière à la base du cou.

Trajet : Elle s'enfonce dans un canal osseux creusé dans les apophyses transverses cervicales, monte jusqu'au niveau du sillon bulbo-protubérantiel où elle fusionne avec son analogue controlatéral pour former le tronc basilaire.

Irrigation :

- les 2/3 supérieurs de la moelle par l'artère spinale antérieure ;
- la face latérale du bulbe et la face inférieure du cervelet par l'artère cérébelleuse postérieure et inférieure. Le tronc basilaire

Origine : Il naît de la fusion des deux artères vertébrales.

Trajet : Il remonte le long de la protubérance, se divise en deux artères cérébrales postérieures.

Irrigation : Il donne des artères destinées au bulbe et à la protubérance :

- l'artère cérébelleuse moyenne qui irrigue le flocculus ;
- l'artère cérébelleuse supérieure qui irrigue la face supérieure du cervelet. Les artères cérébrales postérieures

Origine : Elles naissent de la bifurcation du tronc basilaire.

Trajet : Elle se divise en segment ci sternal P1 entre son origine et la rencontre de l'artère communicante postérieure, en segment P2 cheminant à la face inféro-médiale de l'hémisphère (entre T5 et le mésencéphale) et en segment P3 entre le pulvinar et le sillon cal carin et se termine en artère du sillon cal carin.

Irrigation :

- le mésencéphale et le thalamus via le segment P1 d'où naissent les branches profondes thalamo-perforées et mésencéphaliques.
- les branches terminales qui irriguent la face interne du lobe occipital (scissure calcarine), le sélénium du corps calleux, le corps genouillé externe en partie, les 3ème, 4ème et 5ème circonvolutions temporales.

Au total, le territoire vertébro-basilaire irrigue la partie supérieure de la moelle cervicale, le tronc cérébral, le cervelet, le tiers postérieur des hémisphères.

I.3.1.3. Les voies de suppléances (63)

Ce sont le polygone de Willis, les anastomoses antérieures et les anastomoses à la surface des hémisphères.

Le polygone de WILLIS :

Il est composé des deux artères cérébrales antérieures unies par la communicante antérieure et les deux communicantes postérieures reliant les carotides internes aux branches de bifurcation du tronc basilaire, c'est-à-dire aux artères cérébrales postérieures.

Les anastomoses antérieures :

Elles sont comprises entre les artères carotides interne et externe dans l'orbite : Le système d'anastomose entre l'artère ophtalmique (née de la carotide interne et des branches des artères maxillaires internes) et l'artère faciale (née de la carotide externe). Les anastomoses à la surface des hémisphères :

Elles sont présentes à la convexité du cerveau et relient les différents territoires artériels.

Celles-ci se constituent soit bout à bout, soit par des ramifications «en candélabres » entre branches appartenant à deux artères différentes.

I.3.2. Le dispositif veineux cérébral (63)

Les veines du cerveau sont valvulaires. Elles ne comportent pas de tunique musculaire et ne sont pas satellites des artères. Elles se jettent dans différents sinus veineux, canaux à paroi rigides creusés dans l'épaisseur de la dure-mère. Il existe trois grands systèmes veineux qui sont le système veineux cérébral, le système central ou ventriculaire et le système basal.

I.3.2.1. Le système veineux cérébral

Il comprend les veines superficielles issues du réseau piale et collecte le sang veineux des circonvolutions cérébrales. La convexité se draine surtout en haut vers le sinus longitudinal supérieur ; la face inter-hémisphérique vers les deux sinus longitudinaux (supérieur et inférieur) ; la face inférieure vers les sinus caverneux, pétreux et latéraux (63).

I.3.2.2. Le système central ou ventriculaire

Il collecte le sang veineux des corps optostriés de la capsule interne, des parois ventriculaires et d'une grande partie du centre ovale, ainsi que le sang veineux des plexus choroïdes. Ces veines aboutissent à la grande veine de Galien qui s'unit au sinus longitudinal inférieur pour former le sinus droit qui se jette dans le tronculaire ou pressoir Hérophile (63).

I.3.2.3. Le système basal

Il collecte le sang veineux de la base du cerveau et il est représenté de chaque côté par une veine volumineuse née au niveau de l'espace perforé antérieur. Cette veine basilaire se jette dans la grande veine de Galien. Finalement le sang veineux crânien est conduit par deux sinus latéraux qui donnent naissance aux veines jugulaires internes droite et gauche (63).

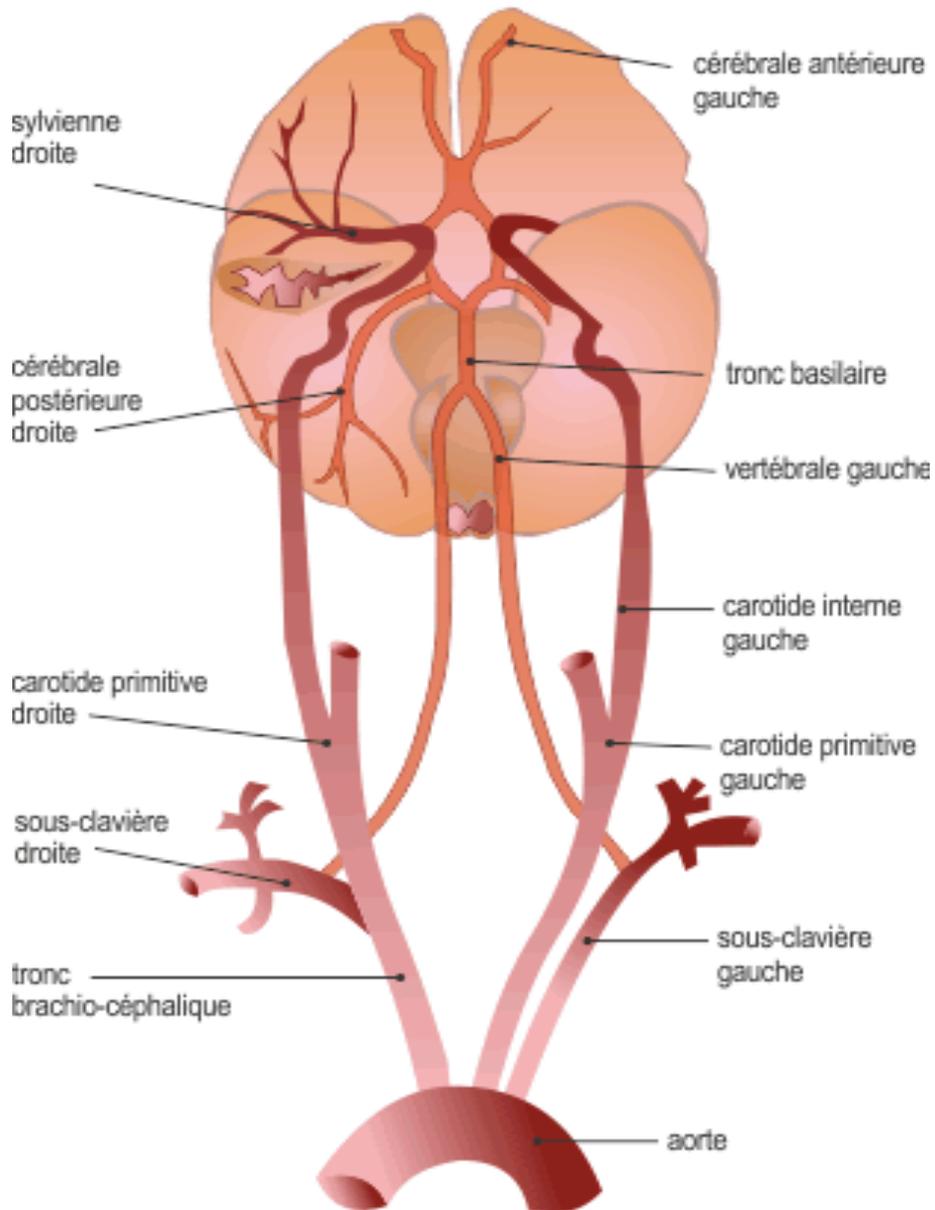


Figure 3 : Vascularisation artérielle du cerveau



Figure 4 : *Vascularisation de la tête et du cou vue de droite*

I.4. Physiologies fonctionnelle cérébrale

I.4.1. Le lit vasculaire

Le cerveau ne représente que 2 % du poids du corps, mais consomme 20 % de l'oxygène total (64,69). Le débit sanguin cérébral (DSC) normal est compris entre 45 et 50 ml/100g/min de cerveau chez l'adulte normal. Il représente 80 cm³ et se renouvelle 11 fois par minute (67,69).

Le volume veineux intra-parenchymateux occupe 3 % du volume cérébral total, celui du liquide céphalo-rachidien et des espaces extracellulaires étant de 20 % (66,70).

Le DSC est inversement corrélée à l'âge. Sa diminution apparaît dès l'adolescence et se poursuit de façon continue chez le jeune et le sujet âgé. Certaines études indiquent un DSC plus élevé chez la femme, alors que d'autres études ne montrent pas de différences entre les sexes (67). Ce débit est régulé grâce aux capacités de

vasodilatation et de vasoconstriction des artères cérébrales. Cette variation des résistances vasculaires permet ainsi de constituer une réserve sanguine rapidement disponible. Outre cette réserve hémodynamique, il est possible d'améliorer les capacités d'extraction de l'oxygène du sang, pas maximal à l'état basal (67).

Selon la loi d'Ohm, le débit Q est proportionnel au rapport de la pression entrante diminuée de la pression sortante (Δp) à la résistance au flux R (67).

$$Q = \Delta p / R$$

La pression de perfusion cérébrale (PPC) est égale à la pression artérielle cérébrale (PAC), diminuée de la pression veineuse cérébrale (PVC). La pression veineuse cérébrale varie parallèlement à la pression intracrânienne (PIC) et reste légèrement plus élevée que celui-ci de

2 à 5 mm Hg. La loi de Poiseuille indique que le débit sanguin cérébral (DSC) est proportionnel à la pression de perfusion ΔP et au rayon du Vaisseau r et inversement proportionnel à la longueur du vaisseau L et à la viscosité sanguine η (64).

$$Q = (\pi r^4 \cdot \Delta P) / (8\eta L)$$

Selon la loi de Poiseuille (67), le DSC augmente lorsque la viscosité sanguine diminue à condition que la pression de perfusion ne varie pas. L'augmentation du DSC que l'on observe en cas d'anémie est aussi liée à l'hypoxie tissulaire.

I.4.2. Théories de l'autorégulation cérébrale

Le mécanisme de l'autorégulation cérébrale reste encore incertain et discuté. Deux hypothèses s'opposent :

- La théorie métabolique :

$$Q = (\pi r^4 \cdot \Delta P) / (8\eta L)$$

La dilatation des artères cérébrales lors de la baisse de pression de perfusion est liée à l'hypoxie tissulaire ou à la production de métabolites vasodilatateurs.

- La théorie myogène :

→ L'autorégulation est liée aux variations de tension de la paroi artérielle qui dépend de la tension artérielle ;

→ L'augmentation de tension de la cellule musculaire entraîne sa dépolarisation avec entrée de Ca^{2+} et contraction.

I.4.3. Facteurs de régulation de la circulation cérébrale

I.4.3.1 Influence du système nerveux autonome (64).

- Le système sympathique : Sa stimulation provoque une chute du débit sanguin cérébral par vasoconstriction;
- Le système parasympathique : La stimulation du nerf facial et du vague provoque une vasodilatation cérébrale;
- Les systèmes baro-sensibles : Les zones baro-sensibles carotidiennes et aortiques sont des facteurs de régulation de la circulation cérébrale, régulant par les nerfs sinusaux et aortiques le fonctionnement des centres bulbaires vasomoteurs.

L'hypertension artérielle entraîne une vasodilatation et l'hypotension entraîne une vasoconstriction.

I.4.3.2 Autorégulation de la circulation cérébrale

C'est la propriété des vaisseaux cérébraux à modifier leur diamètre en réponse à une variation de perfusion. Ainsi une pression artérielle systolique inférieure à 60 mmHg provoque une vasoconstriction et une pression artérielle systolique supérieure à 150 mmHg provoque une vasodilatation. Une augmentation de la pression veineuse induit une chute de la pression de perfusion compensée par une vasodilatation cérébrale (64).

I.4.3.3 Influence humorale et métabolique (63, 65)

Les vaisseaux cérébraux sont très sensibles à la composition chimique du sang et spécialement à la composition d'acide carbonique et d'oxygène dans le sang artériel. Ainsi :

- une augmentation de la PaCO₂ (pression artérielle en gaz carbonique) entraîne une augmentation du débit sanguin cérébral par vasodilatation du lit vasculaire cérébrale ;
- une hypocapnie : hyperventilation prolongée fait tomber le débit sanguin cérébral (vasoconstriction) (61);
- rôle de l'oxygène : l'hypoxie augmente le débit sanguin cérébral, tandis que l'hyperoxie a un effet inverse ;
- rôle du pH : l'acidose augmente le débit sanguin cérébral par vasodilatation tandis que l'alcalose a un effet inverse (63, 65).

Le mécanisme primitif de l'atteinte cérébrale est la réduction du flux sanguin capillaire lié dans ce cas à une augmentation de la résistance. La transmission rétrograde de pression dans le lit capillaire provoque généralement un œdème cérébral précoce et rajoute un degré potentiellement sévère d'infarctus hémorragique dans la substance blanche sous-corticale (66).

I.5. Physiopathologie

I.5.1. La pénombre ischémique

L'ischémie est un processus et non un événement.

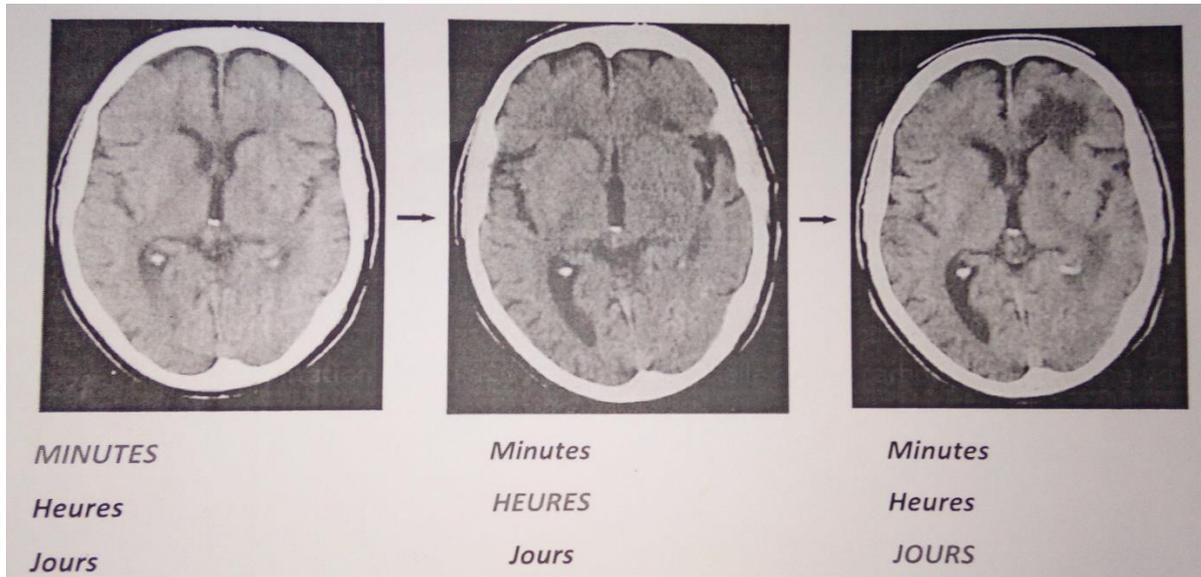


Figure 5 : Les étapes de l'installation de l'ischémie cérébrale

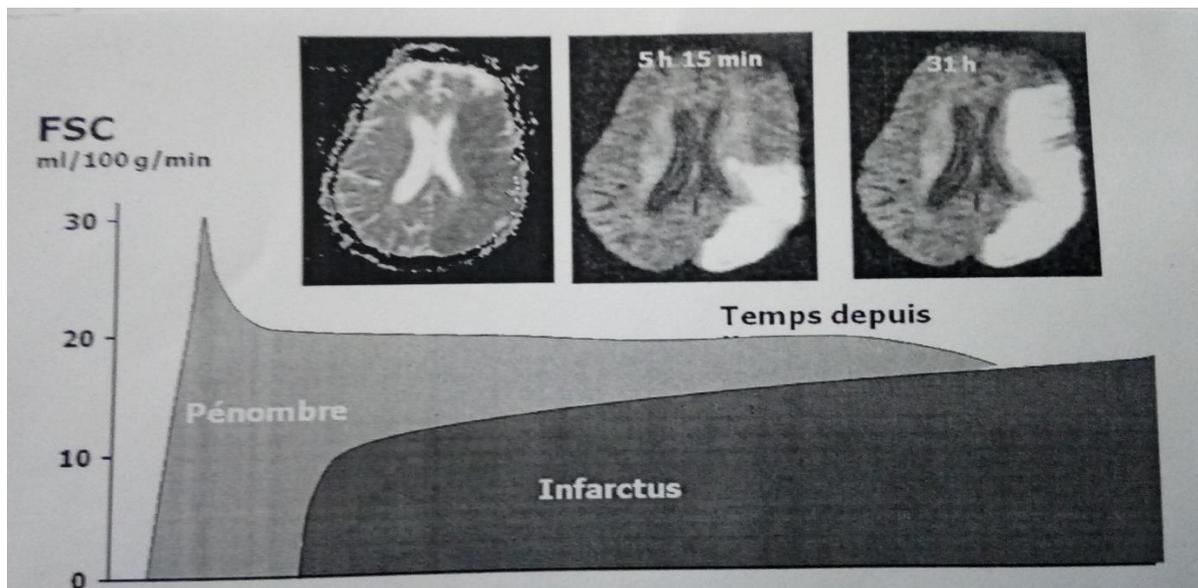


Figure 6 : La pénombre ischémique

Le concept de « pénombre » ischémique est utilisé pour distinguer deux formes de mort cellulaire, la nécrose et l'apoptose :

→ La nécrose est due à l'ischémie sévère où il existe un excès de calcium et de glutamate qui mène à une mort cellulaire rapide et irréversible au centre de l'infarctus. Ce processus rapide, non régulé est caractérisé par un gonflement des mitochondries et du noyau, une dissociation des membranes plasmiques, un œdème intracellulaire et la survenue d'une réponse inflammatoire (64, 71, 72);

→ L'apoptose ou mort cellulaire retardée est due à l'activation ordonnée de plusieurs gènes. Elle survient dans les zones faiblement perfusées à la limite de l'infarctus et entourant immédiatement la zone nécrotique. L'apoptose survient de manière plus lente et régulée. On observe ici des modifications morphologiques comme: la rétraction cytoplasmique, la compaction des organelles cytoplasmiques, la dilatation du réticulum endoplasmique, le délabrement de la membrane plasmique, la condensation de la chromatine nucléaire (pycnose) et la fragmentation de l'ADN génomique en unités oligonucléosomales.

Dans la quasi-totalité des cas, l'AIC est de mécanisme thromboembolique, avec occlusion d'un vaisseau et souffrance du territoire cérébral d'aval. Beaucoup plus rarement, le mécanisme est hémodynamique [chute de la perfusion cérébrale (PP) sans occlusion vasculaire], à l'occasion d'un effondrement de la pression artérielle régionale (sténose très serrée d'une artère en amont) ou systémique (arrêt cardiaque). Dans ce cas, l'IC touche volontiers une zone jonctionnelle entre 2 territoires (perfusion de « dernier pré ») (71).

Quel que soit son mécanisme, l'ischémie cérébrale survient lorsque la PP chute au-dessous d'un certain seuil. Les systèmes de protection vis à vis d'une telle chute sont :

– Vasculaire : dans une large zone de baisse de la PP, l'autorégulation cérébrale permet un maintien du débit sanguin cérébral par dilatation des artéioles cérébrales, elle-même responsable d'une augmentation de la pression artérielle systémique (mécanisme régulatrice essentiel à préserver) ;

– Métabolique : lorsque la vasodilatation ne peut plus compenser la baisse de la PP, le débit sanguin cérébral diminue, mais la consommation d'oxygène est maintenue grâce à l'augmentation du taux d'extraction d'oxygène. Lorsque ce dernier mécanisme est dépassé, le métabolisme et la fonction cellulaires sont perturbés. La profondeur et la durée de ces perturbations conditionnent leurs conséquences.

Autour d'un noyau central où la nécrose tissulaire s'installe très rapidement, il existe une « zone de pénombre » où les perturbations restent réversibles si le débit sanguin cérébral est rétabli rapidement (dans les 6 premières heures environ). Cette zone constitue la cible des traitements d'urgence de l'ischémie cérébrale. Deux grandes voies thérapeutiques sont théoriquement possibles : Désobstruction du vaisseau sanguin (thrombolyse) ; Eviter la cascade de réactions biochimiques liées à l'ischémie cérébrale et aboutissant à la mort neuronale par afflux calcique intracellulaire (neuroprotection)

I.5.2. Effets du froid sur la santé (34).

Le froid induit un risque majeur de thrombose notamment coronarienne. La thermorégulation qui assure la protection de l'organisme contre les effets néfastes des variations thermiques sur la santé, se trouve être déficiente. La défaillance des systèmes de protection telle que l'augmentation du tonus sympathique, l'élévation de la pression sanguine, l'augmentation des éléments sanguins a été observée.

L'indice de froideur du vent, décrit la vitesse avec laquelle le corps perd sa chaleur sous les effets combinés d'une température basse et du vent soufflant à 90 km/h, avec une température extérieure de -10°C. Il donne la même sensation de froid qu'une température ambiante de -30°C sans vent. L'exposition à des vents froids ou modérément froids peut mettre en danger la vie des personnes notamment les jeunes et les vieillards.

La période hivernale est accompagnée d'une augmentation des infections virales et bactériennes affectant notamment le système respiratoire. Ces infections sont susceptibles de déclencher des coronaropathies ou AVC, à cause des lésions qu'elles provoquent au niveau de la paroi des vaisseaux, accélérant le processus d'athérosclérose, et induisent des troubles de la coagulation (hyperviscosité sanguine) (34).

Les ruptures d'anévrisme sont observées avec une fréquence élevée dépendant les paramètres météorologiques. L'hypertension artérielle induite par le froid est considérée par certains auteurs comme étant à l'origine des saignements de l'anévrisme (34).

Les études sur la mortalité indiquent que l'index de mortalité augmente pendant l'hiver. Il est de l'ordre de 4,7% chez l'homme et 8,6% chez la femme. Le taux de mortalité augmente de 5 à 30% dans la plupart des pays pendant l'hiver (34).

Les décès sont liés dans 50% des cas à des cardiopathies ischémiques et pour l'autre moitié à des troubles respiratoires (35).

Les coronaropathies, les accidents vasculaires cérébraux et les maladies respiratoires sont considérés comme les principales causes de décès liées au froid. La responsabilité de l'hypothermie est rare. Elle est estimée à 1%. Exemples de maladies liées à la baisse de température : Hypothermie : Dans un environnement modérément froid le corps s'adapte afin de maintenir la température centrale à 1 ou 2 degrés de moins par rapport à la température normale de 37°C. Cependant, en cas de froid intense et d'absence de vêtements adaptés, le corps est incapable de compenser la perte de chaleur, ce qui entraîne une baisse de la température centrale. La sensation de froid et l'apparition de douleurs dans les parties exposées du corps constituent les premiers symptômes d'une hypothermie légère (35).

Signes et symptômes de l'hypothermie

Stade	T° centrale	Signes et symptômes
Hypothermie légère	37.2-36.1°C	Absence de signes anormaux, apparition éventuelle des premiers frissons.
	36.1-35°C	Sensation de froid, «chair de poule», incapacité à réaliser des tâches complexes avec les mains, tremblements modérés à sévères, mains engourdis.
Hypothermie modérée	35-33.9°C	Tremblements intenses, absence de coordination musculaire, mouvements lents et laborieux, démarche trébuchante, légère confusion tout en paraissant en possession de toutes ses facultés. Effectuer le test de sobriété: si la personne est incapable de parcourir 10 mètres en ligne droite, c'est qu'elle est en hypothermie.
	33.9-32.2°C	Tremblements violents, difficultés d'élocution, pensée ralentie, début d'amnésie, ralentissement des mouvements musculaires, incapacité à utiliser les mains, trébuchements fréquents, signes de dépression, repli sur soi.
Hypothermie grave	32.2-30°C	Arrêt des tremblements, peau bleue ou boursouflée, très faible coordination musculaire, incapacité à marcher, comportement confus, incohérent, irrationnel tout en étant capable de se maintenir en position et de conserver un état de conscience apparent.
	30-27.8°C	Rigidité musculaire, état semi conscient, stupeur, perte de conscience des autres, ralentissement du pouls et de la respiration, éventuellement fibrillation.
	27.8-25.6°C	État inconscient, battements cardiaques et respiration erratiques, éventuellement absence de pouls.
	25.6-23.9°C	Œdème pulmonaire, arrêt cardiaque et respiratoire, mort. La mort peut survenir avant que cette température soit atteinte.

I.5.3. Les effets de la chaleur sur la santé (34)

En plus d'avoir une incidence sur le nombre de décès, les températures extrêmes de chaleur sont aussi à l'origine de pathologies diverses. Parmi lesquelles nous retiendrons les fatigues intenses, l'épuisement, la fièvre miliary, les crampes, les coups de chaleur et les insolation. Les conséquences indirectes de ces conditions extrêmes, englobent un vaste éventail de troubles des systèmes circulatoire, respiratoire et nerveux. Les effets sur la santé d'une exposition brutale et prolongée à la chaleur sont peu documentés. Les facteurs qui accroissent le risque de développer une maladie à cause de la chaleur sont la vieillesse, la prise de médicaments (tels que les anticholinergiques ou des psychotropes), l'obésité, les antécédents de lésions dermatologiques. Les maladies liées à la chaleur représentent une sollicitation supplémentaire pour le réseau de la santé, et peuvent être coûteuses du point de vue économique. La vague de chaleur qui a frappé l'Europe en 2003 était sans précédent. Dans un très court terme, elle a entraîné une mortalité considérable. En France la mortalité cumulative dans 13 villes en 15 jours était de 14800. Il y avait disparité entre les villes. Le taux le plus faible était de 4% à Lille et la plus élevée a été observé à Paris avec 14,2%.

I.5.4. Les effets de l'humidité sur la santé

L'humidité est essentielle car elle est une des nombreuses composantes de l'air que nous respirons, mais elle peut affecter notre qualité d'air et notre santé dépendamment de sa quantité et de son pourcentage présente dans l'air. (75)

L'humidité se manifeste sous forme de vapeur d'eau dans l'air, le sol et les matériaux, sous forme liquide qui se condensent sur une surface froide. L'humidité condensée peut également apparaître sous forme de glace ou de givre dans des espaces et surfaces froides. En s'évaporant, l'eau liquide demeure dans l'air. La quantité de vapeur d'eau (humidité) que l'air peut retenir avant de se saturer (c.-à-d., que soit atteinte la condition où l'air est capable de retenir, à une certaine température, toute l'humidité qu'il peut), dépend de la température de l'air ambiant. Plus l'air est chaud, plus l'air est capable de retenir l'humidité. La vapeur d'eau peut également se diffuser par convection de l'air, c.-à-d. qu'elle est transportée par les courants d'air et les fuites d'air se déplaçant d'un endroit à un autre, par les fissures et les ouvertures dans les murs, les planchers, les plafonds et les combles du toit et tout simplement à travers les matériaux absorbant et poreux. (75)

Selon l'OMS, le taux d'humidité dans les bâtiments varie largement entre les pays, les continents et les zones climatiques, et aussi à l'intérieur de ceux-ci. On estime qu'entre 10 et 50 % des environnements intérieurs sont concernés en Europe, en Amérique du Nord, en Australie, en Inde et au Japon. Dans certains lieux, comme dans les vallées fluviales et les zones côtières, les conditions d'humidité sont considérablement plus accentuées que la moyenne nationale. (76)

Santé Canada recommande de maintenir un taux d'humidité relative compris entre 30 % et 55 % à l'intérieur d'un bâtiment et ce durant toute l'année. (75)

Problèmes d'humidité lorsque le taux d'humidité relative est trop élevé...55 % et plus :

- **Symptômes habituels** : Condensation et formation de givre sur les vitrages des fenêtres; Tâches d'humidité sur les murs et les plafonds; Moisissure apparente dans les salles de bains et au sous-sol; Réactions allergènes.
- **Effets à long terme**: Dommages à des composantes du bâtiment et à son contenu, mobiliers; Apparition de moisissures; Tâches d'humidité sur des murs et des plafonds. (75)

Problèmes d'humidité lorsque le taux d'humidité relative est trop bas...30 % et moins :

- **Symptômes habituels** : Peau et lèvres gercées, nez sec et saignement du nez; Ouvertures des lattes de bois dur; Formation d'électricité statique; Problèmes aux équipements électroniques.
- **Effets à long terme** : Inconfort constant; Difficultés respiratoires; Dommages à des meubles et à d'autres articles personnels. (75)

Les problèmes liés à la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments sont reconnus comme un important facteur de risque pour la santé humaine, tant dans les pays à faible revenu que dans les pays à revenu moyen ou élevé. La qualité de l'air à l'intérieur est importante parce que nous passons une bonne partie de notre temps dans les bâtiments. Dans les résidences, les crèches, les foyers pour personnes âgées et autres environnements particuliers, la pollution de l'air à l'intérieur des bâtiments touche des groupes de population qui sont particulièrement vulnérables en raison de leur état de santé ou de leur âge. La pollution microbienne concerne des centaines d'espèces de bactéries et de champignons qui prolifèrent à l'intérieur des bâtiments lorsqu'il y règne un taux d'humidité suffisant. L'exposition aux polluants microbiens est cliniquement associée aux symptômes respiratoires, aux allergies, à l'asthme et aux réactions immunologiques. (76)

Les polluants microbiens de l'air à l'intérieur des bâtiments qui importent en matière sanitaire sont très hétérogènes, puisqu'ils vont du pollen et des spores des plantes provenant principalement de l'extérieur aux bactéries, aux champignons, aux algues et à certains protozoaires de provenance tant intérieure qu'extérieure. Ils comprennent également un large éventail de microbes et d'allergènes qui se propagent d'une personne à une autre. Il existe de solides témoignages des risques que font courir plusieurs agents biologiques polluant l'air à l'intérieur des bâtiments ; toutefois, le groupe de travail de l'OMS qui s'est réuni en octobre 2006 a conclu que les espèces individuelles de microbes et autres agents biologiques exerçant un effet sur la santé ne pouvaient pas être identifiés. Ceci s'explique par le fait que les gens sont souvent exposés simultanément à de multiples agents, mais aussi par la difficulté d'estimer avec précision le degré d'exposition et par la grande variété de symptômes et d'effets que produisent ces expositions sur la santé. Parmi les exceptions, on peut citer

certaines allergies communes, qui peuvent être attribuées à des agents spécifiques, tels que les acariens détriticoles et les animaux domestiques. (76)

La présence de nombreux agents biologiques à l'intérieur des bâtiments s'explique par l'humidité et par une ventilation inadéquate. L'excès d'humidité sur pratiquement tout type de matériau utilisé à l'intérieur favorise la prolifération des microbes, tels que les moisissures, les champignons et les bactéries, qui peuvent à leur tour produire des spores, des fragments de cellules et des éléments organiques volatils qui se répandront dans l'air ambiant. Qui plus est, l'humidité entraîne une altération chimique ou biologique des matériaux, qui est également responsable de la pollution de l'air ambiant. C'est pourquoi on considère que l'humidité est un sérieux indicateur de risque d'asthme et de symptômes respiratoires (par exemple toux et sifflements respiratoires). Il serait donc possible de se protéger contre les contaminants biologiques de l'air à l'intérieur des bâtiments en considérant l'humidité comme un indicateur de risque. (76)

Les risques pour la santé sont le résultat d'un enchaînement complexe de circonstances où l'on voit la pénétration de l'eau à l'intérieur des bâtiments et l'excès d'humidité entraîner une prolifération biologique et une dégradation physique et chimique, en même temps que l'émission d'agents biologiques et chimiques nocifs. L'examen des témoignages scientifiques sur lesquels s'appuient les présentes lignes directrices corrobore cet enchaînement. Les problèmes relatifs à l'humidité régnant dans les bâtiments et à ses effets en termes d'exposition aux agents polluants biologiques et non biologiques, qui traite également de la manière d'aborder l'évaluation de cette exposition. Un facteur déterminant important de l'humidité et de la prolifération biologique dans les espaces intérieurs est la ventilation. La preuve des effets sur la santé de l'exposition aux polluants intérieurs est présentée chez les groupes de personnes particulièrement sensibles aux agents biologiques et chimiques dans les environnements intérieurs humides, comme les personnes atopiques et allergiques, mais des effets adverses sur la santé ont également été constatés chez les personnes non atopiques. La prévalence croissante de l'asthme et des allergies dans de nombreux pays ne fait qu'accroître le nombre des personnes sensibles aux effets de l'humidité et des moisissures à l'intérieur des bâtiments lequel s'appuie sur un examen des études épidémiologiques et de recherches cliniques et toxicologiques consacrées aux effets sur la santé de l'humidité et des moisissures. Les résultats de ces études épidémiologiques et toxicologiques sont résumés dans les appendices. (76)

1.5.5. Effets de la pollution de l'air sur la santé

L'influence de la pollution sur la mortalité et la morbidité cardiovasculaire notamment chez des sujets de 65 ans et plus, a été rapportée dans plusieurs études (29, 36). Les particules inhalées peuvent être détectées dans le sang dans les premières minutes après l'inhalation et peuvent rester à leur niveau maximum dans le sang

plus d'une heure. La pollution est réalisée par des microparticules diverses et variées, il n'est pas aisé de mettre en évidence l'effet spécifique d'un polluant unique. Les interactions entre plusieurs facteurs restent possibles. Le rôle d'une augmentation du trafic automobile, avec l'accélération de la production d'oxyde carbone, a été suggéré. 11 pour 100 des décès ont été imputés à la pollution de l'air (39, 40).

I.5.6. Cardiopathies ischémiques

L'ischémie cardiaque constitue la principale cause de décès à l'hiver puisqu'elle représente près de la moitié d'entre eux. La mort rapide par thrombose peut s'expliquer par une modification de la composition du sang sous l'effet du froid. En effet, la concentration plasmatique des globules rouges, du cholestérol et du fibrinogène augmente, ce qui accroît le risque de thrombose.

I.5.7. Accidents coronariens

Les accidents coronariens (de l'angine de poitrine bénigne à l'infarctus sévère) augmentent au cours des périodes relativement froides, notamment sous les climats chauds. L'augmentation est moindre sous les climats froids, ce qui indique que l'on peut prévenir un certain nombre de cas dans les pays chauds. Les accidents coronariens sont fréquents dans les régions froides mais les décès supplémentaires constatés ne sont pas plus élevés chez les personnes ayant des antécédents de maladie cardiaque.

I.6. Facteurs favorisant des AVC

I.6.1. Les facteurs de risques non modifiables (39)

- ✓ **Age** : facteur de risque le plus important.
- ✓ **Sexe** : l'incidence est multipliée chez l'homme par rapport à la femme.
- ✓ **Génétique** : les formes familiales d'AVC sont connues de longue date. Il faut rechercher les antécédents familiaux d'AVC.

I.6.2. Les facteurs de risque modifiables

- ✓ **Hypertension artérielle (HTA)** :

L'HTA est le facteur de risque majeur de survenue d'une hémorragie. L'incidence des AVC est de 5,2 % chez des sujets de plus de 60 ans. L'élévation brusque de la pression artérielle, associée à une rupture artérielle chez des patients non hypertendus chronique, serait le second mécanisme possible (40).

L'HTA peut être considérée comme un facteur de risque direct des accidents ischémiques cardio-emboliques car elle est un facteur de risque de la fibrillation auriculaire, de l'infarctus du myocarde et du foramen ovale perméable qui sont tous des causes importantes d'embolie cérébrale d'origine cardiaque (41).

✓ **Le diabète**

C'est un facteur de risque des AVC ischémiques (complications liées à la micro angiopathie). Il représente 3,2 à 37,3 % des cas (42, 43). Dans une étude canadienne il est apparu que le chiffre le plus pertinent de glycémie pour déterminer le pronostic vital après un HIP était de 8,3 mmol/l (46).

✓ **L'hyperlipidémie**

L'hypercholestérolémie, bien qu'elle soit un facteur important de maladie coronaire, constitue un facteur de risque d'infarctus cérébral (45). Le taux sérique de cholestérol, lorsqu'il est inférieur à 1,6 g/l, semble être également un facteur de risque de survenue d'une HIC particulièrement chez les sujets hypertendus porteur de mutation de gène codant pour le facteur XIII (46). Une augmentation du cholestérol total et/ou un taux bas de HDL cholestérol semble être un facteur de risque d'infarctus cérébral fatal chez les japonais (46).

✓ **Le tabac**

Facteur de risque établi pour l'infarctus cérébral (IC) et l'hémorragie sous-arachnoïdienne (HSA). Le tabac augmente le risque d'infarctus cérébral par artériopathie extra ou intracrânienne. La prévention de l'intoxication tabagique est pour les AVC comme pour d'autres pathologies, des cibles privilégiées de santé publique (47, 48).

✓ **L'alcool**

Est un facteur de risque pour toutes les variétés d'AVC si la consommation régulière est supérieure à 1 à 2 verres standards, soit 12 g d'alcool. L'augmentation du risque au-delà de 3 verres standard (39, 48). L'intoxication alcoolique chronique multiplie par deux ou trois le risque d'HIC (46). Elle induit des anomalies de la coagulation qui, associées au développement d'une hypertension artérielle, peuvent contribuer à la survenue d'une HIC.

L'intoxication aiguë peut induire un spasme artériel expliquant la survenue d'un infarctus cérébral. Le risque augmente avec la consommation associée de drogue. Des études récentes confirment le rôle protecteur observé avec le vin, mais non avec la bière ou les alcools forts. (39, 46).

✓ **Contraception orale (46)**

Les oestroprogestatifs de synthèse peuvent être à l'origine de complication thrombotique artérielle ou veineuse, en particulier chez les femmes présentant des facteurs de risque comme les troubles du métabolisme lipidiques, la consommation de tabac, voire les mécanismes immunologiques. Ce sont notamment des thromboses veineuses intracérébrales, des AVC ischémique ou hémorragique, des thromboses veineuses profondes des membres, des embolies pulmonaires et des infarctus du myocarde.

✓ **La migraine**

C'est un facteur de risque d'infarctus cérébral surtout la migraine avec aura ou associée à une hypertension artérielle ou à la prise d'oestroprogestatifs (39, 48).

✓ **Affections hématologiques et de l'hémostase**

La thrombocytémie, la polyglobulie, la leucémie myéloïde, la dysglobulinémie, la drépanocytose, les anticorps antinucléaires et anti-phospholipides, les anticoagulants circulants, les hyperviscosités, les hyperfibrinogénémies, etc. sont des facteurs prédisposant d'accident ischémique. Ces bilans biologiques ne sont réalisés qu'au cas par cas en fonction du contexte clinique.

✓ **Les Accidents Ischémiques Transitoires**

Ils restent un facteur de risque significativement indépendant avec un risque moyen de survenue d'AVC de 4% (39).

✓ **Autres facteurs de risque :**

L'inactivité physique, l'obésité, la carence en folates et en vitamine B12 responsables de l'hyperhomocystéinémie (49).

METHODOLOGIE

II. MÉTHODOLOGIE

Notre étude a été réalisée dans le service de neurologie du centre hospitalier universitaire (C.H.U) du Point-G à Bamako au Mali.

II.1. Cadre d'étude

Notre étude s'est déroulée dans le service de Neurologie du CHU du Point-G.

Le personnel est composé d'un professeur titulaire en neurologie qui est le chef du service, trois Maîtres-Assistants et trois médecins spécialistes, des étudiants en DES (Diplômes d'études spécialisées), des thésards, deux majors d'infirmiers (A et B), neuf infirmiers (le niveau des infirmiers : techniciens supérieurs de sante et techniciens de sante etc.) et quatre techniciens de surface. Le service dispose de deux salles de consultations, de deux salles d'examens d'électro neurophysiologies (EEG et EMG) ainsi que de deux unités d'hospitalisations au niveau du rez-de-chaussée réparties comme suit :

Unité d'hospitalisation : Composée de deux unités (A et B) constituées de 20 salles avec 37 lits d'hospitalisations.

Unité A : (18 lits, 10 salles dont 2 VIP, une salle de 1 ère catégorie, 6 salles de 2ème catégorie et 1 salle de 3ème catégorie) avec un bureau major et une salle des infirmiers. L'unité est constituée par deux médecins spécialistes (la répartition des nouveaux médecins spécialistes), deux DES, cinq thésards, un surveillant, quatre infirmiers et deux techniciens de surface.

Unité B : (19 lits, 10 salles dont deux VIP, une salle de 1ère catégorie, 5 salles de 2ème catégorie et deux salles de 3ème catégorie) avec un bureau major, une salle des infirmiers et une salle de techniciens de surface. L'unité est également constituée par deux spécialistes, deux DES, le bureau et le secrétariat du professeur (Chef de service), quatre bureaux pour les médecins spécialistes, une salle des internes thésards, une salle des DES, une salle de formation, une salle de réunion, une salle staff et un laboratoire de biologie moléculaire en cours d'équipement.

II.2. Type d'étude

Il s'agissait d'une étude rétrospective descriptive et analytique portant sur des dossiers des patients avec un diagnostic d'AVC hospitalisés au service de Neurologie du CHU Point-G.

II.3. Définition et identification des cas

L'accident vasculaire cérébral se définit comme le développement rapide de signes cliniques localisés ou globaux de dysfonctionnement cérébral avec des symptômes durant plus de 24 heures, pouvant conduire à la mort, sans autre cause apparente qu'une origine vasculaire. Les données cliniques et les critères Tomodensitométriques ont été utilisés de manière prospective pour classer les patients d'après leur type d'accident. Le diagnostic d'accident hémorragique cérébral (AHC) était retenu en présence d'une hyperdensité spontanée intraparenchymateuse, tandis que l'hémorragie méningée (HM) était définie comme une hyperdensité sous arachnoïdienne. Le diagnostic d'accident ischémique cérébral (AIC) était porté lorsque la TDM cérébrale était normale précocement ou lorsqu'elle révélait au-delà de 24 heures une hypodensité dessinant un territoire vasculaire artériel. A la phase précoce, les signes d'ischémie sur le territoire de l'artère cérébrale moyenne étaient un effacement des limites du noyau lenticulaire, un effacement des sillons, une absence de visibilité angulaire et une perte de la différenciation entre substance blanche et substance grise. A la phase d'état (le plus souvent après 24 à 48 heures), la TDM cérébrale montre une hypodensité s'étendant sur l'ensemble du territoire de l'infarctus. La proportion d'AIC ainsi retrouvée dans les études de population, représente 80 à 90% de tous les AVC. L'origine thrombotique de l'AIC fut retenue lorsque étaient présents un ou plusieurs facteurs de risques vasculaires (hypertension artérielle, diabète, hypercholestérolémie, tabagisme, athérome des artères cérébrales). Le diagnostic d'AIC lacunaire encore appelé AIC athérothrombotique des petites artères (IAPA) était évoqué en cas de déficit hémicorporel, proportionnel sensitif ou moteur pur, d'un syndrome de main malhabile ou d'une hémiparésie ataxique. Nous voyons le plus souvent sur le scanner cérébral des lacunes au niveau des noyaux gris centraux, mais aussi dans n'importe quelle région sous corticale. Le diagnostic d'AIC cardio-embolique reposait sur la brutalité de l'installation du déficit neurologique, sur la topographie de l'AIT en dehors des territoires touchés par l'athérome et sur l'existence d'une arythmie cardiaque par fibrillation auriculaire avec ou sans valvulopathie et avec ou sans thrombus intra cavitaire. Les symptômes cliniques associés aux données d'imagerie permettaient de classer chaque patient d'après son type d'accident. Les données cliniques de cas identifiés de manière rétrospective ont été examinées de façon minutieuse en s'appuyant sur les critères cliniques et neurologiques retenus pour la définition des AVC. Nous avons étudié l'ensemble des AVC admis dans le service de neurologie du CHU du Point-G au Mali; et nous avons individualisé deux sous-types : les accidents hémorragiques cérébraux (AHC), les accidents ischémiques cérébraux (AIC) et les accidents mixtes (hémorragiques et ischémiques) cérébraux. Notre étude a concerné la période allant de Janvier 2008 à Décembre 2017.

II.4. Données météorologiques

Elles ont été fournies par les services de la météorologie nationale du Mali pour la ville de Bamako et couvrant la période de 2008 à 2017. Il s'agit de la pluviométrie (mm), vitesse moyenne du vent (m/s), de la température minimale, maximale et moyenne (°C), l'humidité minimale, maximale et moyenne. Ces données étaient en décadaire et mensuelles. La pression barométrique n'a pas été prise en compte dans cette étude. Ces variations constituent le moteur principal des mouvements de l'atmosphère et ont été associées à de multiples phénomènes pathologiques. Les fluctuations de la pression barométrique sont accompagnées de nombreux phénomènes météorologiques de nature hygrométrique et électrique qui permettent difficilement de déterminer la part à priori minime qui leur revient dans le déclenchement de telle ou telle pathologie. Cependant des recherches pourraient être développées pour ces paramètres.

II.5. Méthode statistique

Les données de notre étude ont été recueillies sur 10 ans allant de 2008 à 2017 (2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 et 2017) tous les douze mois de l'année (de janvier à décembre), afin de comparer l'évolution des courbes de l'incidence des fréquences au cours de notre étude. Ceci n'a été réalisé que sur l'ensemble des AVC, faute d'un nombre de cas suffisant dans chaque sous-type. Afin de mettre en évidence une éventuelle différence dans la répartition saisonnière ou mensuelle ou annuelle des AVC, un test de chi-2 a été réalisé avec le seuil de signification pour $P < 0,05$ pour comparer la répartition observée des AVC à une répartition théorique qui correspondrait à une distribution équiprobable tout au long des trois saisons ou des douze mois ou des paramètres météorologiques.

II.6. Critères d'étude

✓ Critères d'inclusion :

Nous avons inclus dans notre étude, tous les sujets de sexe masculin ou féminin résident à Bamako, de tout âge hospitalisé dans le service de neurologie durant la période d'étude avec le diagnostic de certitude d'accident vasculaire cérébral au résultat de la TDM, quel que soit son type, et ayant bénéficié d'un dossier médical d'observation permettant de remplir correctement la fiche d'enquête de l'étude.

✓ Critères de non inclusion:

Nous n'avons non inclus dans notre étude, les sujets n'ayant pas bénéficié d'une TDM cérébrale pour la confirmation de l'accident vasculaire cérébral, les sujets n'ayant pas bénéficié d'un dossier médical ou les sujets ne résidant pas à Bamako.

II.7. Recueil des données

Une fiche d'enquête a été élaborée en fonction des objectifs de notre étude ; les registres d'hospitalisation de 2008 à 2017 ont été consultés en premier lieu en vue de repérer de façon exclusive les numéros d'identification des dossiers des patients ayant pour diagnostic d'entrée et/ou de sortie l'accident vasculaire cérébral.

II.8. Saisie et analyse des données

La saisie a été faite sur le logiciel Microsoft Word 2013, l'enregistrement et l'analyse des données sur le logiciel SPSS 22.0, Les tableaux ont été conçus à l'aide du logiciel Microsoft Excel 2013.

II.9. Considérations éthiques

Au cours de cette étude, l'identité de chaque patient a été inscrite sur le dossier qui a été confidentielle. Chaque dossier a été identifié par un numéro anonyme et n'était pas accessible par des personnes étrangères à l'étude. Les données recueillies sur les patients ont été confidentielles et anonymes.

RÉSULTATS

III. RÉSULTATS

Nous avons colligé 892 patients ayant présentés un AVC hospitalisés dans les services de neurologie du CHU Point-G de Janvier 2008 à Décembre 2017. Nos résultats sont les suivants:

III.1. Aspects sociodémographiques

A1- Place de l'AVC au service de Neurologie :

Tableau II: Fréquences annuelles des AVC dans le service de neurologie selon les hospitalisés

Années	Hospitalisés du CHU Point-G	Neurologie		AVC	
		Fréquence	Pourcentage	Fréquence	Pourcentage
2008	9505	572	6,02	72	12,59
2009	10989	568	5,27	53	9,33
2010	11266	447	3,97	41	9,17
2011	10868	387	3,56	17	4,39
2012	7550	294	3,89	3	1,02
2013	10478	249	2,38	7	2,81
2014	11772	335	2,84	102	30,45
2015	11828	512	4,33	124	24,22
2016	13492	616	4,57	266	43,18
2017	8777	511	5,82	207	40,51
TOTAL	106525	4491	4,22	892	19,86

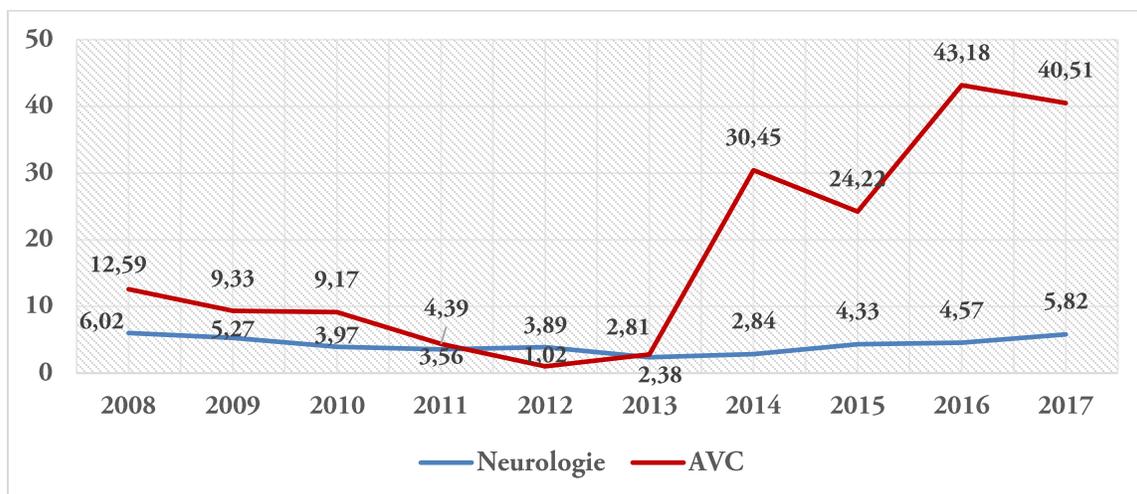


Figure 7 : Diagramme des fréquences annuelles des AVC dans le service de neurologie

Les hospitalisés du service de neurologie au cours de l'étude était 4,22% de tout l'hôpital soit 19,86% des AVC avec un pic en 2016 soit 43,18% des cas. On note une évolution homogène et linéaire de l'ensemble des hospitalisés du service, cependant pour les hospitalisés des AVC, il y a une forte croissance à partir de 2013.

A2- Répartition des patients selon le sexe :

Tableau III : Répartition des patients selon le sexe

Sexe	Fréquence	Pourcentage
Masculin	488	54,7
Féminin	404	45,3
TOTAL	892	100,0

Les patients étaient de sexe masculin dans 54,7% des cas avec un sexe ratio de 1,45.

A3- Répartition des patients selon l'âge (ans) :

Tableau IV : Répartition des patients selon la tranche d'âge (ans)

Âge	Fréquence	Pourcentage
1-19	7	0,8
20-39	91	10,2
40-59	300	33,6
≥ 60	494	55,4
TOTAL	892	100,0

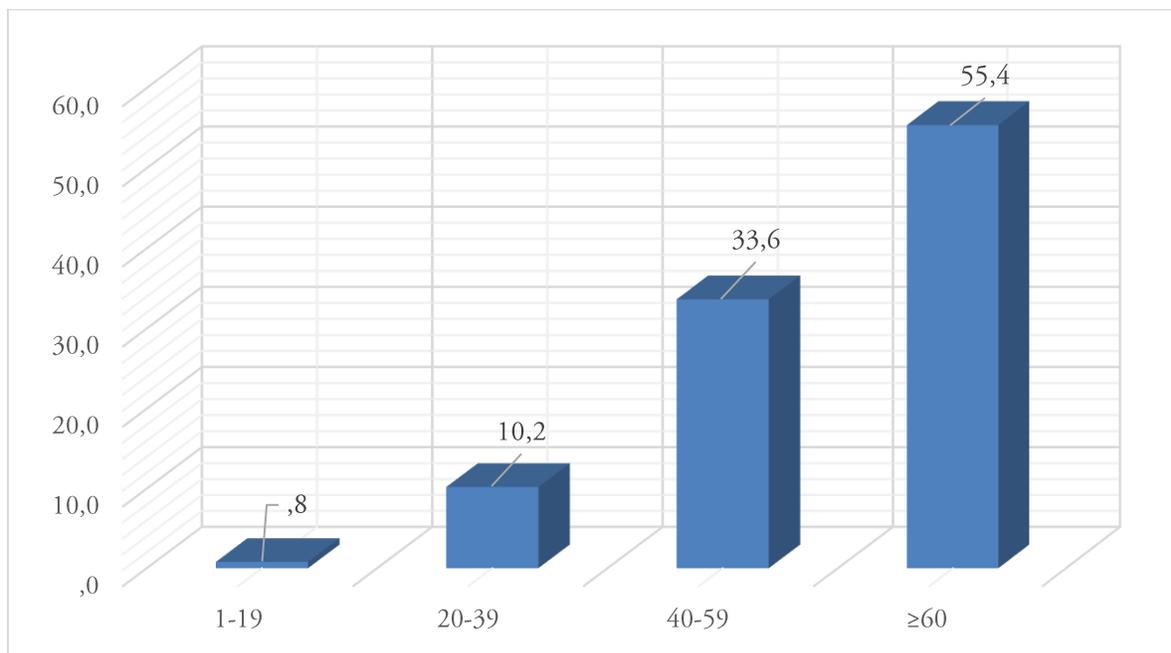


Figure8 : Histogramme des fréquences des tranches d'âge

Moyenne: 59,1 ans

Médiane: 60,45 ans

Écart type: 15,30

Variance: 234,13

Extrêmes: 5 et 95

Les patients avaient au plus 60 ans dans 55,4% des cas avec un âge moyen de 59,1 ans et des âges extrêmes de 5 ans et 95 ans.

A4- Répartition des patients selon la profession :**Tableau V:** Répartition des patients selon la profession

Profession	Fréquence	Pourcentage
Fonctionnaire et Salariés	78	8,7
Profession libérale	237	26,6
Cultivateur	136	15,2
Femme au foyer	288	32,3
Chauffeur	22	2,5
Retraité	82	9,2
Sans emploi	6	0,7
Autre à préciser	6	0,7
Inconnu	30	3,4
Elève	7	0,8
TOTAL	892	100,0

Les femmes au foyer étaient les plus atteintes soit 32,3% des patients suivi des patients exerçant une profession libérale avec 26,6% et les patients cultivateurs soit 15,2%.

A5- Répartition des patients selon le statut matrimonial :

Tableau VI : Répartition des patients selon le statut matrimonial

Statut matrimonial	Fréquence	Pourcentage
Célibataire	23	2,6
Marié(e)	758	85,0
Divorcé(e)	6	0,7
Veuf (ve)	73	8,2
RAS*	32	3,6
TOTAL	892	100,0

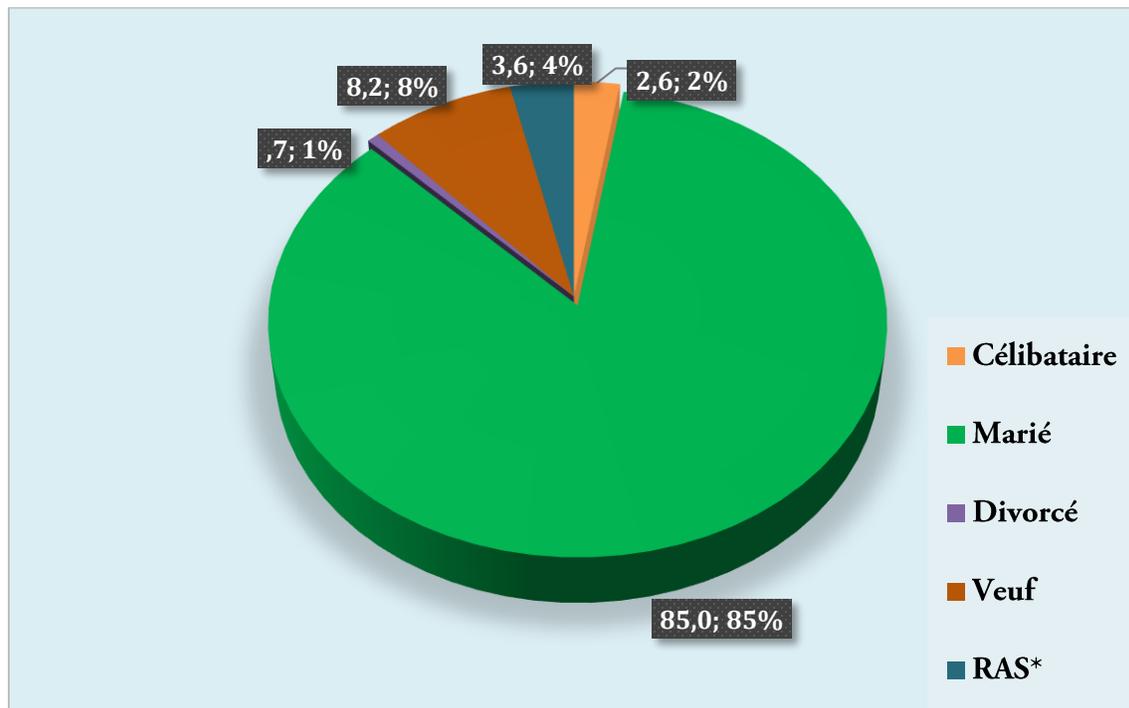


Figure 9 : Diagramme circulaire des fréquences des patients selon leur statut matrimonial

Les patients mariés représentaient 85,0% des cas.

RAS* patients dont le statut matrimonial n'était pas mentionné dans le dossier du malade.

III.2. Profil épidémiologique

B1-Répartition des patients selon le résultat de la Tomodensitométrie cérébrale :

Tableau VII : Répartition des patients selon le résultat de la Tomodensitométrie cérébrale

	Fréquence	Pourcentage
Ischémique	648	72,6
Hémorragique	232	26,0
Mixte	12	1,3
TOTAL	892	100,0

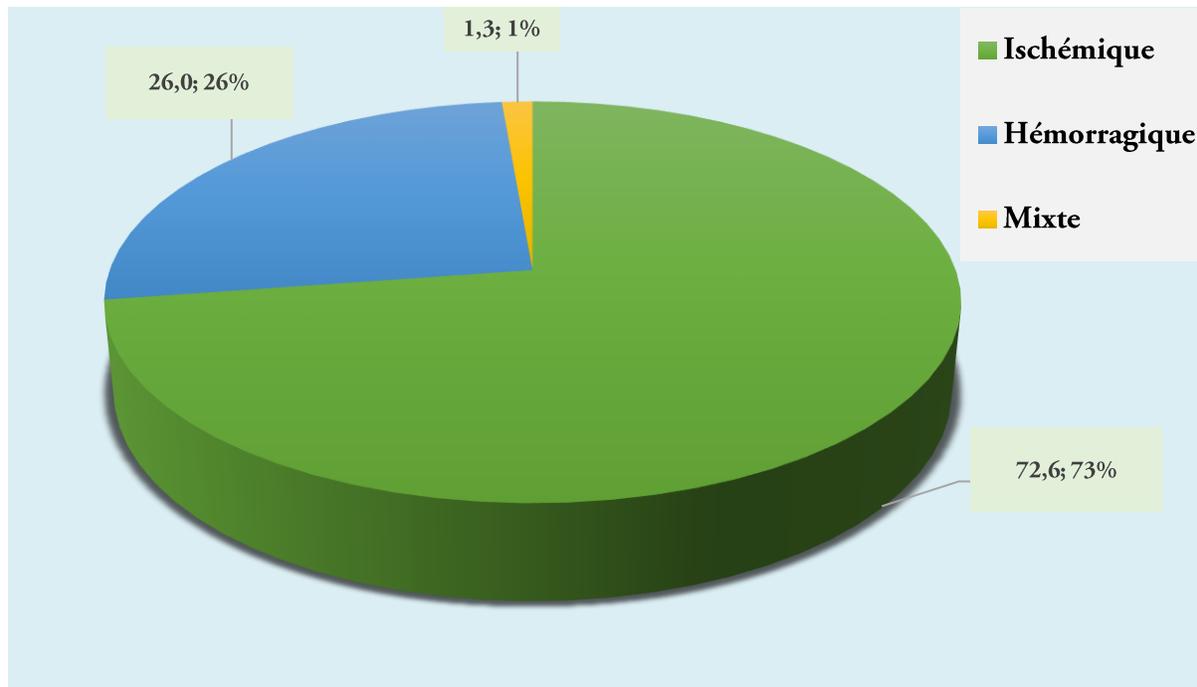


Figure 10 : Diagramme circulaire des patients selon le résultat de la Tomodensitométrie cérébrale

Les accidents vasculaires cérébraux de type ischémique avaient été retrouvés dans 72,6% des cas.

N.B : AVC Mixte (AVC M) : AVC ischémique avec ramollissement hémorragique.

B2- Corrélation entre le type d'AVC et les sexes :

Tableau VIII: Corrélation entre le type d'AVC et les sexes

		AVC						TOTAL
		Ischémique		Hémorragique		Mixte		
		n	%	n	%	n	%	
Sexe	Masculin	346	53,40	135	58,19	7	58,33	488
	Féminin	302	46,60	97	41,81	5	41,67	404
TOTAL		648	100,00	232	100,00	12	100,00	892

P-valeur=0,446 (Test exact de Fischer)

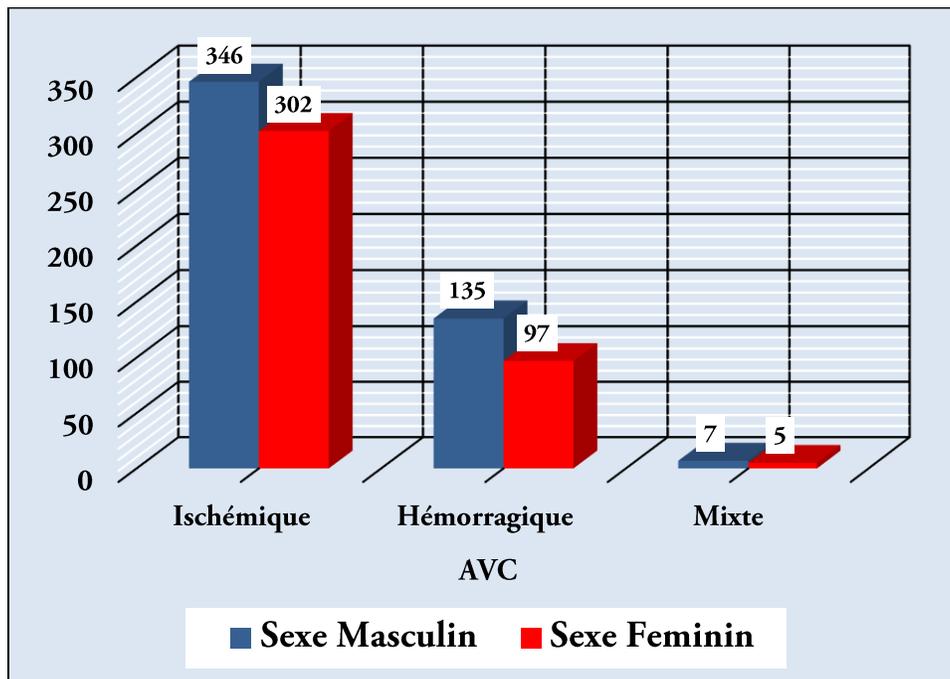


Figure 11 : histogramme des fréquences du type d'AVC selon le sexe

Quel que soit le type d'AVC, la fréquence de survenue prédominait chez le sexe masculin. Le type ischémique était toujours prédominant chez les deux sexes.

B3- Corrélation entre le type d'AVC et les tranches d'âge :

Tableau IX: Corrélation entre le type d'AVC et les tranches d'âge

		AVC						TOTAL
		Ischémique		Hémorragique		Mixte		
		n	%	n	%	n	%	
Tranche d'âge	1-19	7	1,08	0	0	0	0	7
	20-39	62	9,57	28	12,07	1	8,33	91
	40-59	186	28,70	108	46,55	6	50,00	300
	60 et plus	393	60,65	96	41,38	5	41,67	494
TOTAL		648	100,00	232	100,00	12	100,00	892

P-valeur= 5,539 (Test exact de Fischer)

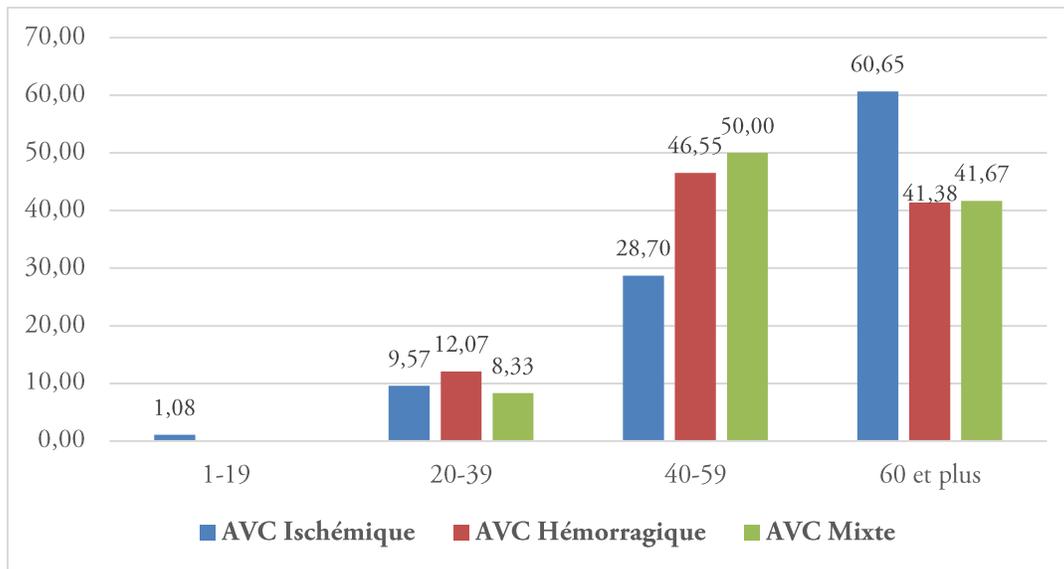


Figure 12 : Histogramme groupé des fréquences du type d'AVC selon la tranche d'âge

Pour l'AVC ischémique, la fréquence de survenue augmentait avec l'âge avec un pic chez les patients de 60 ans et plus avec 393 cas soit 60,65%. Pour les AVC hémorragiques et mixtes, le pic s'observe chez les patients de 40 à 50 ans respectivement avec 108 cas soit 46,55% et 6 cas soit 50,00%

Le type ischémique était toujours prédominant.

B4-Répartition des patients selon le mode d'admission et la provenance :

Tableau X: Répartition des patients selon le mode d'admission et la provenance

Lieu de provenance	Mode d'admission				TOTAL	
	Direct		Indirect			
	n	%	n	%		
**	200	22,42	0		200	
Indirect	Urgence	0		458	51,35	458
	CSRef	0		116	13,00	116
	Clinique	0		49	5,49	49
	Autre service	0		69	7,74	69
TOTAL	200	22,42	692	77,58	892 (100%)	

Les trois quart (3/4) des patients avaient un mode d'admission indirect soit 77,58% (692) des cas et les deux tiers (2/3) provenaient par les urgences soit 66,18% (458) des cas.

** représente les patients qui avaient pour provenance leur domicile.

B5- Répartition des patients selon le motif d'hospitalisation :

Tableau XI: Répartition des patients selon le motif d'hospitalisation

Déficit	Fréquence	Pourcentage
Moteur	871	97,6
Sensitif	6	0,7
Mixte	15	1,7
TOTAL	892	100,0

Le déficit moteur était le motif d'hospitalisation le plus observé chez les patients soit 97,6% des cas.

B6-Répartition des patients selon les antécédents :

Tableau XII: Répartition des patients selon les antécédents

ATCD	Fréquence	Pourcentage
0	298	33,41
1	471	52,80
≥2	123	13,79
TOTAL	892	100,00

0=Pas ATCD 1= Un ATCD 2= Deux ATCD ≥3= Trois ou Plus Trois ATCD

Un tiers de patients n'avait pas d'ATCD soit 33,41% (298).

Les patients avaient un ATCD dans 52,80% (471 cas) et l'HTA représentait 94,06% (443 cas) suivi du diabète avait 2,34% (11 cas) et l'AVC avait 2,12% (10 cas).

13,79% (123) des patients avaient au plus un ATCD et l'HTA associée à l'AVC puis au diabète représentaient respectivement 46,34% (57) de cas et 37,40% (46) de cas.

N.B. : Liste des ATCD (Antécédent)

- HTA (Hypertension artérielle)
- Diabète
- Drépanocytose
- Céphalées
- Accident Ischémique transitoire (AIT) et AVC
- Cardiopathie emboligène
- Thrombophébite
- Fracture de la jambe droite

B7- Répartition des patients selon le facteur risque :**Tableau XIII:** Répartition des patients selon le facteur risque

Facteur de risque	Fréquence	Pourcentage
0	181	20,29
1	353	39,57
2	286	32,06
≥3	72	8,07
TOTAL	892	99,99

0=*Pas de Facteur de Risque (FR)* 1=*Un FR* 2=*Deux FR* ≥3=*Trois ou Plus de trois FR*

20,29% des patients n'avaient pas de facteur de risque soit 181 cas.

Plus d'un tiers des patients avaient un facteur de risque soit 39,57% (353 cas) (l'HTA et les patients âge de plus 60 ans représentaient respectivement 60,91% (215 cas) et 33,43% (118 cas)).

32,06% (368 cas) des patients avaient deux facteurs de risque (l'HTA associée à l'âge représentait 76,22% (218 cas) et associée au diabète avait 6,29% (18) et l'âge associé au diabète avait 3,85% (11 cas)).

8,07% des patients avaient au moins trois facteurs de risque soit 72 cas.

N.B. : *Liste des facteurs de risque**-HTA**-Diabète**-Obésité**-Cardiopathie emboligène**- AVC / AIT**-Drépanocytose**-Fracture de la jambe droite**-Thrombophébite**-Contraception orale*

B8- Répartition des patients selon les habitudes alimentaires :**Tableau XIV:** Répartition des patients selon la consommation du nombre d'excitant

Excitant	Fréquence	Pourcentage
0	338	37,89
1	298	33,41
2	205	22,98
≥ 3	51	5,72
TOTAL	892	100

0=Pas de consommation d'excitant 1, 2, ≥ 3,= Consommation d'un ou deux ou trois au plus d'excitant

37,89% des patients ne consommaient pas d'excitant soit 338 cas.

Un tiers des patients consommaient un excitant soit 33,41% (298 cas).

N.B. : Liste des excitants

-Café -Thé -Tabac
 -Cola -Alcool

B9- Répartition des patients selon latéralité :**Tableau XV:** Répartition des patients selon latéralité

Latéralité	Fréquence	Pourcentage
Droitier	861	96,50
Gaucher	31	3,50
TOTAL	892	100,0

La latéralité droitrière était la plus représentée soit 96,50% des cas.

B10-Répartition des patients selon la durée d'hospitalisation :

Tableau XVI: Répartition des patients selon les tranches de la durée d'hospitalisation

Nombre de jours	Fréquence	Pourcentage
1-10	256	28,7
11-20	240	26,9
21-30	55	6,2
31-40	13	1,5
≥ 40	2	0,2
RAS*	326	36,5
TOTAL	892	100,0

Moyenne: 12,90 jours Médiane: 11,00 ans Écart type: 7,33

Variance: 53,67 Extrêmes: 1 à 60

Les patients avaient avec 1 à 10 jours d'hospitalisation dans 28,70% des cas avec une durée moyenne de 12,90 jours et des durées extrêmes de 1 jour et 60 jours.

RAS* patients dont le dossier n'avait ni date d'entrée ou ni date de sortie.

B11-Répartition des patients selon l'évolution :

Tableau XVII: Répartition des patients selon l'évolution

Evolution	Fréquence	Pourcentage
Favorable	512	57,7
Non favorable	51	5,7
RAS*	326	36,5
TOTAL	892	100,0

L'évolution a été favorable chez la majorité de nos patients, dans 57,70% des cas avec un taux de mortalité à 4,90%.

RAS* patients dont l'évolution n'était pas connue.

III.3. Aspects climatique

C1-Variation pluviométrique de la ville de Bamako (mm):

Tableau XVIII: Variation pluviométrique mensuelle par année (mm)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Moyenne
Janvier	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	0,8
Février	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	0,0	0,0	0,6
Mars	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,2
Avril	100,9	0,0	7,3	34,6	12,2	0,0	0,6	57,9	13,4	8,1	23,5
Mai	58,3	0,0	32,3	63,7	123,1	40,3	195,1	7,3	71,9	113,6	70,6
Juin	202,7	84,1	99,5	119,4	145,8	150,7	230,3	142,9	208,2	190,0	157,4
Juillet	328,0	233,9	178,9	244,3	335,5	126,6	181,2	196,5	287,2	276,9	238,9
Août	337,0	207,4	328,5	354,5	303,2	226,6	221,3	273,7	359,6	202,2	281,4
Septembre	192,8	378,6	335,7	133,8	195,9	244,8	169,9	198,7	97,7	147,8	209,6
Octobre	162,3	63,2	47,3	20,5	44,7	69,7	20,9	134,0	61,5	0,1	62,4
Novembre	0,0	10,9	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0	15,7	26,3	0,0	6,4
Décembre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Annuel	1382,0	978,1	1029,8	970,8	1171,5	858,7	1019,3	1032,8	1133,8	940,4	105,17

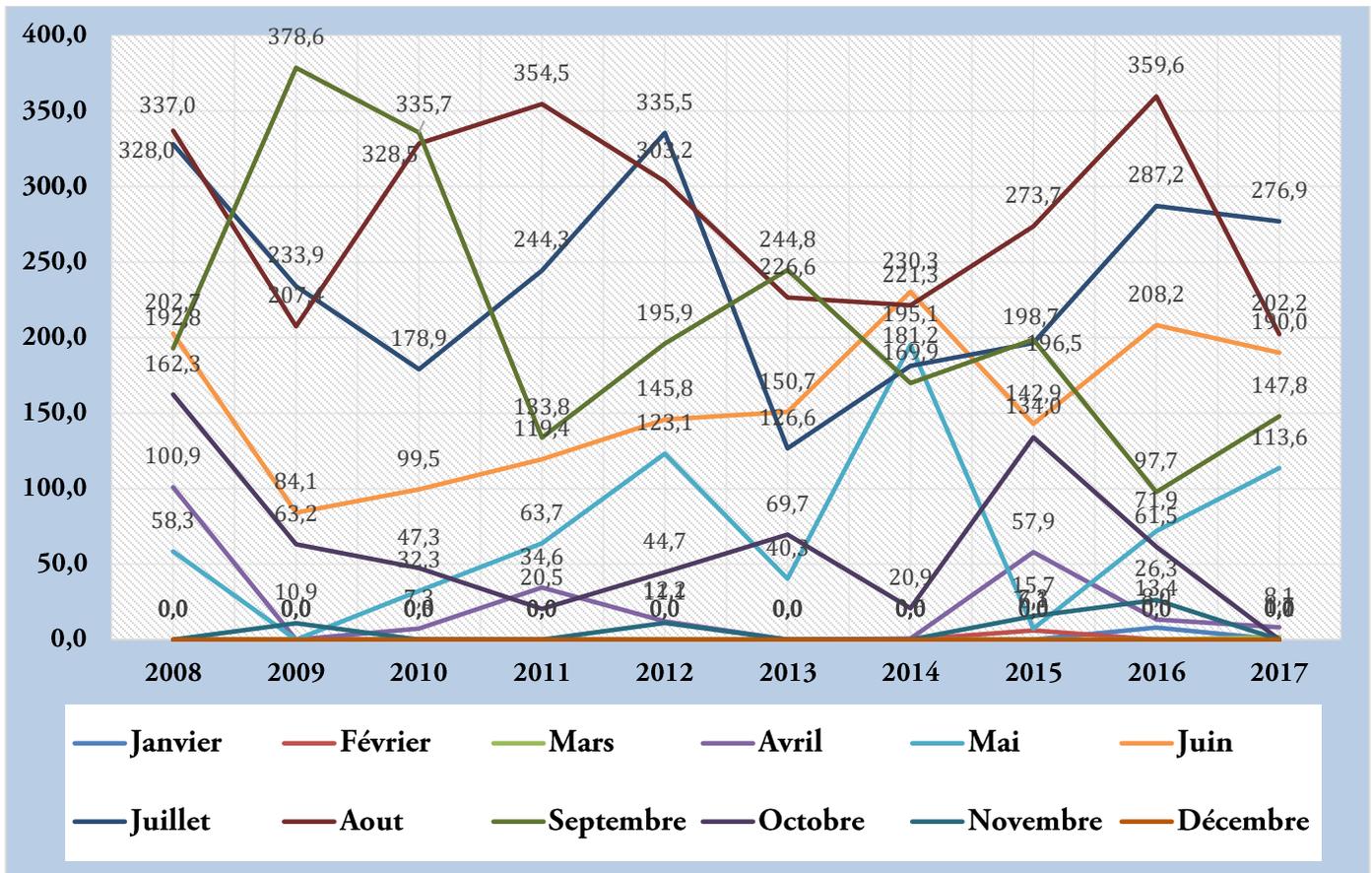


Figure 13: Diagramme de la pluviométrie mensuelle de Bamako par année

L'enregistrement des résultats montrait qu'on assistait au cours de notre étude:

- Une diminution pluviométrique avec deux pics de la quantité d'eau tombée en Septembre 2009 et en Août 2016 avec respectivement 378,6 mm et 359 mm ;
- Les quantités d'eau maximales tombées ont été observées aux mois de Juillet, Août et Septembre sauf l'année 2014 qui s'observait au mois de Juin ;
- Le mois le plus pluvieux était le mois d'Août avec 281,4 mm et l'année la plus pluvieuse était l'année 2008 avec 1382,0 mm ;

N.B.: Les mois de Juin, Juillet, Août et Septembre correspondent à la saison pluvieuse dans le cadre de notre étude.

C2-Variation des températures de la ville de Bamako (°Celsius) :

Tableau XIX: Variation des températures maximales selon les mois par année (°Celsius)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Moyenne
Janvier	33,0	35,6	39,0	34,7	33,9	34,4	35,9	33,3	32,2	32,9	34,5
Février	35,0	41,3	42,8	35,3	35,7	39,1	36,6	38,2	36,2	37,8	37,8
Mars	*	43,1	43,3	40,7	39,7	43,3	*	39,5	39,5	41,1	41,3
Avril	*	*	43,7	40,5	40,4	42,9	43,7	41,7	41,6	41,4	42,0
Mai	*	42,8	41,6	*	38,4	41,2	38,1	41,9	39,6	38,3	40,2
Juin	36,3	*	39,8	36,5	34,3	40,5	35,1	37,8	36,0	35,3	36,9
Juillet	32,3	*	35,6	33,2	31,5	33,4	34,2	34,3	31,7	32,4	33,2
Août	32,1	35,6	31,3	32,0	31,2	*	31,7	32,0	31,6	31,6	32,1
Septembre	34,2	36,6	32,0	33,8	32,3	32,9	32,4	32,9	32,6	32,6	33,2
Octobre	*	39,5	34,9	36,5	35,3	34,3	35,0	33,1	35,7	35,7	35,6
Novembre	*	38,5	36,5	38,9	37,8	36,7	36,3	33,6	34,5	34,5	36,4
Décembre	*	38,7	36,1	34,6	34,4	34,0	33,7	31,0	31,6	31,6	34,0
Annuel	33,8	39,1	38,0	36,1	35,4	37,5	35,7	35,7	35,4	35,4	36,4

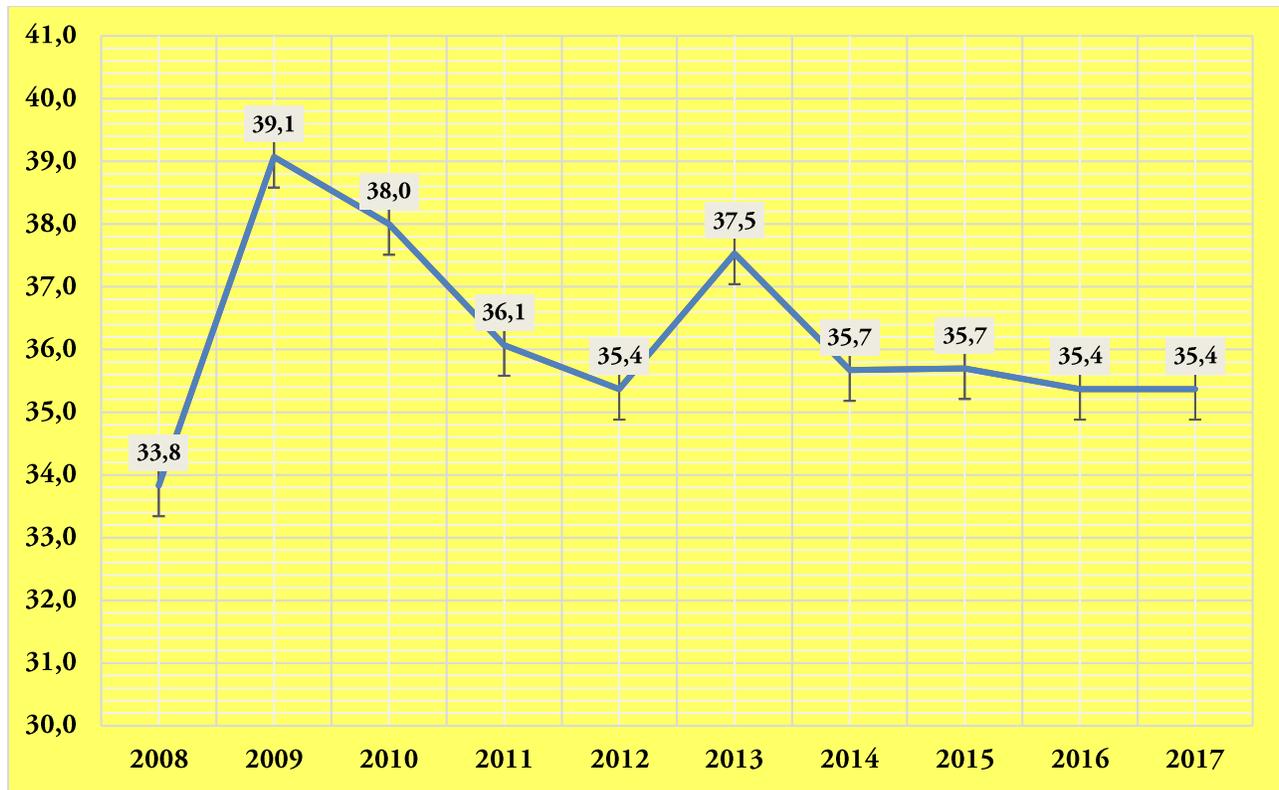


Figure 14 : Courbe des températures maximales annuelles de Bamako vill

S'observaient durant l'étude:

-L'effet du réchauffement global et le changement de la variabilité climatique ;

-Les pics de la valeur moyenne de la température maximale de la distribution correspondaient aux mois de Mars et d'Avril avec des températures extrêmes entre 40,4 et 43,7°C ;

-Le mois le plus chaud était le mois de Mars avec une température à 42,0°C et l'année la plus chaude était l'année 2010 avec température à 38,0°C ;

-La température maximale moyenne sur cette 10 années était 36,4°C avec des extrêmes mensuelles 31,0°C et 43,7°C ;

*représente une absence de données.

N.B.: Les mois de Mars, Avril et Août correspondent à la saison sèche chaude dans le cadre de notre étude.

Tableau XX: Variation des températures minimales selon les mois par année (°Celsius)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Moyenne
Janvier	16,7	18,4	18,4	18,3	18,0	18,1	19,9	18,2	20,7	19,1	18,6
Février	20,8	23,5	23,1	21,	21,5	21,8	20,9	22,1	21,4	23,7	22,1
Mars	*	25,5	25,8	26,0	24,9	25,3	*	24,6	25,1	26,4	25,4
Avril	*	*	28,3	26,4	27,1	27,4	29,9	26,2	27,9	27,8	27,6
Mai	*	26,6	26,5	26,4	25,5	27,3	26,2	27,3	27,2	26,3	26,6
Juin	23,6	*	25,2	24,5	23,8	35,1	24,1	25,1	25,4	25,1	25,8
Juillet	22,4	*	23,3	23,1	22,3	22,9	24,0	23,8	23,3	23,4	23,2
Août	22,4	22,8	23,0	22,7	22,5	*	22,9	23,1	23,1	23,5	22,9
Septembre	22,8	22,9	23,0	22,9	22,4	23,0	22,3	22,8	23,4	22,1	22,8
Octobre	*	23,1	23,5	23,2	22,9	22,6	23,4	23,4	23,2	23,1	23,1
Novembre	*	20,0	21,4	20,0	22,1	20,9	22,1	20,7	21,2	20,9	21,1
Décembre	*	18,5	17,2	17,5	19,3	18,6	19,8	18,5	21,2	19,8	18,9
Annuel	21,4	22,1	23,2	22,7	22,7	23,9	23,2	23,0	23,6	23,4	23,1



Figure 15 : Courbe des températures minimales annuelles de Bamako ville

Les températures minimales les plus basses ont été enregistrées aux mois de Janvier et Décembre ;

La température minimale moyenne était de 23,1°C avec des extrêmes compris entre 16,7 et 29,9°C ;

Au cours de l'étude, le mois de Janvier représentait le mois de température minimale basse avec 18,6°C et l'année 2008 était l'année de température minimale basse avec 21,4°C ;

*représente une absence des données.

N.B.: Les mois de Janvier et Décembre correspondent à la saison sèche froide dans le cadre de notre étude.

Tableau XXI: Variation des températures moyennes mensuelles (°Celsius)

Mois	T max	T min	Température Moyenne
Janvier	34,5	18,6	26,55
Février	37,8	22,1	29,9
Mars	41,3	25,4	33,4
Avril	42,0	27,6	34,8
Mai	40,2	26,6	33,4
Juin	36,9	25,8	31,3
Juillet	33,2	23,2	28,2
Août	32,1	22,9	27,5
Septembre	33,2	22,8	28,0
Octobre	35,6	23,1	29,4
Novembre	36,4	21,1	28,7
Décembre	34,0	18,9	26,4
Température Moyenne	36,4	23,1	29,8

La moyenne mensuelle des températures élevée était observée aux mois de Mars, Avril et Mai avec respectivement 33,4°C, 34,8°C et 33,4°C.

Tableau XXII: Variation des températures moyennes annuelles (°Celsius)

Années	T max	T min	Température Moyenne
2008	33,8	21,4	27,6
2009	39,1	22,4	30,7
2010	38,0	23,2	30,6
2011	36,1	22,7	29,4
2012	35,4	22,7	29,0
2013	37,5	23,9	30,7
2014	35,7	23,2	29,5
2015	35,7	23,0	29,3
2016	35,4	23,6	29,5
2017	35,4	23,4	29,4
Température Moyenne	36,2	23,0	29,6

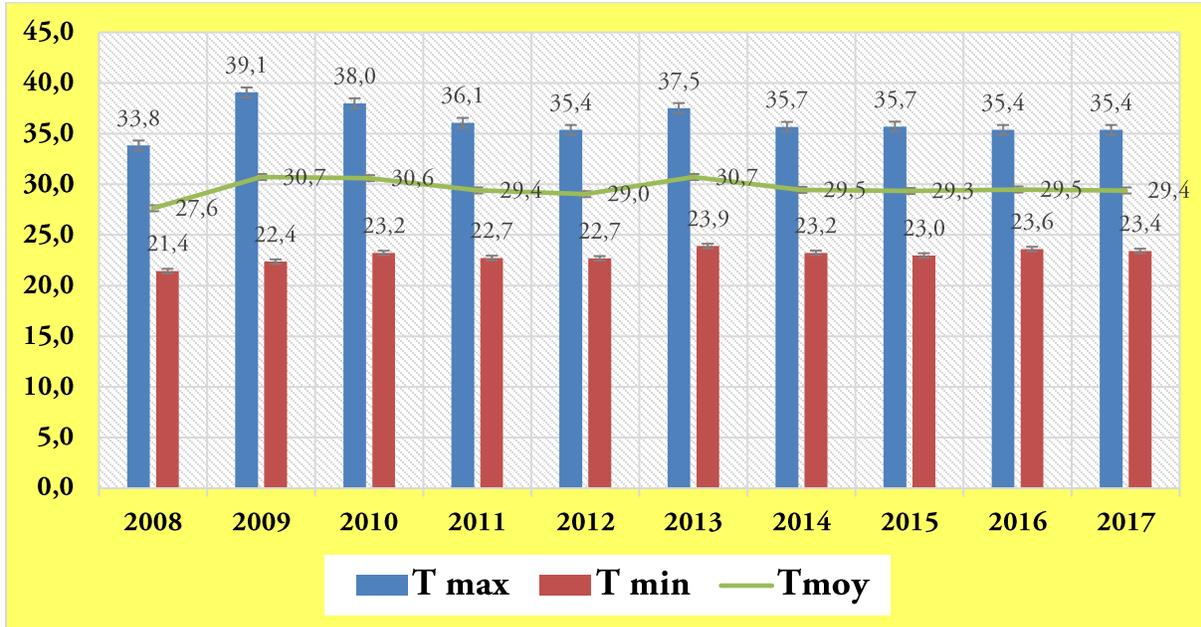


Figure 16 : Diagramme des températures annuelles de la ville Bamako

La moyenne annuelle des températures élevée était observée dans les 2009, 2010 et 2013 avec respectivement 30,7°C, 30,6°C et 30,7°

C3- Variation de l'humidité relative de la ville de Bamako (%)

Tableau XXIII: Variation de l'humidité relative maximum selon les mois par année (%)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Moyenne
Janvier	*	*	*	*	*	*	*	*	*	31	31
Février	*	*	*	*	*	*	*	34	*	27	30
Mars	*	*	*	*	*	*	*	31	26	34	31
Avril	*	*	*	*	63	*	*	46	55	48	53
Mai	*	*	*	*	*	*	*	*	72	76	74
Juin	*	*	*	*	*	*	*	*	80	85	83
Juillet	*	*	*	*	*	*	*	*	92	91	92
Août	*	*	*	*	*	*	*	*	93	92	92
Septembre	*	*	*	*	*	*	*	*	91	90	91
Octobre	*	*	*	*	*	*	*	*	83	75	79
Novembre	*	*	*	*	*	*	*	*	61	52	56
Décembre	*	*	*	*	*	*	*	*	38	36	37
Annuel	*	*	*	*	63	*	*	37	69	61	62

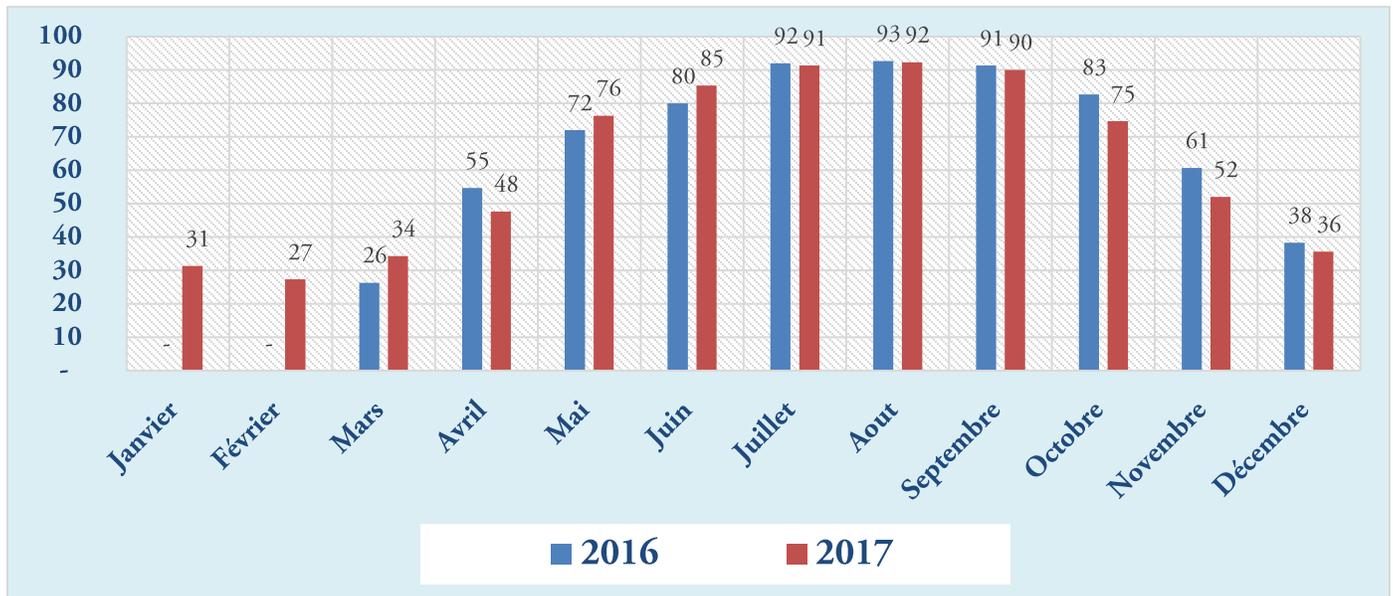


Figure 17 : Diagramme de l'humidité relative maximum selon les mois par année (%) de la ville Bamako

Les mois de Juillet, Août et Septembre et l'année 2016 étaient des mois et l'année où les humidités relatives maximales ont été élevées.

*représente une absence des données (*Instrument en panne*).

Tableau XXIV: Variation de l'humidité relative minimum mensuelle par année (%)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Moyenne
Janvier	*	*	*	*	*	*	*	*	*	18	18
Février	*	*	*	*	*	*	*	15	*	14	14
Mars	*	*	*	*	*	*	*	14	13	16	14
Avril	*	*	*	*	*	*	*	23	27	21	24
Mai	*	*	*	*	*	*	*	*	35	39	37
Juin	*	*	*	*	*	*	*	*	47	50	49
Juillet	*	*	*	*	*	*	*	*	65	62	63
Août	*	*	*	*	*	*	*	*	68	67	67
Septembre	*	*	*	*	*	*	*	*	63	62	62
Octobre	*	*	*	*	*	*	*	*	46	37	41
Novembre	*	*	*	*	*	*	*	*	30	25	28
Décembre	*	*	*	*	*	*	*	*	23	21	22
Annuel	*	*	*	*	*	*	*	17	42	36	37

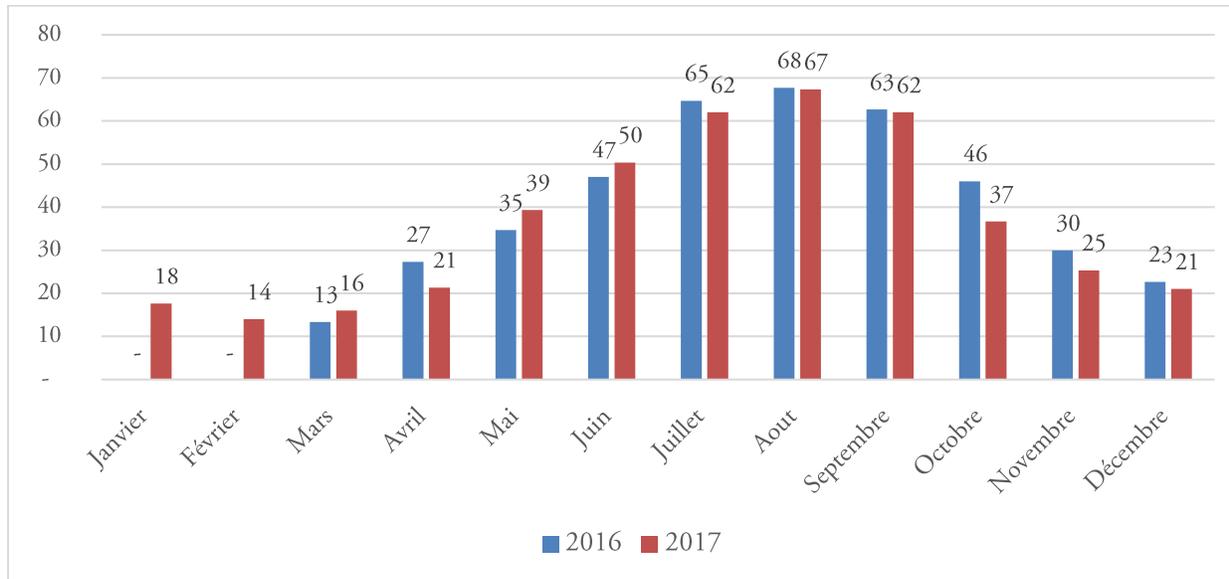


Figure 18 : Diagramme de l'humidité relative minimum selon les mois par année (%) de la ville Bamako

Les mois Février et Mars et l'année 2015 étaient des mois et l'année où les humidités relatives minimales ont été basses.

*représente une absence des données (*Instrument en panne*).

Tableau XXV: Variation de l'humidité relative moyenne mensuelle durant l'étude (%)

Mois	H max	H min	Humidité Moyenne
Janvier	31	18	24
Février	30	14	22
Mars	31	14	22
Avril	53	24	38
Mai	74	37	56
Juin	83	49	66
Juillet	92	63	77
Août	93	67	80
Septembre	91	62	76
Octobre	79	41	60
Novembre	56	28	42
Décembre	37	22	29
Humidité Moyenne	62	37	49

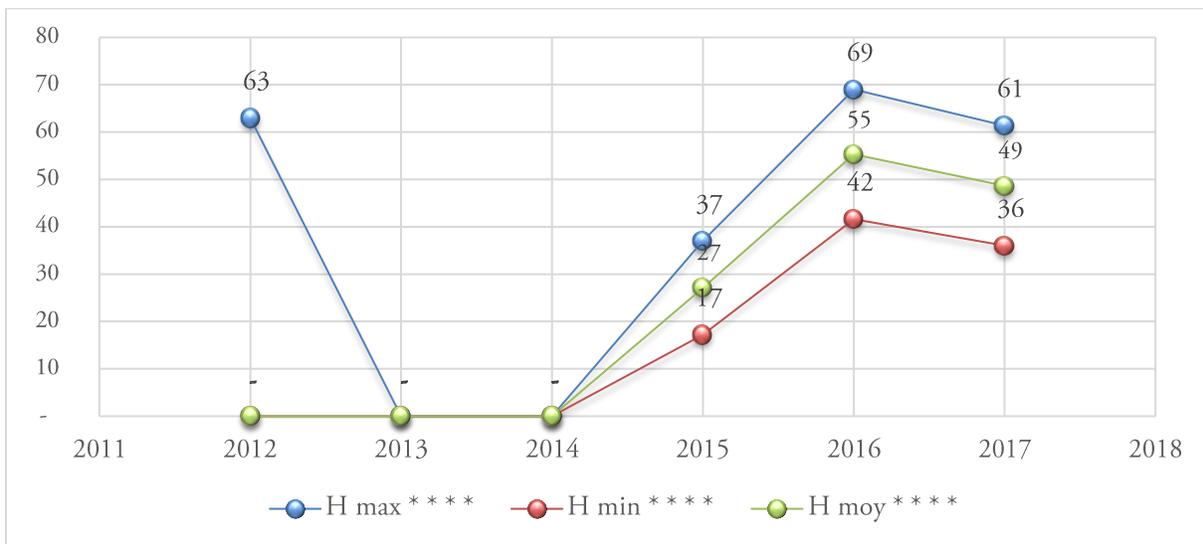


Figure 19 : Diagramme de l'humidité relative annuelle (%) de la ville Bamako

La moyenne mensuelle des humidités relatives n'était 49% avec des extrêmes observés aux mois de Février, et Août avec respectivement 22% et 80%.

N.B.: Janvier et Février correspondent à la saison sèche froide et le mois de mars au début de la saison sèche chaude. Les mois de Juillet, Août et Septembre correspondent à la saison pluvieuse.

C4-Vitesse de vent moyen mensuel (m/s) de la ville de Bamako :

Tableau XXVI: Vitesse de vent moyenne mensuelle par année (m/s)

Mois	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Moyenne
Janvier	*	*	*	*	*	*	*	1,2	2,1	1,8	1,7
Février	*	*	*	*	*	*	*	1,6	2,4	2,1	1,8
Mars	*	*	*	*	*	*	*	1,5	2,1	2,3	2,0
Avril	*	*	*	*	*	*	*	1,2	2,3	2,1	1,9
Mai	*	*	*	*	*	*	*	1,6	2,0	1,5	1,7
Juin	*	*	*	*	*	*	*	1,7	1,9	1,7	1,8
Juillet	*	*	*	*	*	*	*	1,2	1,4	1,4	1,3
Août	*	*	*	*	*	*	*	1,1	1,2	1,5	1,3
Septembre	*	*	*	*	*	*	*	0,7	3,6	1,3	1,9
Octobre	*	*	*	*	*	*	*	1,0	1,2	1,0	1,1
Novembre	*	*	*	*	*	*	*	2,3	1,3	0,9	1,5
Décembre	*	*	*	*	*	*	*	2,0	2,0	2,1	2,0
Annuel	*	*	*	*	*	*	*	1,4	1,9	1,1	1,7

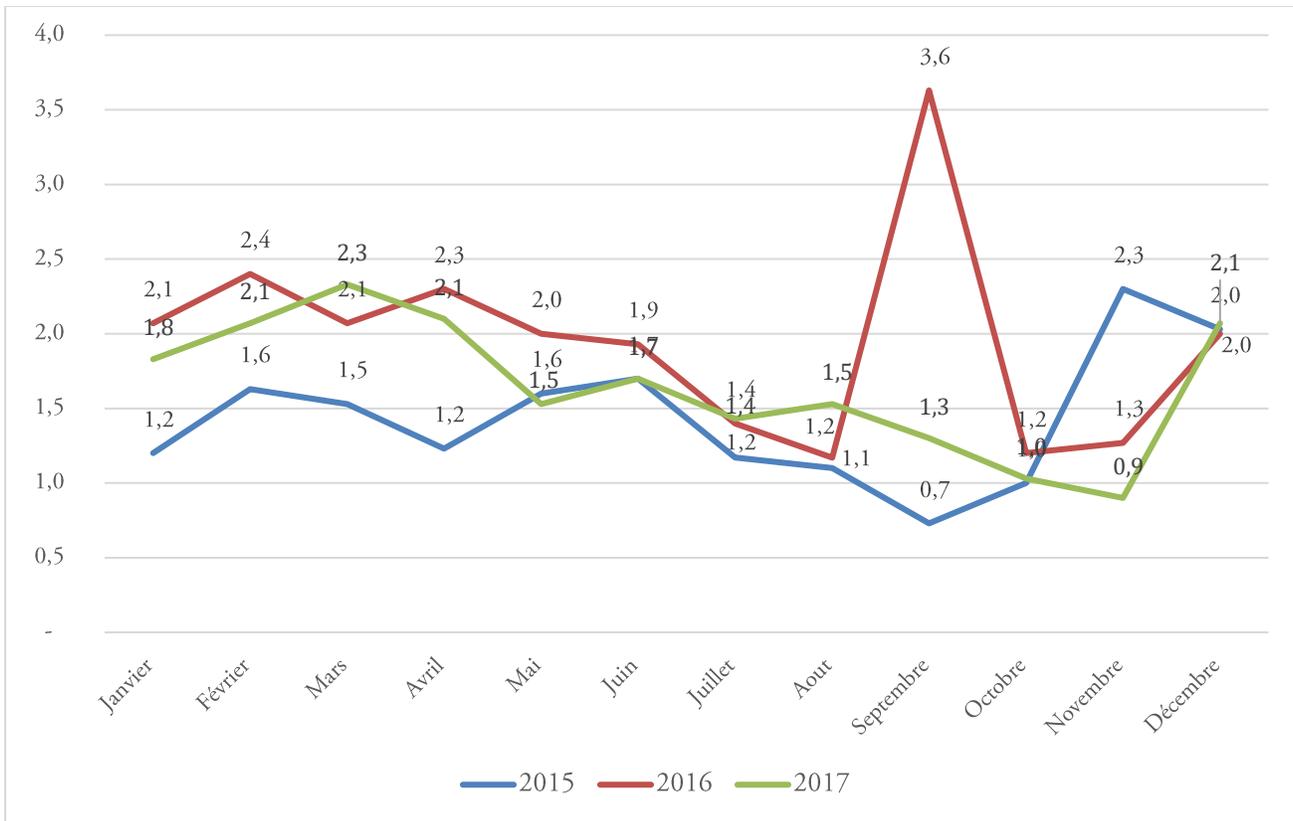


Figure 20 : Diagramme de la vitesse de vent moyenne mensuelle par année (%) de la ville Bamako

La vitesse de vent moyenne dans l'étude était de 1,7 m/s avec des extrêmes mensuels compris entre 1,08 et 2,03 m/s et des extrêmes annuels compris entre 1,1 et 2,0 m/s.

Le mois de Septembre a enregistré les vitesses de vent les plus basse soit 0,7 m/s et élevée soit 3,6 m/s.

Le mois de Décembre avait une vitesse de constante soit 2,0; 2,0 et 2,1 m/s.

*représente une absence des données.

N.B.: Les valeurs des vitesses de vent du mois de Septembre nous ont permis d'établir l'intervalle des vitesses de vent dans notre étude.

C5-Répartition des patients selon le moment de survenue :

Tableau XXVII: Répartition des patients selon le moment de survenue

Période	Fréquence	Pourcentage
Diurne	760	85,2
Nocturne	132	14,8
TOTAL	892	100,0

Les AVC surviennent pendant la période diurne dans 85,20% des cas.

C6-Répartition des patients enregistrés selon les mois et par année :

Tableau XXVIII: Répartition des patients enregistrés selon les mois et par année

Mois	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	TOTAL
Janvier	5	8	5	0	0	2	1	7	19	18	65
Février	5	8	1	0	0	1	0	2	19	25	61
Mars	9	4	5	1	0	2	10	7	10	8	56
Avril	10	6	3	1	0	0	14	8	25	20	87
Mai	3	8	2	3	0	1	9	15	27	21	89
Juin	6	3	1	3	0	0	6	13	25	19	76
Juillet	10	2	8	1	0	0	10	15	26	20	92
Août	10	6	6	1	2	0	10	15	34	23	107
Septembre	3	3	4	1	0	0	15	17	17	15	75
Octobre	4	1	1	2	0	0	7	7	21	17	60
Novembre	5	1	3	1	1	1	6	6	22	10	56
Décembre	2	3	2	3	0	0	14	12	21	11	68
TOTAL	72	53	41	17	3	7	102	124	266	207	892

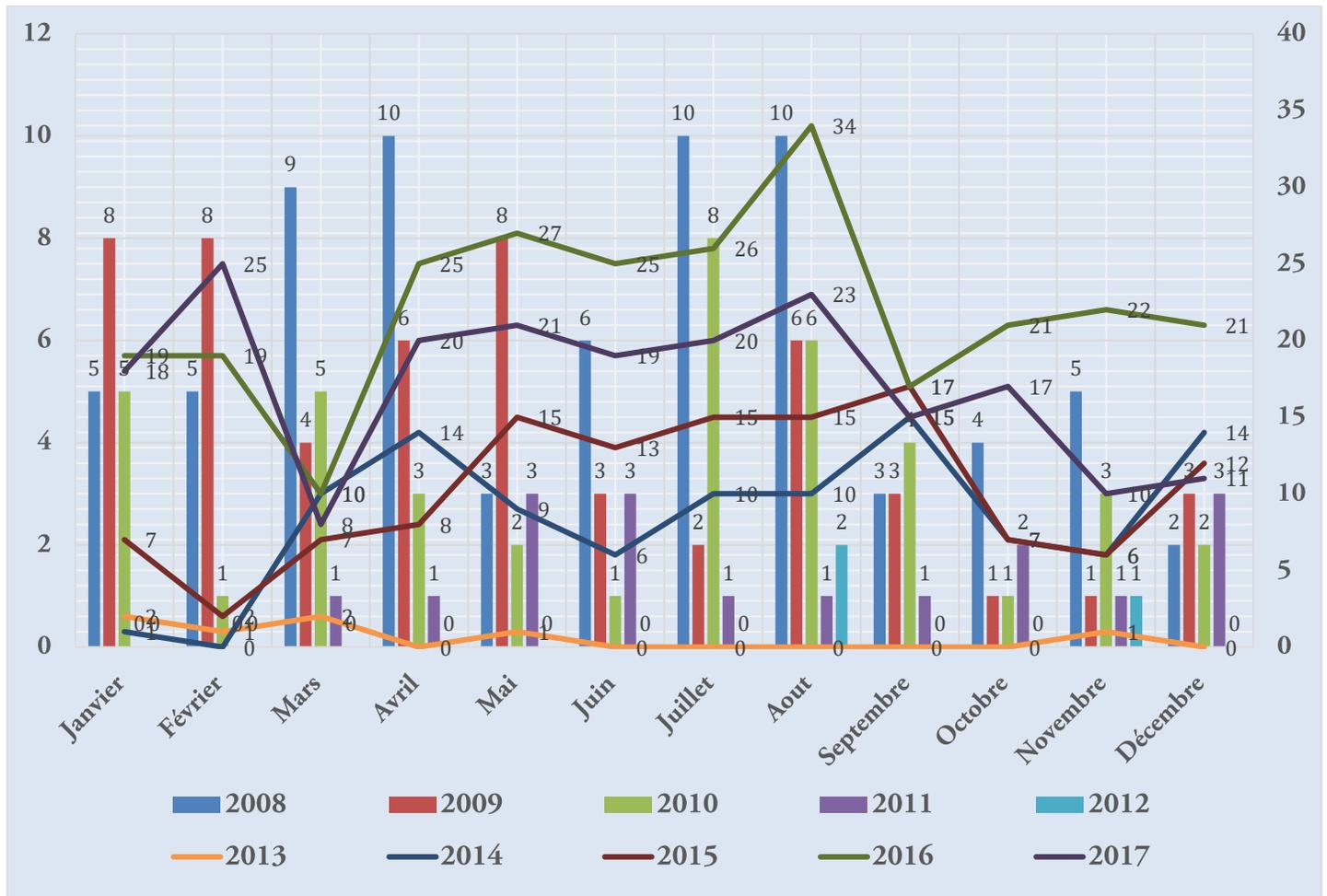


Figure 21 : Diagramme des fréquences mensuelles des AVC par année

Nous avons constaté

-Les variances mensuelles des pics de survenu des accidents vasculaires cérébraux de chaque année :

Le mois d’Août 2012 avec 2 cas soit 66,67% ; les mois de Janvier et Mars 2013 avec 2 cas soit 28,57% ; le mois de Juillet 2010 avec 8 cas soit 19,51% ; les mois d’Avril, Juin et Décembre 2011 avec 3 cas soit 17,65% ; les mois de Janvier, Février et Mai 2009 avec 8 cas soit 15,09% ; le mois de Septembre 2014 avec 15 cas soit 14,71% ; les mois d’Avril, Juillet et Août 2008 avec 10 cas soit 13,10% ; le mois Septembre 2015 avec 17 cas soit 13,71% ; le mois d’Août 2016 avec 34 cas soit 12,78% et le mois de Février 2017 avec 25 cas soit 12,01% ;

-Quatre pics de survenu des accidents vasculaires cérébraux le long de l’étude :

Le 1er au mois d’Août avec 107 cas soit 12,00% ; Le 2e au mois de Juillet avec 92 cas soit 10,31% ; le 3e au mois de Mai avec 89 cas soit 9,98% ; et le 4e au mois d’Avril avec 87 cas soit 9,75%.

C7-Répartition de type d'AVC selon les années :

Tableau XXIX: Répartition de type d'AVC selon les années de la ville de Bamako

Années	AVC						TOTAL
	Ischémique		Hémorragique		Mixte		
	n	%	n	%	n	%	
2008	55	8,49	14	6,03	3	25,00	72
2009	40	6,17	13	5,60	0	0,00	53
2010	31	4,78	9	3,88	1	8,33	41
2011	13	2,01	4	1,72	0	0,00	17
2012	1	0,15	2	0,86	0	0,00	3
2013	6	0,93	1	0,43	0	0,00	7
2014	76	11,73	25	10,78	1	8,33	102
2015	88	13,58	34	14,66	2	16,67	124
2016	190	29,32	73	31,47	3	25,00	266
2017	148	22,84	57	24,57	2	16,67	207
TOTAL	648	100,00	232	100,00	12	100,00	892
POURCENTAGE	72,65		26,01		1,34		100%

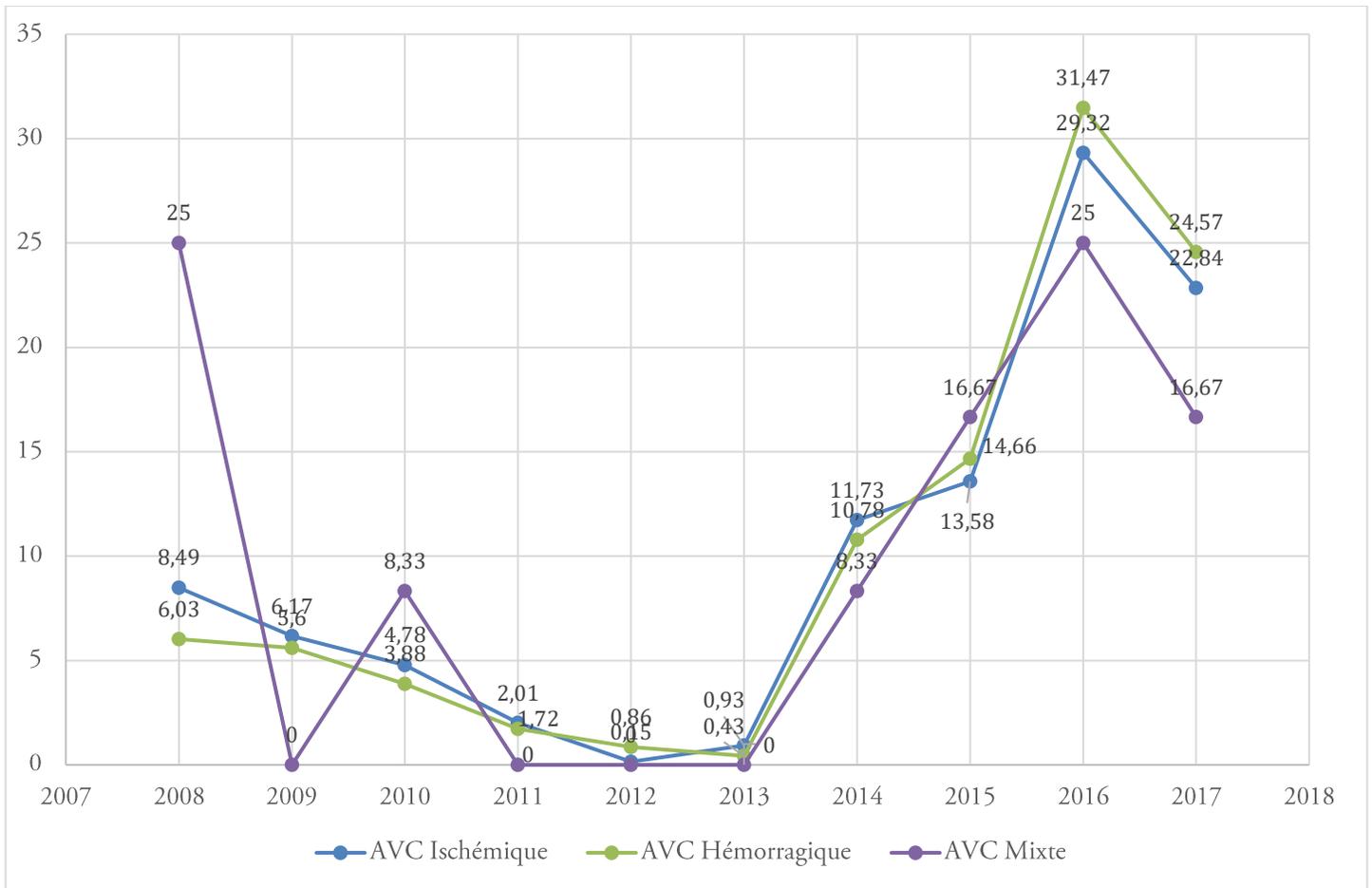


Figure 22 : Diagramme des fréquences annuelles des AVC de la ville Bamako

-Les pics de survenue des AVC mixtes avaient été constatés en 2008 et en 2016 avec 3 cas soit 25,0% pour chacune des années ;

-Le pic de l'ischémie était en 2016 avec 190 cas soit 29,32% ;

-Le pic de l'hémorragie était en 2016 avec 73 cas soit 31,47%.

C7-Répartition des patients selon les saisons par année :

Tableau XXX: Répartition des patients selon les saisons par année de la ville de Bamako

Années	Saison						TOTAL
	froide		chaude		pluvieuse		
	n	%	n	%	n	%	
2008	17	6,80	22	9,48	33	8,05	72
2009	20	8,00	18	7,76	15	3,66	53
2010	11	4,40	10	4,31	20	4,88	41
2011	4	1,60	5	2,16	8	1,95	17
2012	1	0,40	0	0,00	2	0,49	3
2013	4	1,60	3	1,29	0	0,00	7
2014	21	8,40	33	14,22	48	11,71	102
2015	27	10,80	30	12,93	67	16,34	124
2016	81	32,40	62	26,72	123	30,00	266
2017	64	25,60	49	21,12	94	22,93	207
TOTAL	250	100,00	232	99,99	410	100,01	892
POURCENTAGE	28,03		26,01		45,96		100%

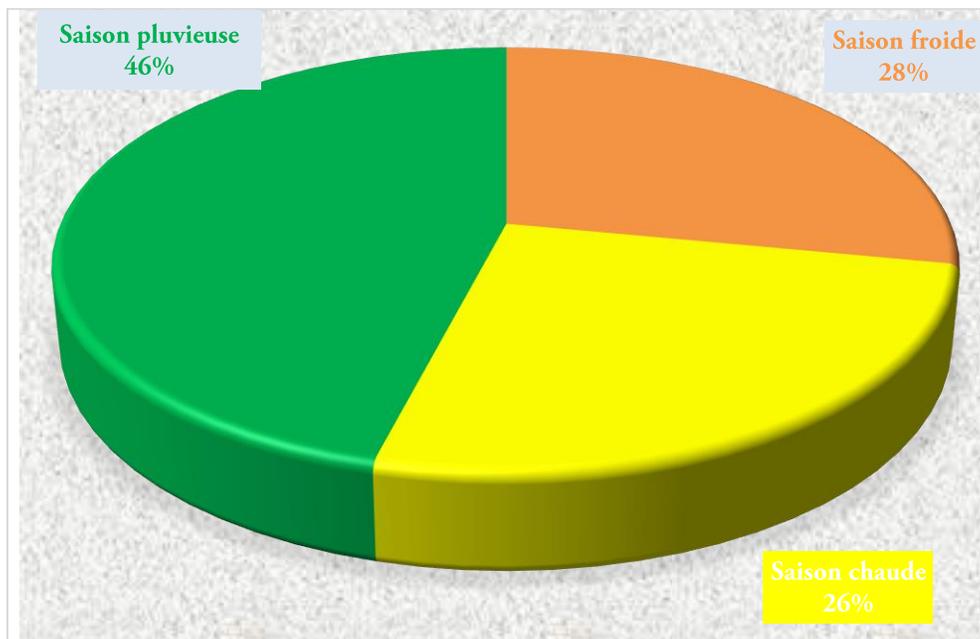


Figure 23 : Diagramme circulaire des fréquences saisonnières des AVC de la ville de Bamako

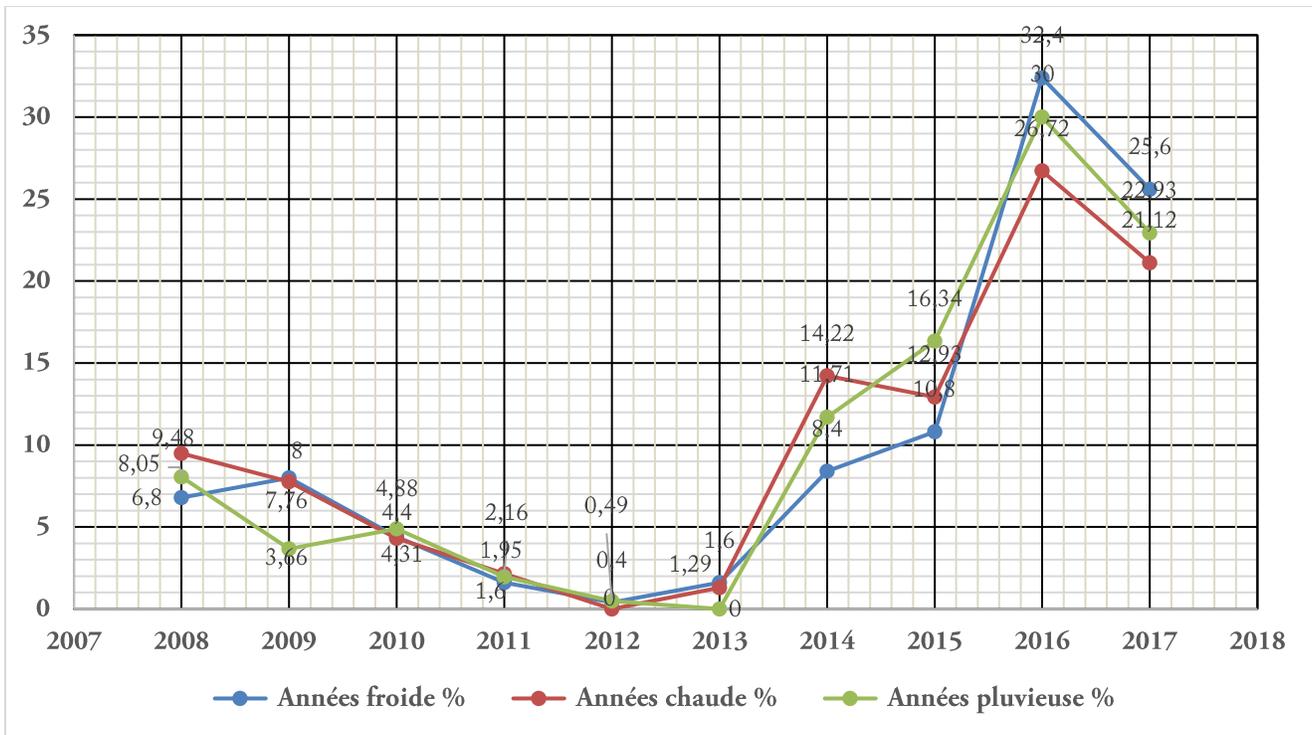


Figure 24 : Diagramme des fréquences saisonnières des AVC selon les années de la ville de Bamako

-Pendant les différentes saisons, nous avons constaté une décroissance des fréquences des accidents vasculaires cérébraux de 2010 à 2013 puis une croissance de 2014 à 2017 avec un pic en 2016.

-Pendant la saison pluvieuse, la fréquence des accidents vasculaires cérébraux était toujours plus élevée sauf en 2009 (15 cas).

-45,96 % des cas ont été enregistrés pendant la saison pluvieuse.

C10- Répartition des patients annuels selon la quantité pluviométrique tombée :

Tableau XXXI: Répartition des patients selon la pluviométrie tombée dans la ville Bamako (mm)

Pluviométrie Année	0-150		150-300		≥ 300		TOTAL
	n	%	n	%	n	%	
2008	39	6,67	13	5,48	20	28,57	72
2009	42	7,18	8	3,38	3	4,29	53
2010	23	3,93	8	3,38	10	14,28	41
2011	15	2,56	1	0,42	1	1,43	17
2012	1	0,17	0	0,00	2	2,86	3
2013	7	1,20	0	0,00	0	0,00	7
2014	55	9,40	47	19,83	0	0,00	102
2015	77	13,16	47	19,83	0	0,00	124
2016	181	30,94	51	21,52	34	48,57	266
2017	145	24,79	62	26,16	0	0,00	207
TOTAL	585	100,00	237	100,00	70	100,00	892

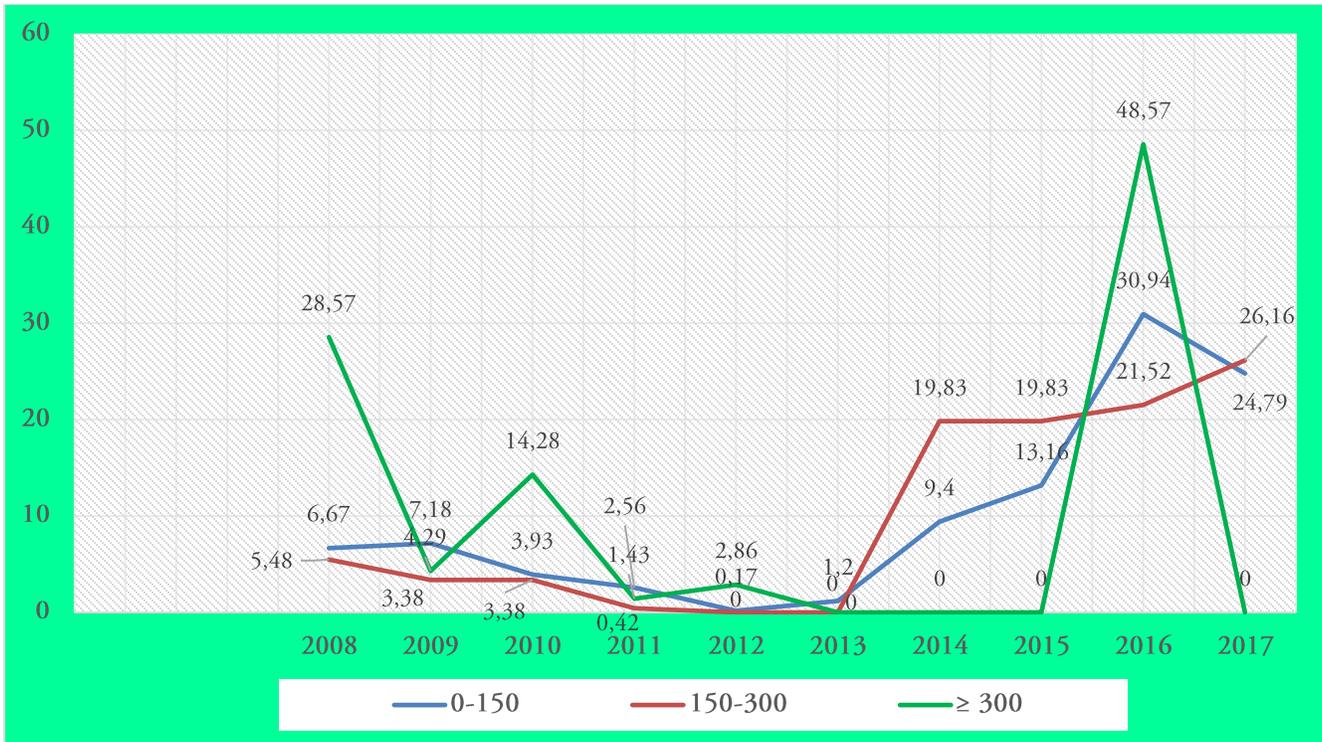


Figure 25 : Diagramme des fréquences des AVC selon la pluviométrie tombée dans la ville de Bamako (mm)

Nous observons au cours de notre étude :

-A une pluviométrie située entre 0 et 150 mm, la courbe a une légère décroissance puis une évolution exponentielle à partir de 2013 avec un pic de 30,94% de cas en 2016 ;

-A une pluviométrie compris entre 150 et 300 mm, à partir de 2013 avec 0,00% de cas la courbe a une croissance exponentielle qui se heurte en 2014 avec 19,83% des cas avec une évolution constante jusqu'à 2017 avec 26,16% de cas ;

-3 pics de survenues en 2008 avec 28,57% de cas ensuite en 2010 avec 14,28% enfin en 2016 avec 48,57% lorsque la pluviométrie va au-delà de 300 mm d'eau tombée.

C10- Corrélation entre le type d'AVC et la pluviométrie :

Tableau XXXII: Corrélation entre le type d'AVC et la pluviométrie de la ville Bamako (mm)

Pluviométrie	AVC						Total
	Ischémique		Hémorragique		Mixte		
	n	%	n	%	n	%	
0-150	428	66,06	154	66,38	3	25,00	585
150-300	166	25,61	64	27,59	7	58,33	237
≥ 300	54	8,33	14	6,03	2	16,67	70
TOTAL	648	100,00	232	100,00	12	100,01	892

P-valeur= 0,026 (Test exact de Fischer)

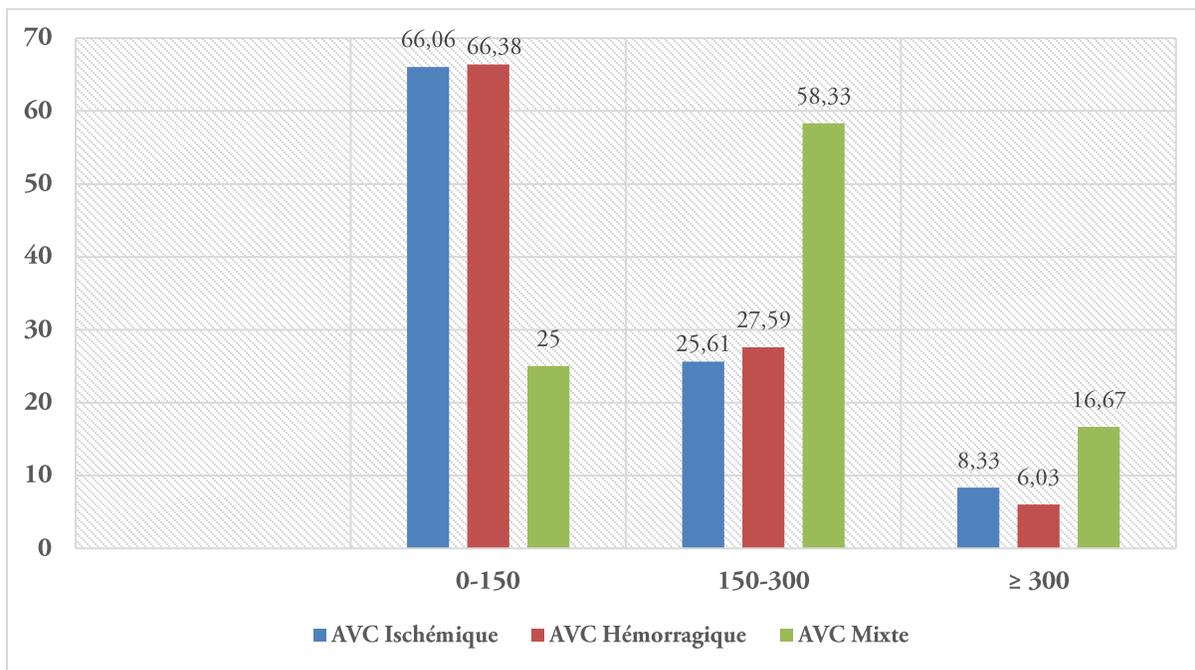


Figure 26 : Histogramme groupé des fréquences des AVC selon la pluviométrie tombée à Bamako (mm)

A une valeur pluviométrique comprise entre 0 et 150 mm, les fréquences de la survenue des AVC hémorragiques et ischémiques étaient prédominant soit respectivement 66,06% et 66,38% sauf les AVC mixtes qui prédominait avec 58,33% dans la valeur pluviométrique comprise entre 150 et 300 mm.

C11- Répartition des patients annuels selon la température moyenne (°Celsius) :

Tableau XXXIII: Répartition des patients selon la température moyenne de Bamako ville (°Celsius)

Température Année	24-28		28-32		≥ 32		TOTAL
	n	%	n	%	n	%	
2008	30	7,87	9	3,95	0	0,00	39
2009	4	1,05	14	6,14	21	9,95	39
2010	10	2,62	20	8,77	11	5,21	41
2011	3	0,79	5	2,19	2	0,95	10
2012	1	0,26	1	0,44	0	0,00	2
2013	1	0,26	2	0,88	3	1,42	6
2014	30	7,87	29	12,72	27	12,80	86
2015	57	14,96	37	16,23	30	14,22	124
2016	139	36,48	65	28,51	62	29,38	266
2017	106	27,82	46	20,17	55	26,07	207
TOTAL	381	99,98	228	100,00	211	100,00	820

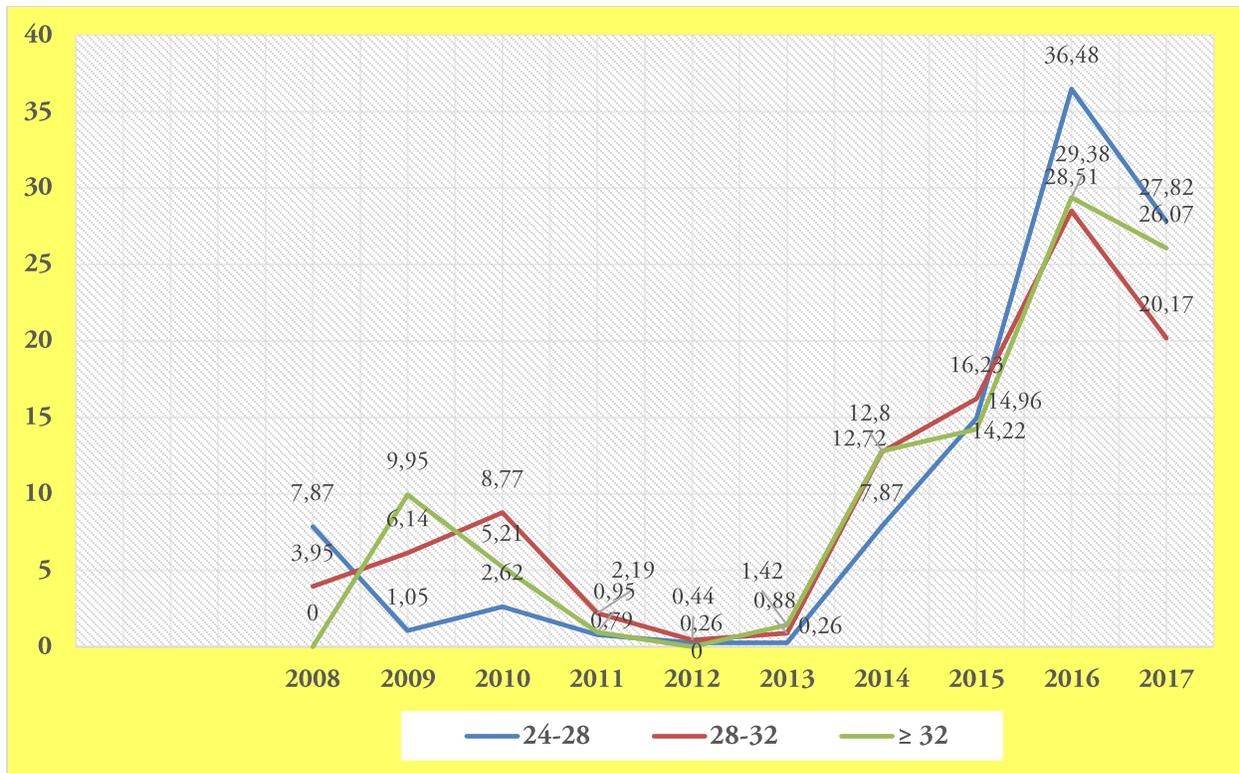


Figure 27 : Diagramme des fréquences des AVC selon la température moyenne de Bamako ville (°Celsius)

Nous constatons au cours de notre étude :

De 2008 à 2013

-A une température comprise entre 24 et 28 °C, une courbe décroissante qui s'explique par la baisse de la survenue des AVC allant de 7,87 en 2008 à 0,26% en 2012 et 2013 ;

-Lorsque la température est située entre 28 et 32°C, un pic de survenue en 2010 avec 8,77% et à une température supérieure ou égale 32°C, un pic en 2009 avec 9,95%

De 2013 à 2017

Quelqu'en soit la température à laquelle nous sommes situés, il y a une évolution exponentielle des courbes avec des pics de survenues en 2016.

C11- Corrélation entre le type d'AVC et la température moyenne (°Celsius) :

Tableau XXXIV: Corrélation entre le type d'AVC et la température moyenne de la ville Bamako (°Celsius)

Température moyenne	AVC						Total
	Ischémique		Hémorragique		Mixte		
	n	%	n	%	n	%	
24-28	281	46,76	96	46,16	4	36,36	381
28-32	166	27,62	56	26,92	6	54,54	228
≥ 32	154	25,62	56	26,92	1	9,10	211
Total	601	100,00	208	100,00	11	100,00	820

P-valeur= 0,419 (Test exact de Fischer)

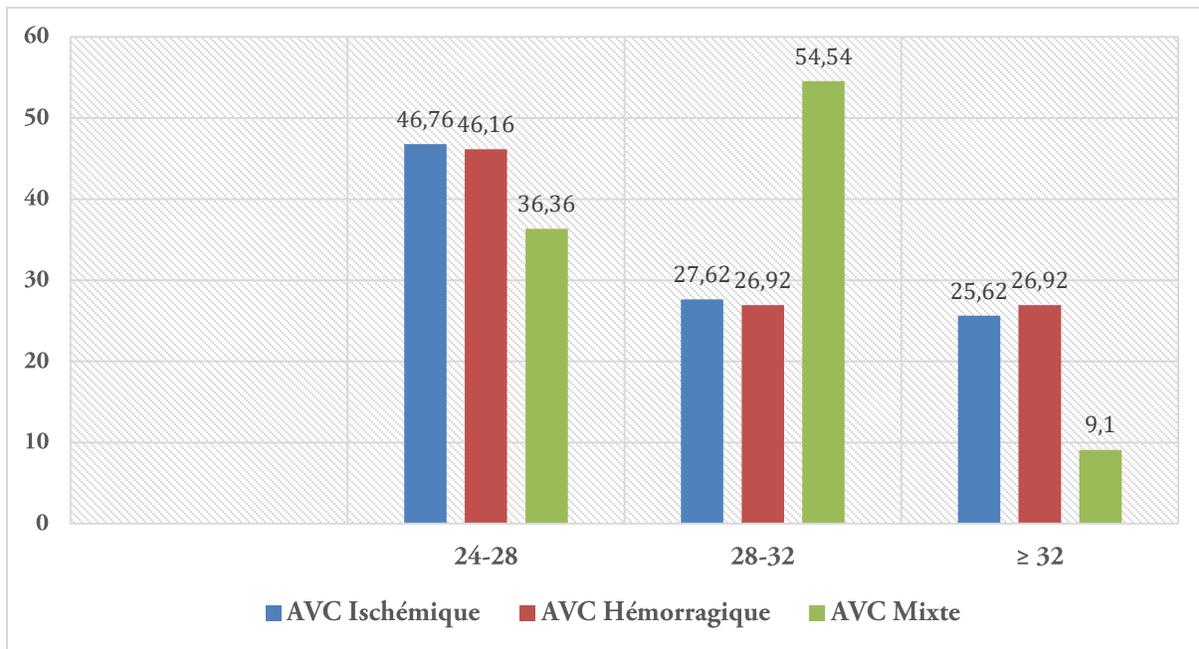


Figure 28 : Histogramme groupé des fréquences des AVC selon la température moyenne de Bamako (°Celsius)

La fréquence de la survenue des AVC hémorragiques et ischémiques prédominait à la température moyenne comprise entre 24 et 28°C avec respectivement 46,76 et 46,16% et les AVC mixtes (54,54%) à une température comprise entre 28 et 32°C.

C11- Répartition des patients annuels selon la vitesse de vent (m/s)

Tableau XXXV: Répartition des patients selon la vitesse de vent de Bamako ville (m/s)

Vitesse Année	0-1		1-2		2-3		≥ 3		TOTAL
	n	%	n	%	n	%	n	%	
2008	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2009	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2010	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2011	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2012	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2013	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2014	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	24	70,59	82	20,97	18	11,61	0	0	124
2016	0	0,00	175	44,76	73	47,10	19	100	267
2017	10	29,41	134	34,27	64	41,29	0	0	208
TOTAL	34	100	391	100	155	100	19	100	599

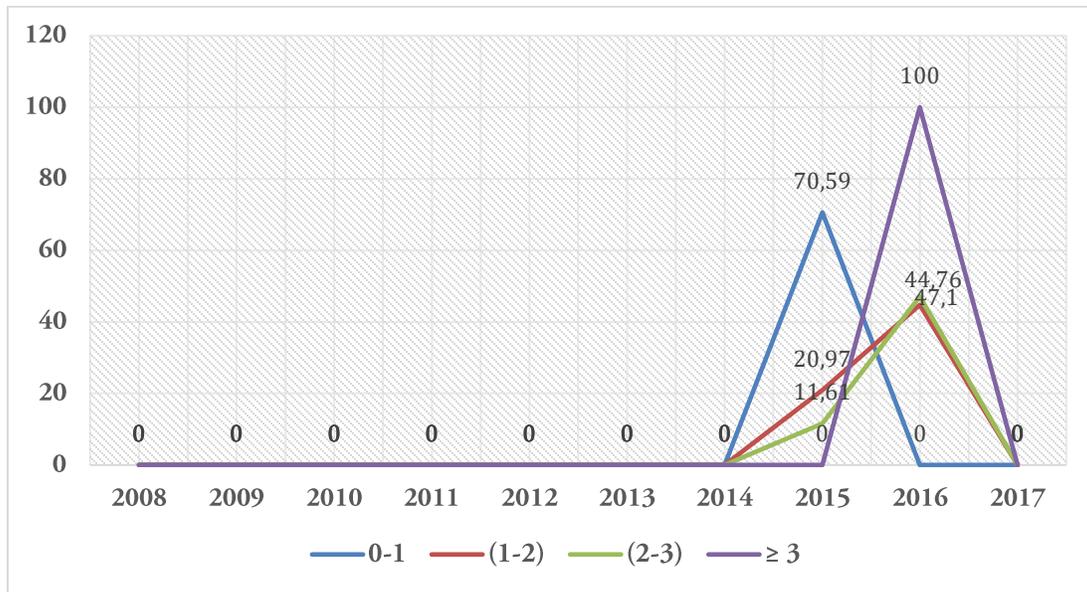


Figure 29 : Diagramme des fréquences des AVC selon la vitesse de vent de la ville de Bamako (m/s)

On observe un pic de 70,59% de la survenue en 2015 ensuite trois courbes de vitesse compris entre 1-2, 2-3 et au-delà de trois ont une d'évolution exponentielle avec des pics en 2016 des fréquence de survenues suivant 44,76, 47,1 et 100.

C12- Corrélation entre le type d'AVC et la vitesse de vent (m/s) :

Tableau XXXVI: Corrélation entre le type d'AVC et la vitesse de vent de Bamako ville (m/s)

Vitesse de vent	AVC						Total
	Ischémique		Hémorragique		Mixte		
	n	%	n	%	n	%	
0-1	27	6,34	7	4,22	0	0,00	34
1-2	274	64,32	110	66,26	7	100,00	391
2-3	110	25,82	45	27,11	0	0,00	155
≥ 3	15	3,52	4	2,41	0	0,00	19
Total	426	100,00	166	100,00	7	100,00	599

P-valeur= 0,609 (Test exact de Fischer)

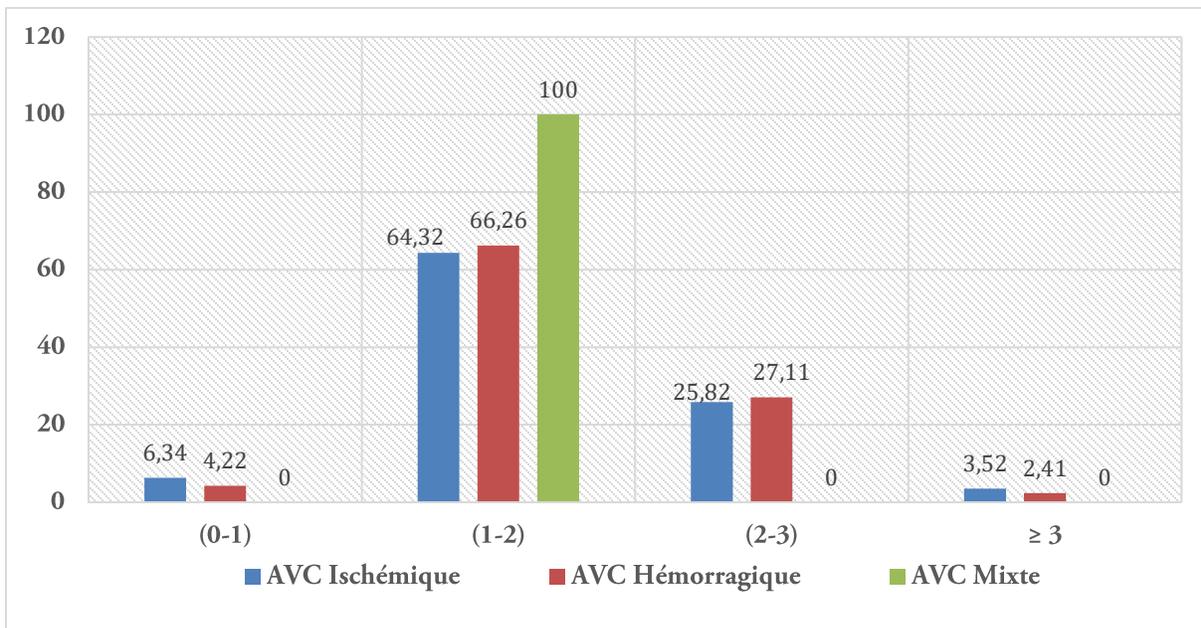


Figure 30 : Histogramme groupé des fréquences des AVC selon la vitesse de vent de Bamako ville (m/s)

La fréquence de la survenue des AVC quel qu'en soit le type était prédominant a une vitesse de vent comprise entre 1 et 2 m/s.

N.B.: Les données des AVC sont ignorées lorsque ceux-ci ne présentaient pas des valeurs des paramètres météorologiques (tableaux 33 et 34)

C11- Répartition des patients annuels selon l'humidité relative (%)

Tableau XXXVII: Répartition des patients selon l'humidité relative de Bamako ville (%)

Humidité \ Année	0-25		25-50		50-75		75-100		TOTAL
	n	%	n	%	n	%	n	%	
2008	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2009	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2010	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2011	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2012	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2013	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2014	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	14	20,90	8	6,4	0	0,00	0	0,00	22
2016	10	14,92	68	54,4	73	52,14	77	57,04	228
2017	43	64,18	49	39,2	67	47,86	58	42,96	217
TOTAL	67	100	125	100	140	100	135	100	467

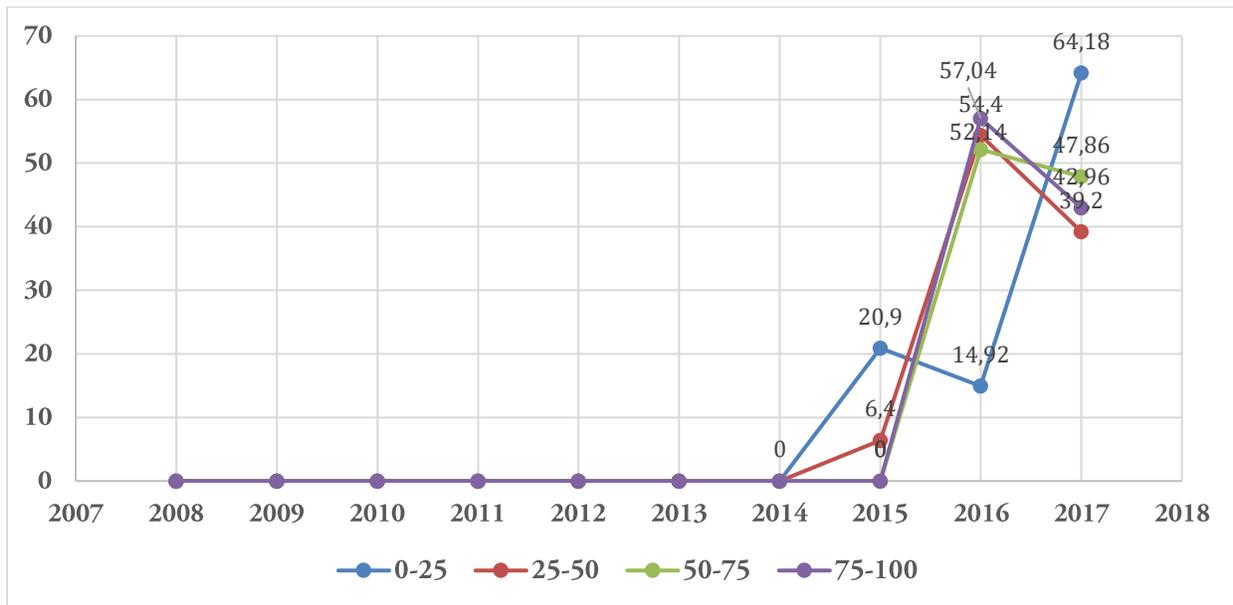


Figure 31 : Diagramme des fréquences des AVC selon l'humidité relative de la ville de Bamako (%)

Nous observons qu'au fur et à mesure que les années passent, la survenue des AVC croît au même pourcentage d'humidité relative. L'évolution des courbes de survenues vont de façon exponentielle de 2015 à 2016 avec des pics de survenue 52,14%, 54,4% et 57,04% pour les valeurs d'humidité relative allant de 25 à 100%, mais une baisse de 20,9% à 14,92% pour la valeur d'humidité relative comprise dans l'intervalle 0 à 25%.

C12- Corrélation entre le type d'AVC et l'humidité relative de la ville de Bamako (%) :

Tableau XXXVIII: Corrélation entre le type d'AVC et l'humidité relative de Bamako ville (%)

Tranche de l'humidité relative	AVC						Total
	Ischémique		Hémorragique		Mixte		
	n	%	n	%	n	%	
0-25	44	13,5	22	17,6	1	16,7	67
25-50	85	26,0	40	32,0	0	0,0	94
50-75	97	29,8	30	24,0	3	50,0	167
75-100	100	30,7	33	26,4	2	33,3	70
Total	326	100	125	100	6	100	398

P-valeur= 0,30 (Test exact de Fischer)

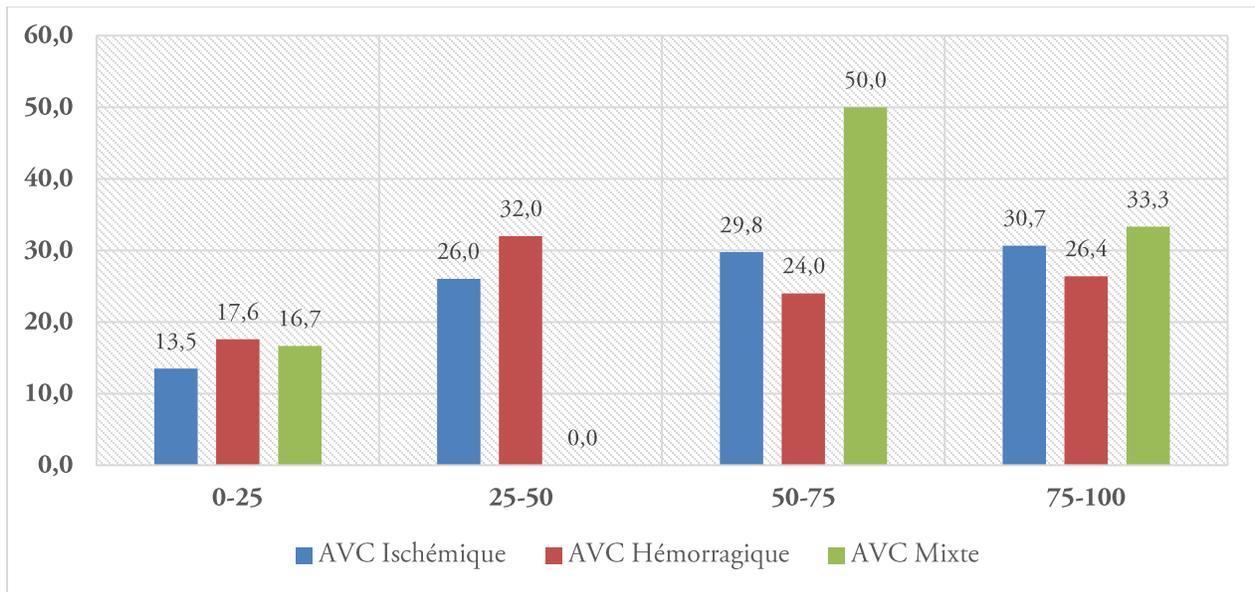


Figure 32 : Histogramme groupé des fréquences des AVC selon l'humidité relative de Bamako ville (m/s)

Nous observons que :

- L'incidence de survenue des AVC ischémiques croit lorsque l'humidité relative augmente ;
- L'incidence de survenue des AVC hémorragiques a une évolution croissante lorsque l'humidité relative est comprise entre 0 et 50% puis reste constante lorsqu'elle augmente
- L'incidence des AVC mixtes atteint son pic lorsque l'humidité relative se situe entre 50 et 75%

N.B. : Nous avons uniquement considéré les patients dont nous avons la valeur de l'humidité relative

Tableau XXXIX: Répartition des AVC et les variables météorologiques

Mois	Variable	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	TOTAL	
Janvier	AVC	5	8	5	0	0	2	1	7	19	18	65	
	AVC I	5	4	4	0	0	2	0	5	14	13	47	
	AVC H	0	4	1	0	0	0	1	2	5	5	18	
	AVC M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Pluviométrie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	1	
	T max	33,0	35,6	39,0	34,7	33,9	34,4	35,9	33,3	32,2	32,9	34,5	
	Tmin	16,7	18,4	18,4	18,3	18,0	18,1	19,9	18,2	20,7	19,1	18,6	
	Tmoy	24,9	27,0	28,7	26,5	26,0	26,3	27,9	25,8	26,5	26,0		
	H max	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	31	31
	Hmin	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	18	18
	Hmoy											25	
Vitesse de v	*	*	*	*	*	*	*	*	1,2	2,1	1,8	1,7	
Février	AVC	5	8	1	0	0	1	0	2	19	25	61	
	AVC I	3	4	1	0	0	0	0	2	14	15	39	
	AVC H	2	4	0	0	0	1	0	0	5	10	22	
	AVC M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Pluviométrie	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	0,0	0,0	1	
	T max	35,0	41,3	42,8	35,3	35,7	39,1	36,6	38,2	36,2	37,8	37,8	
	Tmin	20,8	23,5	23,1	21,7	21,5	21,8	20,9	22,1	21,4	23,7	22,1	
	Tmoy	27,9	32,4	33,0	28,5	28,6	30,5	28,8	30,1	28,8	30,7		
	H max	*	*	*	*	*	*	*	34	*	27	31	
	Hmin	*	*	*	*	*	*	*	15	*	14	15	
	Hmoy								24		21		
Vitesse de v	*	*	*	*	*	*	*	1,6	2,4	2,1	1,9		
Mars	AVC	9	4	5	1	0	2	10	7	10	8	56	
	AVC I	7	2	3	1	0	2	6	4	7	7	39	
	AVC H	2	2	2	0	0	0	4	2	3	1	16	
	AVC M	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
	Pluviométrie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,2	
	T max	*	43,1	43,3	40,7	39,7	43,3	*	39,5	39,5	41,1	41,3	
	Tmin	*	25,5	25,8	26,0	24,9	25,3	*	24,6	25,1	26,4	25,4	
	Tmoy	*	34,3	34,5	33,4	32,3	34,3	*	32,1	32,3	33,7		
	H max	*	*	*	*	*	*	*	31	26	34	31	
	Hmin	*	*	*	*	*	*	*	14	13	16	14	
	Hmoy								23	20	25		
Vitesse de v	*	*	*	*	*	*	*	1,53	2,07	2,33	1,98		

VARIATIONS CLIMATIQUES ET RISQUE D'ACCIDENT VASCULAIRE CÉRÉBRAL

Avril	AVC	10	6	3	1	0	0	14	8	25	20	87
	AVC I	7	6	3	1	0	0	10	7	18	15	67
	AVC H	3	0	0	0	0	0	4	1	7	5	20
	AVC M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pluviométrie	100,9	0,0	7,3	34,6	12,2	0,0	0,6	57,9	13,4	8,1	42,0
	T max	*	*	43,7	40,5	40,4	42,9	43,6	41,7	41,6	41,4	42,0
	Tmin	*	*	28,3	26,4	27,1	27,4	29,9	26,2	27,9	27,8	27,6
	Tmoy			36,0	33,5	33,7	35,2	36,7	34,0	34,8	34,6	
	H max	*	*	*	*	63	*	*	46	55	48	53
	Hmin	*	*	*	*	*	*	*	23	27	21	24
	Hmoy					63			35	41	35	
Vitesse de v	*	*	*	*	*	*	*	1,2	2,3	2,1	1,9	
Mai	AVC	3	8	2	3	0	1	9	15	27	21	89
	AVC I	3	8	2	2	0	1	3	11	23	11	64
	AVC H	0	0	0	1	0	0	6	4	4	10	25
	AVC M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pluviométrie	58,3	0,0	32,3	63,7	123,1	40,3	195,1	7,3	71,9	113,6	70,6
	T max	*	42,8	41,6	*	38,4	41,2	38,1	41,9	39,6	38,3	40,3
	Tmin	*	26,6	26,5	26,4	25,5	27,3	26,2	27,3	27,2	26,3	26,6
	Tmoy		34,7	34,1	*	32,0	34,3	32,2	34,6	33,4	32,3	
	H max	*	*	*	*	*	*	*	*	72	76	74
	Hmin	*	*	*	*	*	*	*	*	35	39	37
	Hmoy									53	58	
Vitesse de v	*	*	*	*	*	*	*	1,6	2,0	1,5	1,7	
Juin	AVC	6	3	1	3	0	0	6	13	25	19	76
	AVC I	5	1	0	3	0	0	5	8	18	14	54
	AVC H	1	2	1	0	0	0	0	5	6	4	19
	AVC M	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3
	Pluviométrie	202,7	84,1	99,5	119,4	145,8	150,7	230,3	142,9	208,2	190,0	157,4
	T max	36,3	*	39,8	36,5	34,3	40,5	35,1	37,8	36,0	35,3	36,9
	Tmin	23,6	*	25,2	24,5	23,8	35,1	24,1	25,1	25,5	25,1	25,8
	Tmoy	30,0		32,5	30,5	29,1	37,8	29,6	31,5	30,7	30,2	
	H max	*	*	*	*	*	*	*	*	80	85	83
	Hmin	*	*	*	*	*	*	*	*	47	50	49
	Hmoy									64	68	
Vitesse de v	*	*	*	*	*	*	*	1,7	1,9	1,7	1,8	
Juillet	AVC	10	2	8	1	0	0	10	15	26	20	92
	AVC I	6	2	6	0	0	0	8	9	16	15	62

VARIATIONS CLIMATIQUES ET RISQUE D'ACCIDENT VASCULAIRE CÉRÉBRAL

	AVC H	3	0	2	1	0	0	2	5	9	5	27	
	AVC M	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	
	Pluviométrie	328,0	233,9	178,9	244,3	335,5	126,6	181,2	196,5	287,2	276,9	238,9	
	T max	32,3	*	35,6	33,2	31,5	33,4	34,2	34,3	31,7	32,4	33,2	
	Tmin	22,4	*	23,3	23,1	22,3	22,9	24,0	23,8	23,3	23,4	23,2	
	Tmoy	27,4		29,5	28,2	26,9	28,1	29,1	29,1	27,5	27,9		
	H max	*	*	*	*	*	*	*	*	92	91	92	
	Hmin	*	*	*	*	*	*	*	*	65	62	63	
	Hmoy									78	77		
	Vitesse de v	*	*	*	*	*	*	*	1,2	1,4	1,4	1,3	
Août	AVC	10	6	6	1	2	0	10	15	34	23	107	
	AVC I	9	5	5	1	1	0	7	9	26	16	79	
	AVC H	1	1	1	0	1	0	3	6	8	6	27	
	AVC M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
	Pluviométrie	337,0	207,4	328,5	354,5	303,2	226,6	221,3	273,7	359,6	202,2	281,4	
	T max	32,1	35,6	31,3	32,0	31,2	*	31,7	32,0	31,6	31,6	32,1	
	Tmin	22,4	22,8	23,0	22,7	22,5	*	22,9	23,1	23,1	23,5	22,9	
	Tmoy	27,3	29,2	27,2	27,4	26,9		27,3	27,6	27,3	27,6		
	H max	*	*	*	*	*	*	*	*	*	93	92	93
	Hmin	*	*	*	*	*	*	*	*	*	68	67	68
	Hmoy										80	80	
	Vitesse de v	*	*	*	*	*	*	*	1,1	1,2	1,5	1,3	
Septembre	AVC	3	3	4	1	0	0	15	17	17	15	75	
	AVC I	2	3	3	1	0	0	14	13	15	12	63	
	AVC H	0	0	0	0	0	0	1	4	2	3	10	
	AVC M	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	
	Pluviométrie	192,8	378,6	335,7	133,8	195,9	244,8	169,9	198,7	97,7	147,8	209,6	
	T max	34,2	36,6	32,0	33,8	32,3	32,9	32,4	32,9	32,6	32,6	33,2	
	Tmin	22,8	22,9	23,0	22,9	22,4	23,0	22,3	22,8	23,4	22,1	22,8	
	Tmoy	28,5	29,8	27,5	28,4	27,4	28,0	27,4	27,8	28,0	27,4		
	H max	*	*	*	*	*	*	*	*	*	91	90	91
	Hmin	*	*	*	*	*	*	*	*	*	63	62	62
	Hmoy										77	76	
	Vitesse de v	*	*	*	*	*	*	*	0,7	3,6	1,3	1,9	
Octobre	AVC	4	1	1	2	0	0	7	7	21	17	60	
	AVC I	2	1	1	1	0	0	7	7	15	16	50	
	AVC H	2	0	0	1	0	0	0	0	5	1	9	
	AVC M	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	

VARIATIONS CLIMATIQUES ET RISQUE D'ACCIDENT VASCULAIRE CÉRÉBRAL

	Pluviométrie	162,3	63,2	47,3	20,5	44,7	69,7	20,9	134,0	61,5	0,1	62,4
	T max	*	39,5	34,9	36,5	35,3	34,3	35,0	33,1	35,7	35,7	35,6
	Tmin	*	23,1	23,5	23,2	22,9	22,6	23,4	23,4	23,2	23,1	23,1
	Tmoy		31,3	29,2	29,9	29,1	28,5	29,2	28,3	29,5	29,4	
	H max	*	*	*	*	*	*	*	*	83	75	79
	Hmin	*	*	*	*	*	*	*	*	46	37	41
	Hmoy									64	56	
	Vitesse de v	*	*	*	*	*	*	*	1,0	1,2	1,0	1,1
Novembre	AVC	5	1	3	1	1	1	6	6	22	10	56
	AVC I	5	1	2	0	0	1	4	5	11	7	36
	AVC H	0	0	1	1	1	0	2	1	11	3	20
	AVC M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pluviométrie	0,0	10,9	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0	15,7	26,3	0,0	6,4
	T max	*	38,5	36,5	38,9	37,8	36,7	36,3	33,6	34,5	34,5	36,4
	Tmin	*	20,0	21,4	20,0	22,1	20,9	22,1	20,7	21,4	20,9	21,0
	Tmoy		29,3	29,0	29,5	29,9	28,8	29,2	27,2	27,9	27,7	
	H max	*	*	*	*	*	*	*	*	61	52	56
	Hmin	*	*	*	*	*	*	*	*	30	25	28
	Hmoy									45	39	
	Vitesse de v	*	*	*	*	*	*	*	2,3	1,3	0,9	1,5
Décembre	AVC	2	3	2	3	0	0	14	12	21	11	68
	AVC I	1	3	1	3	0	0	12	8	13	7	48
	AVC H	0	0	1	0	0	0	2	4	8	4	19
	AVC M	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Pluviométrie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	T max	*	38,7	36,1	34,6	34,4	34,0	33,7	31,0	31,6	31,6	33,9
	Tmin	*	18,5	17,2	17,5	19,3	18,6	19,8	18,5	21,2	19,8	18,9
	Tmoy		28,6	26,6	26,1	26,8	26,3	26,7	24,7	26,4	25,7	
	H max	*	*	*	*	*	*	*	*	38	36	37
	Hmin	*	*	*	*	*	*	*	*	23	21	22
	Hmoy									31	28	
	Vitesse de v	*	*	*	*	*	*	*	2,0	2,0	2,1	2,0
TOTAL	AVC	72	53	41	17	3	7	102	124	266	207	892
	AVC I	55	40	31	13	1	6	76	88	190	148	648
	AVC H	14	13	9	4	2	1	25	34	73	57	232
	AVC M	3	0	1	0	0	0	1	2	3	2	12
	Pluviométrie	1 382,0	978,1	1 029,8	970,8	1 171,5	858,7	1 019,3	1 032,8	1 133,8	940,4	1 051,7
	T max	33,8	39,1	38,0	36,1	35,4	37,5	35,7	35,7	35,4	35,4	36,4

Tmin	21,4	22,4	23,2	22,7	22,7	23,9	23,2	23,0	23,6	23,4	23,1
H max	*	*	*	*	63	*	*	37	69	62	62
Hmin	*	*	*	*	*	*	*	17	42	36	37
Vitesse de v	*	*	*	*	*	*	*	1,4	2,0	1,1	1,5

Au cours de notre étude, nous relevons que :

-L'incidence de la survenues des AVC a été constante de 2008 à 2013 puis une évolution exponentielle de 2013 à 2017 soit des taux respectifs de 2,81 à 40,51% avec un pic en 2016 soit de 43,18% ;

-Cette évolution d'incidence est idem pour les types des AVC ;

-L'incidence de survenue n'est pas liée au mois car le mois d'Août a eu 3 pics en 2008 avec 10 cas puis 2012 avec 2 cas et en fin 2016 avec 34 cas qui est le taux le plus élevé pendant la période d'étude, d'autres mois ont enregistré 2 pics à savoir Janvier, Février, Mai, Juillet et Septembre ;

-Le mois les plus chaud auquel les températures étaient $\geq 40^{\circ}\text{C}$ était le mois d'Avril, et l'incidence de survenue avec une évolution décroissante avec son seuil le plus bas enregistré de 2011 à 2013 avec 1 cas en 2011, 0 cas en 2012 et 2013 avec des températures maximales respectives $40,73^{\circ}\text{C}$, $40,27^{\circ}\text{C}$ et 43°C dont les températures moyennes sont $33,5^{\circ}\text{C}$, $33,7^{\circ}\text{C}$ et 35°C .



PRÉVISION
LINÉAIRE
MENSUELLE

IV. PREVISION LINEAIRE MENSUELLE DU RISQUE DES AVC PAR RAPPORT AUX VARIABLES CLIMATIQUES

IV.1. Mois de Janvier

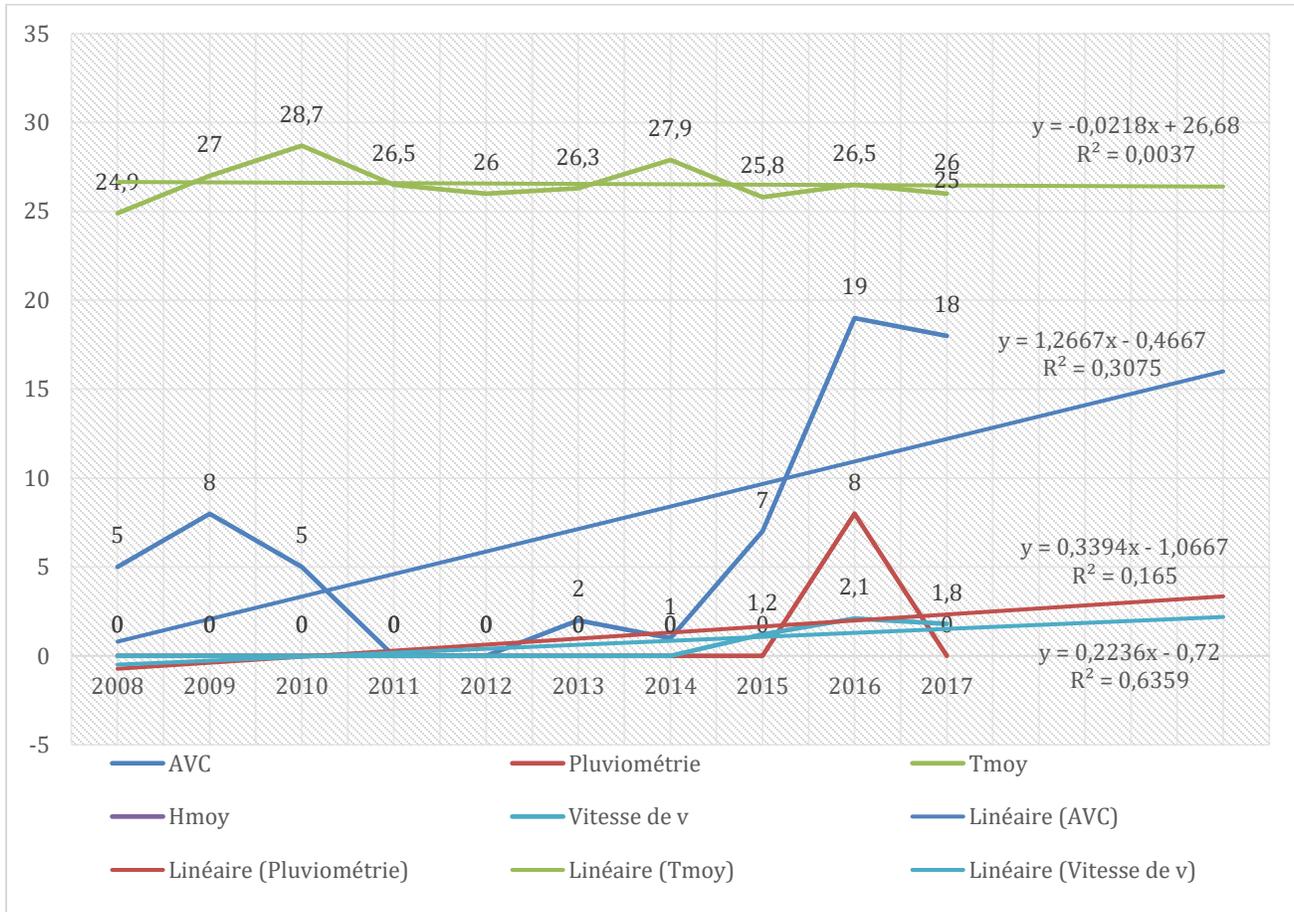


Figure 33 : Prédiction linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois de janvier

-Nous constatons que lorsque la température se situe entre 26 et 27°C et une pluviométrie comprise entre 0 et 10 mm associées à une vitesse de vent dans un intervalle de 1 à 2m/s pendant les mois de janvier, l'incidence de survenue est grande car nous avons eu 8 cas en 2009, 19 cas en 2016 et 18 cas en 2017.

-Au regard de la figure 32, nous pouvons dire en prévision des 3 prochaines années que du risque d'AVC peut probablement évoluer et atteindre 16 cas si nous avons une température mensuelle de 26°C et une pluviométrie à 3 mm associées à une vitesse de vent à 2,4m/s.

Nous pouvons déduire que le taux d'incidence d'AVC peut probablement évoluer pendant les mois de janvier et atteindre 3,04% d'ici 2020.

IV.2. Mois de Février

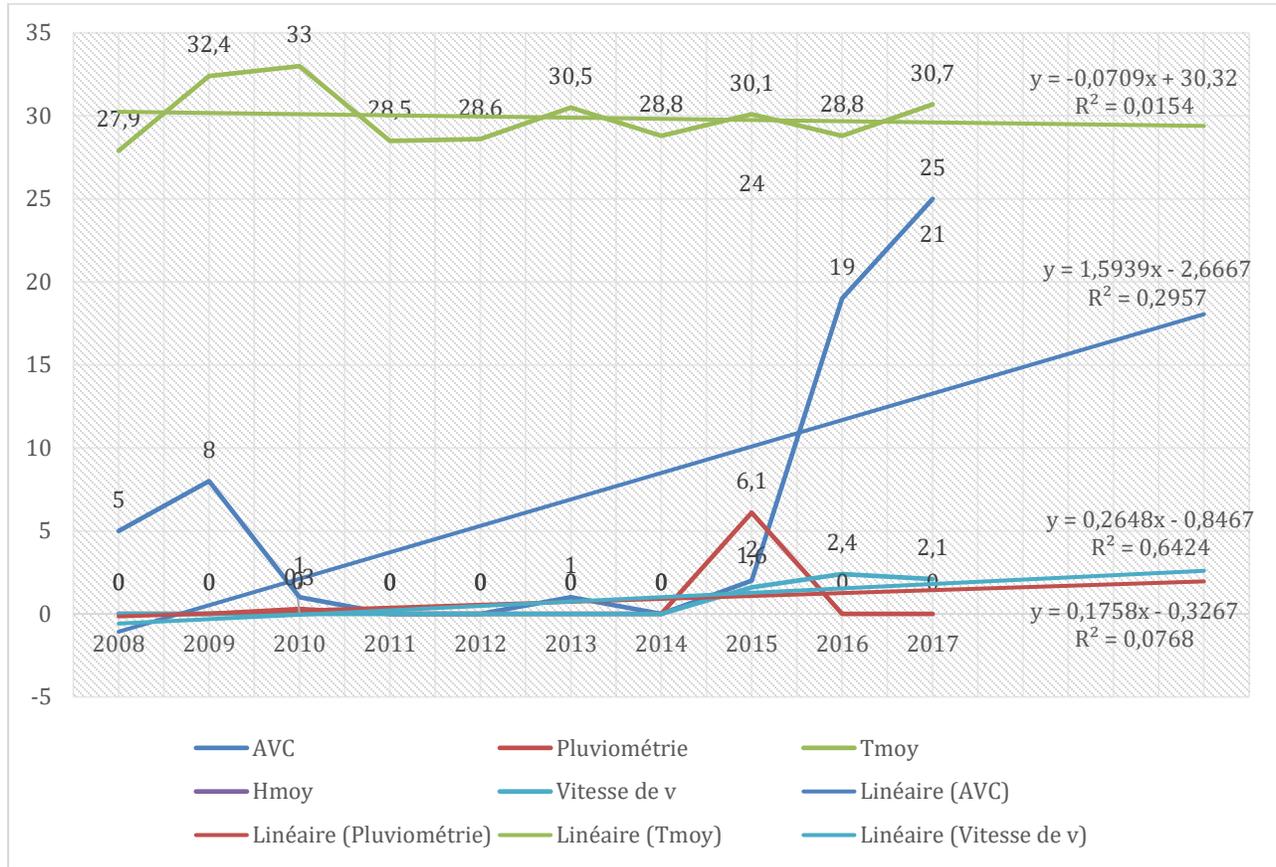


Figure 34: Prédiction linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois de février

-Nous observons que lorsque la température se situe entre 30 et 32,5°C et une pluviométrie comprise entre 0 et 10 mm associées à une vitesse de vent dans un intervalle de 1,5 à 2,5m/s pendant les mois de février, l'incidence de survenue est de 8 cas en 2009, suivi d'une évolution exponentielle de 19 et 25 cas en 2016 et 2017.

-Au vue de la figure 33, nous pouvons prévoir des 3 prochaines années que du risque d'AVC peut probablement croître et atteindre 18 cas si nous avons une température mensuelle de 29,7°C et une pluviométrie à 1,5 mm associées de vitesse de vent comprise à 1,9m/s.

Nous pouvons déduire que le taux d'incidence d'AVC peut être probablement évolué pendant les mois de février et atteindre un taux 4,5% d'ici 2020.

IV.3. Mois de Mars

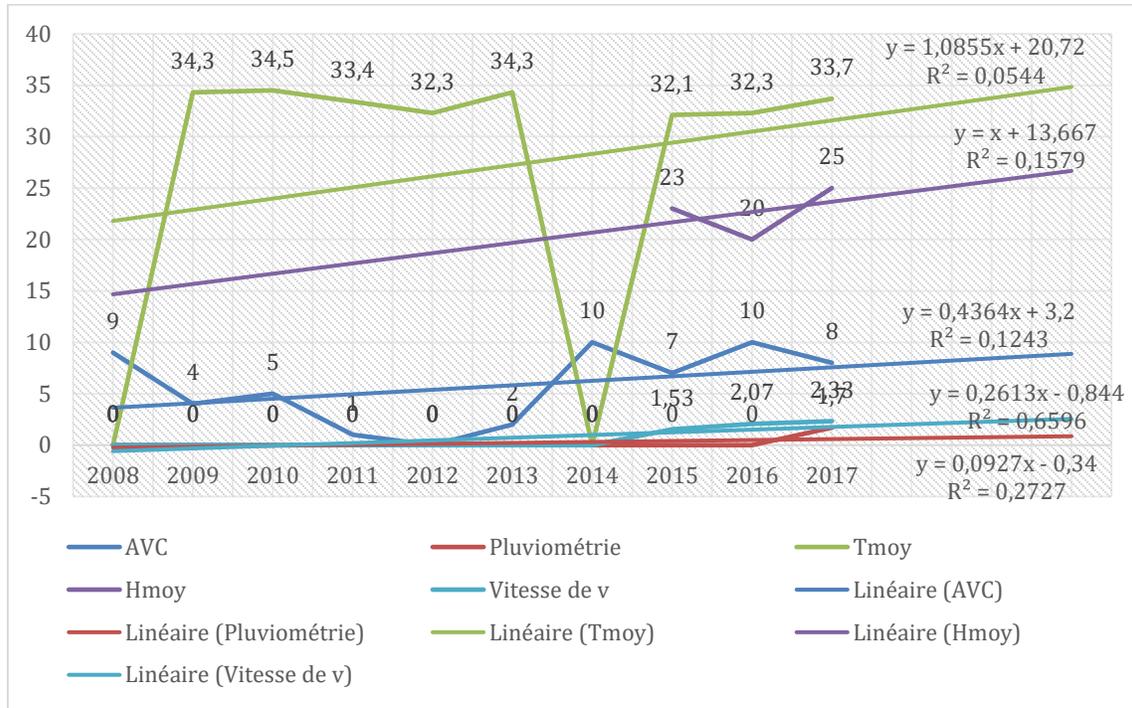


Figure 35 : Prédiction linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois de Mars

-Nous relevons que lorsque la température est constante autour de 34 et 32°C et une pluviométrie comprise entre 0 et 2 mm associées à une vitesse de vent dans un intervalle de 1,5 à 2,3m/s pendant les mois de mars, l'incidence de survenue est oscillante car nous avons eu 4 et 5 cas en 2009 et 2010, 7, 10 et 8 cas en 2015, 2016 et 2017 ceux étaient accompagnés par des humidités relatives 23, 20 et 25%.

-Au regard de cette figure, nous pouvons dire en guise de prédiction des 3 prochaines années que du risque d'AVC peut probablement atteindre 9 cas si nous avons une température mensuelle de 35,0°C et une pluviométrie à 1 mm associées de vitesse de vent qui peut atteindre 2m/s avec une humidité relative à 27%.

Nous pouvons déduire que le taux d'incidence d'AVC peut être probablement atteindre pendant les mois de mars un taux de progression d'1% d'ici 2020.

IV.4. Mois de Avril

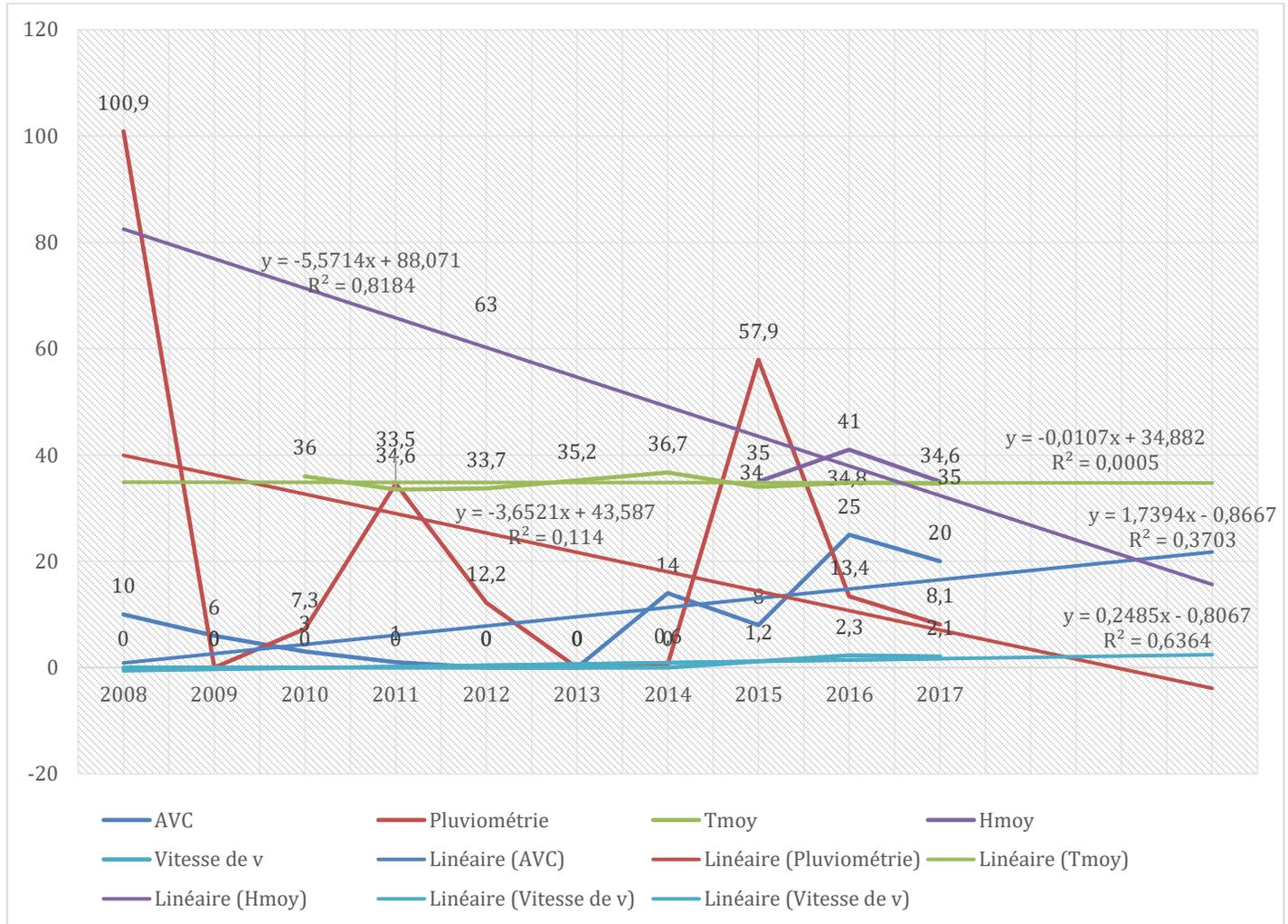


Figure 36 : Prévission linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois d'Avril

-Nous observons que la température évolue de façon constante entre 34 et 37°C et une pluviométrie est oscillante en dent de sir avec 3 pics (100,9 mm pour 2008, 33,5 mm pour 2011 et 57,9 mm pour 2015) associées à une vitesse de vent dans un intervalle de 1 à 2,5m/s pendant les mois d'Avril, l'incidence de survenue est oscillant avec un début de 10 cas en 2008, suivi d'une régression de 6, 3 et 0 cas puis d'une évolution de 14 cas pour atteindre un pic de 25 cas en 2016.

-Nous pouvons déduire en guise de prévission face à cette figure, des 3 prochaines années que le risque d'AVC peut probablement croitre et atteindre 21 cas si nous avons une température mensuelle de 34,7°C et une pluviométrie à 0 mm associées de vitesse de vent comprise à 0,5m/s avec une humidité relative à 16%.

Nous pouvons probablement dire que d'ici 2020 le taux d'incidence d'AVC peut progresser pendant les mois d'Avril et atteindre 5,3%.

IV.5. Mois de Mai

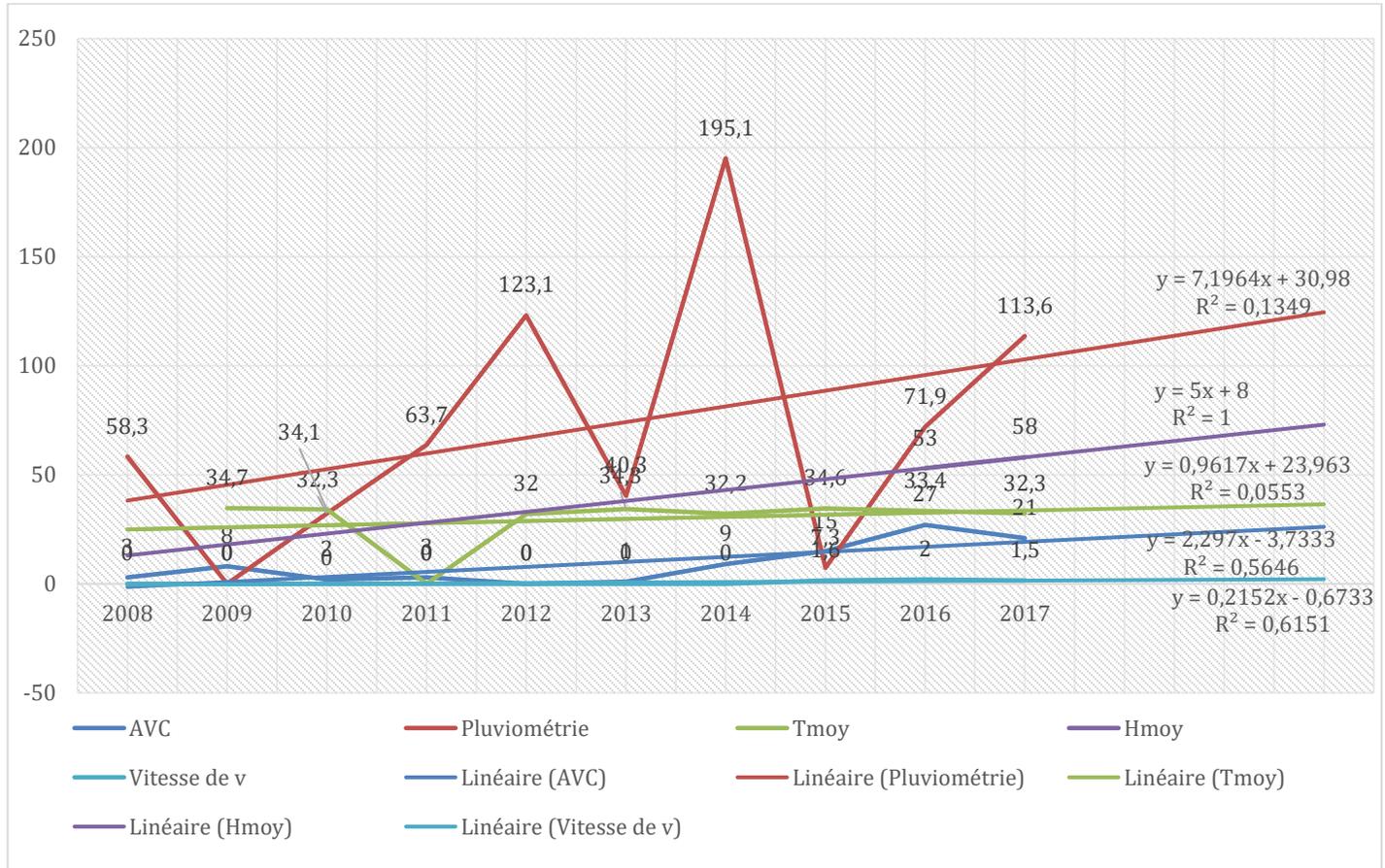


Figure 37 : Prévion linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois de Mai

-Nous relevons que lorsque la température est constante autour de 32 et 34°C et une pluviométrie présentant 4 pics 58,3 – 123,1 – 195,1 et 113,6 mm associées à une vitesse de vent dans un intervalle de 1,5 à 2m/s pendant les mois de mai, l'incidence de survenue est croissante car nous avons eu 8 cas en 2009 et 15, 27 et 21 cas en 2015, 2016 et 2017 ceux étaient accompagnés par des humidités relatives 53 et 58%.

-Au regard de cette figure, nous pouvons dire en guise de prévision des 3 prochaines années que du risque d'AVC peut probablement atteindre 25 cas si nous avons une température mensuelle de 32,0°C et une pluviométrie à 125 mm associées de vitesse de vent qui peut atteindre 2m/s.

Nous pouvons déduire que le taux d'incidence d'AVC peut être probablement atteindre pendant les mois de mai un taux de progression de 6,75% d'ici 2020.

IV.6. Mois de Juin

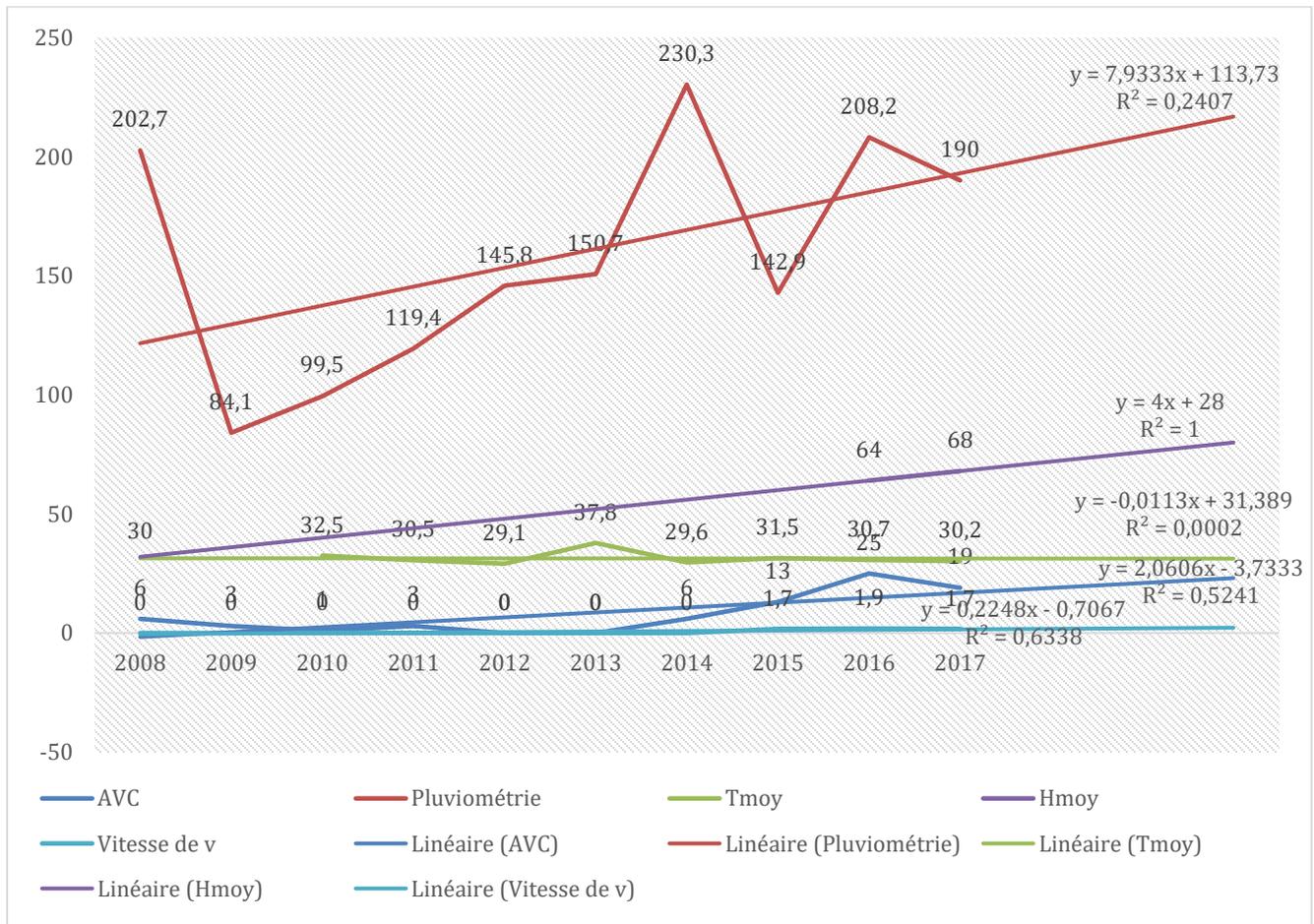


Figure 38 : Prévission linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois de Juin

-Nous relevons que lorsque la température est présente un pic de 37°C en 2013 et une pluviométrie à 3 pics en 2009, 2014 et 2016 associées à une vitesse de vent dans un intervalle de 1,5 à 2m/s pendant les mois de juin, l'incidence de survenue a été évolutif car nous avons eu 6 cas en 2009 et 13, 25 et 19 cas en 2015, 2016 et 2017 ceux étaient accompagnés par des humidités relatives 64 et 68%.

-Au regard de cette figure, nous pouvons dire en guise de prévision des 3 prochaines années que du risque d'AVC peut probablement atteindre 25 cas si nous avons une température mensuelle de 30°C et une pluviométrie à 220 mm associées de vitesse de vent qui peut atteindre 1,8m/s avec une humidité relative qui peut aller jusqu'à 75%.

Nous pouvons déduire que le taux d'incidence d'AVC peut être probablement constant pendant les mois de juin jusqu'à 2020.

IV.7. Mois de Juillet

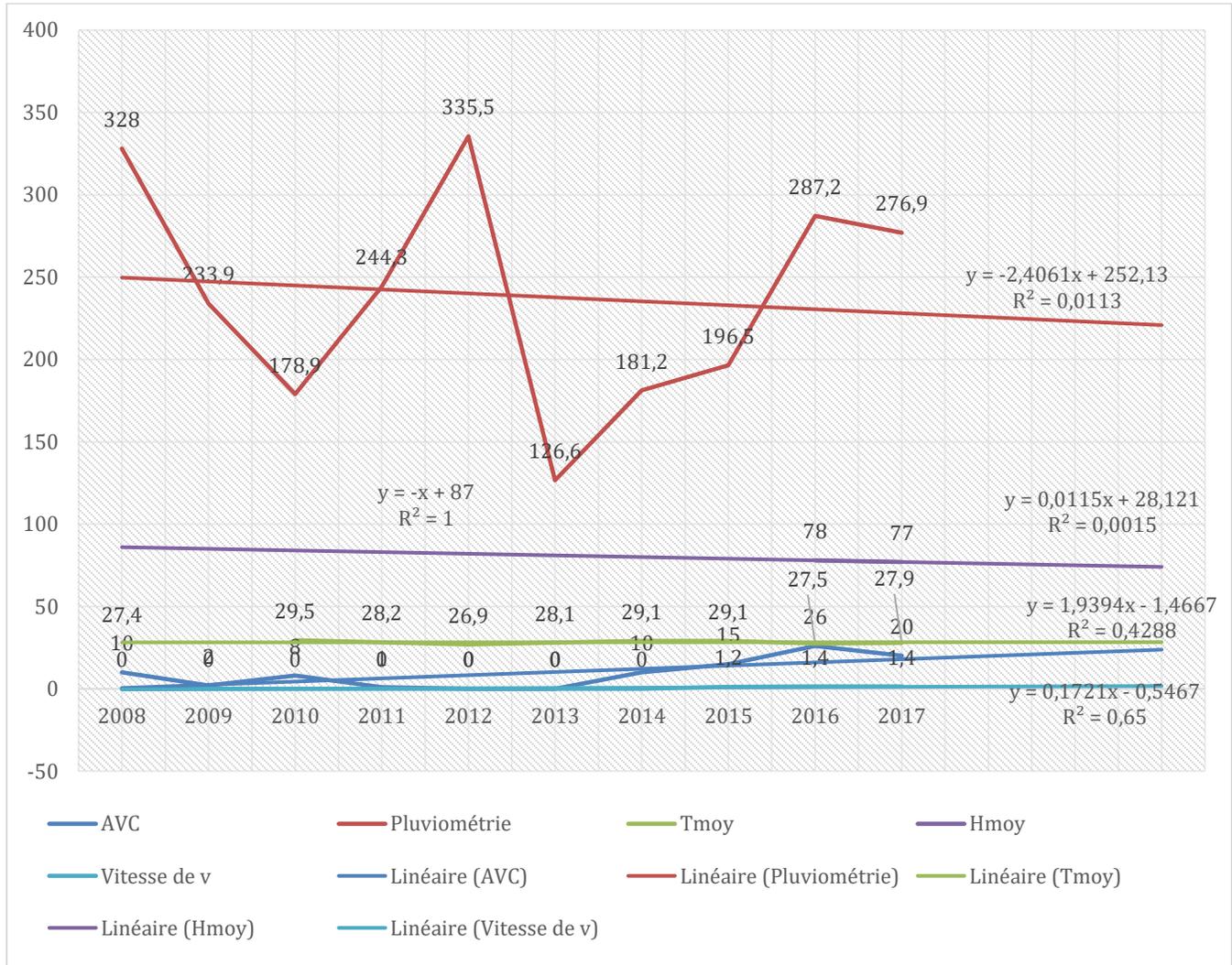


Figure 39 : Prédiction linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois de Juillet

-Nous relevons que lorsque la température est constante autour et une pluviométrie en dent de sir entre associées à une vitesse de vent constante, l'incidence de survenue est évolutif de 2015, 2016 et 2017 ceux étaient accompagnés par des humidités relatives 77 et 78%.

-Au regard de cette figure, nous pouvons dire en guise de prévision des 3 prochaines années que du risque d'AVC peut probablement atteindre 26 cas si nous avons une température mensuelle de 30,0°C et une pluviométrie à 225 mm associées de vitesse de vent qui peut atteindre 1m/s avec une humidité relative à 75%.

Nous pouvons déduire que le taux d'incidence d'AVC peut être probablement croit d'ici 2020.

IV.8. Mois d'août

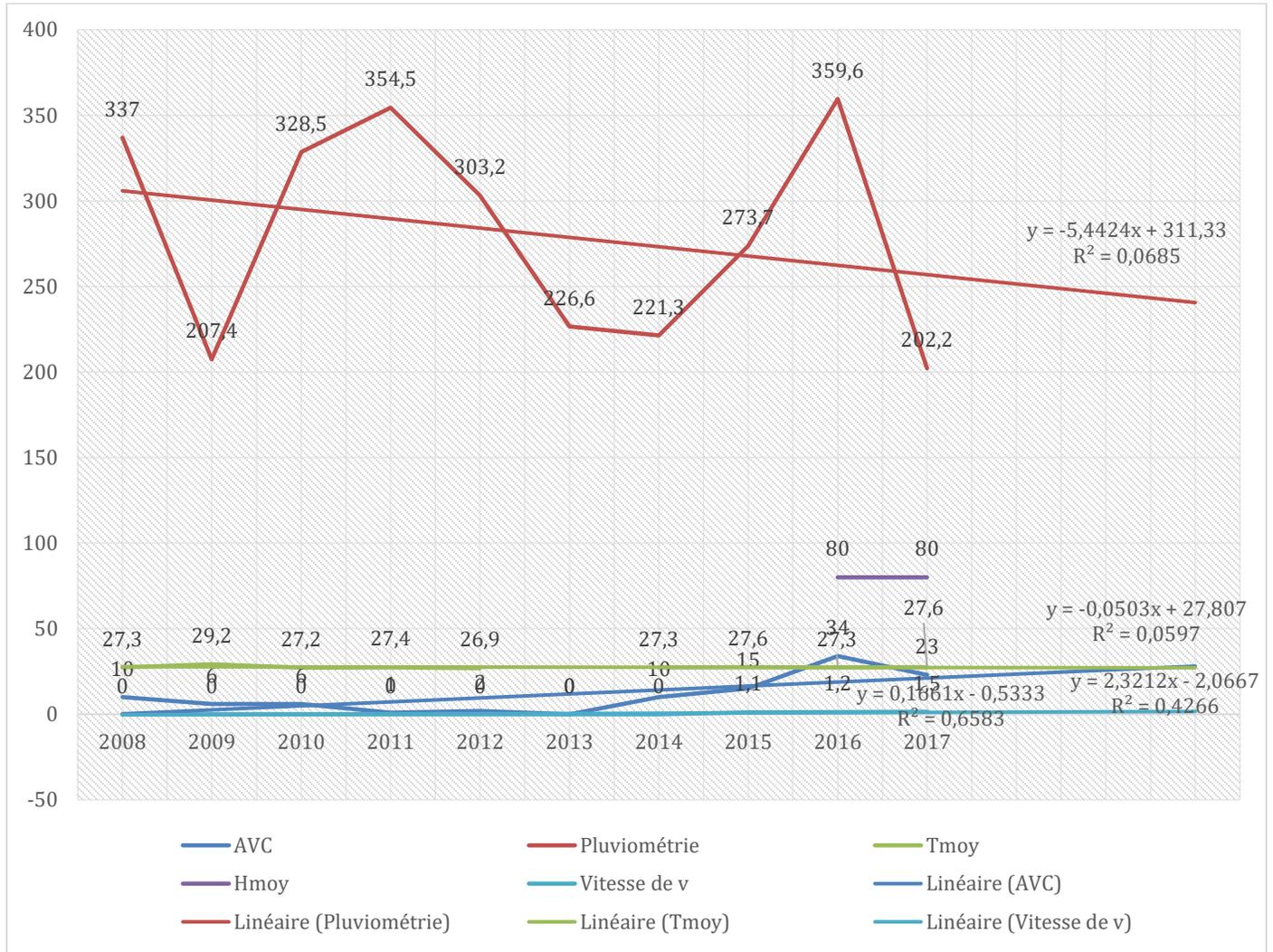


Figure 40 : Prévission linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois d'août

-Nous relevons que lorsque la température est constante et une pluviométrie en dent de sir avec 3 pics associés à une vitesse de vent constante, l'incidence de survenue est présente un pic en 2016, des humidités relatives et les vitesses de vent constantes.

-Au vue de cette figure, nous pouvons dire en guise de prévission des 3 prochaines années que du risque d'AVC peut probablement atteindre 29 cas si nous avons une température mensuelle de 28,0°C et une pluviométrie à 247 mm associées de vitesse de vent qui peut atteindre 2m/s.

Nous pouvons déduire que le taux d'incidence d'AVC peut être probablement atteindre pendant les mois d'août un taux de régression d'1,2% d'ici 2020.

IV.9. Mois de Septembre

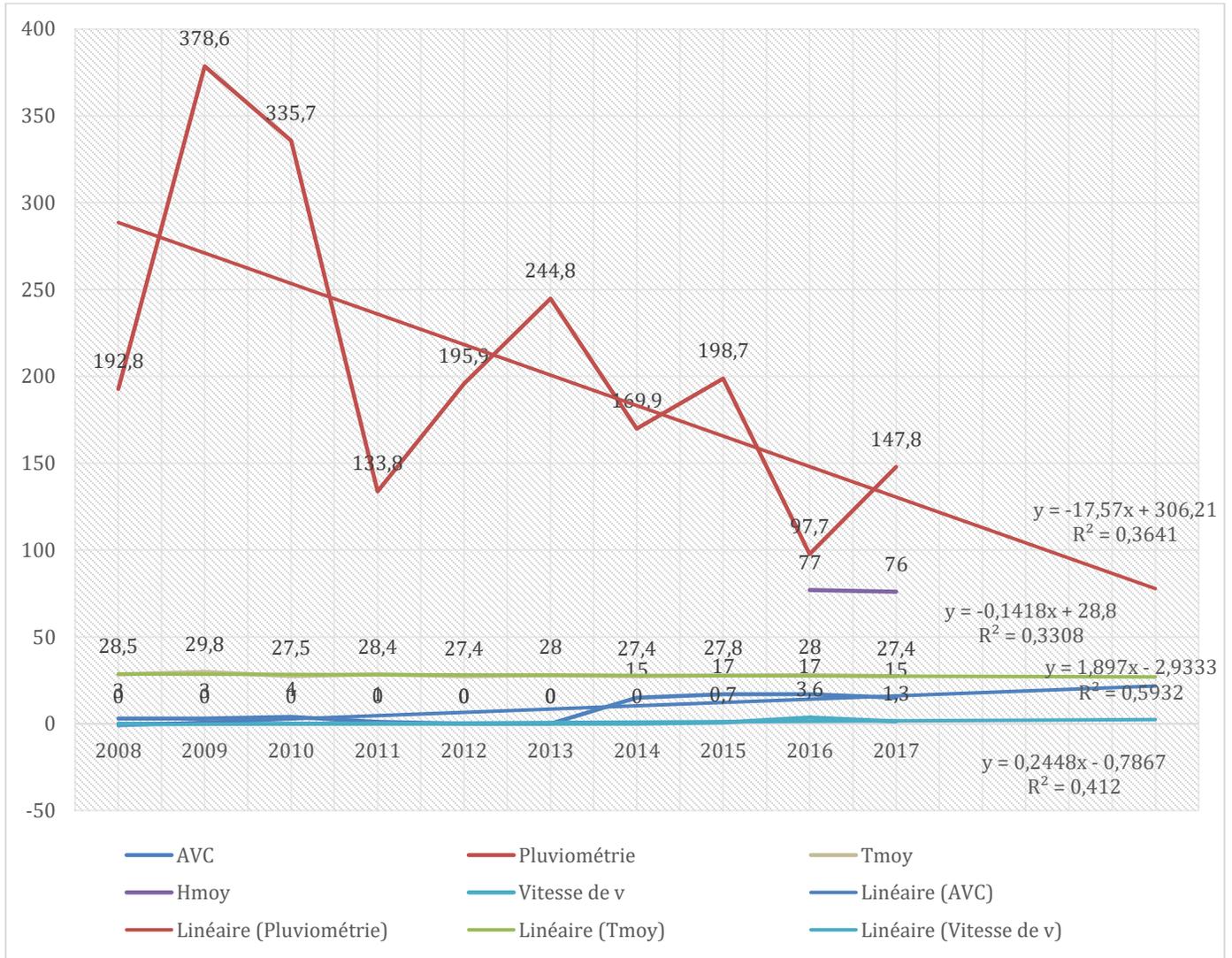


Figure 41 : Prédiction linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois de Septembre

-Nous relevons une température est constante et une pluviométrie décroissante en dent de sir associée à une vitesse de vent présentant un pic en 2016 de 3,6m/s, l'incidence de survenue et les humidités relatives sont constant.

-En marge de cette figure, nous pouvons dire en guise de prévision des 3 prochaines années que du risque d'AVC peut probablement atteindre 18 cas si nous avons une température mensuelle de 27,0°C et une pluviométrie à 70 mm associées de vitesse de vent qui peut atteindre 2m/s.

IV.10. Mois d'Octobre

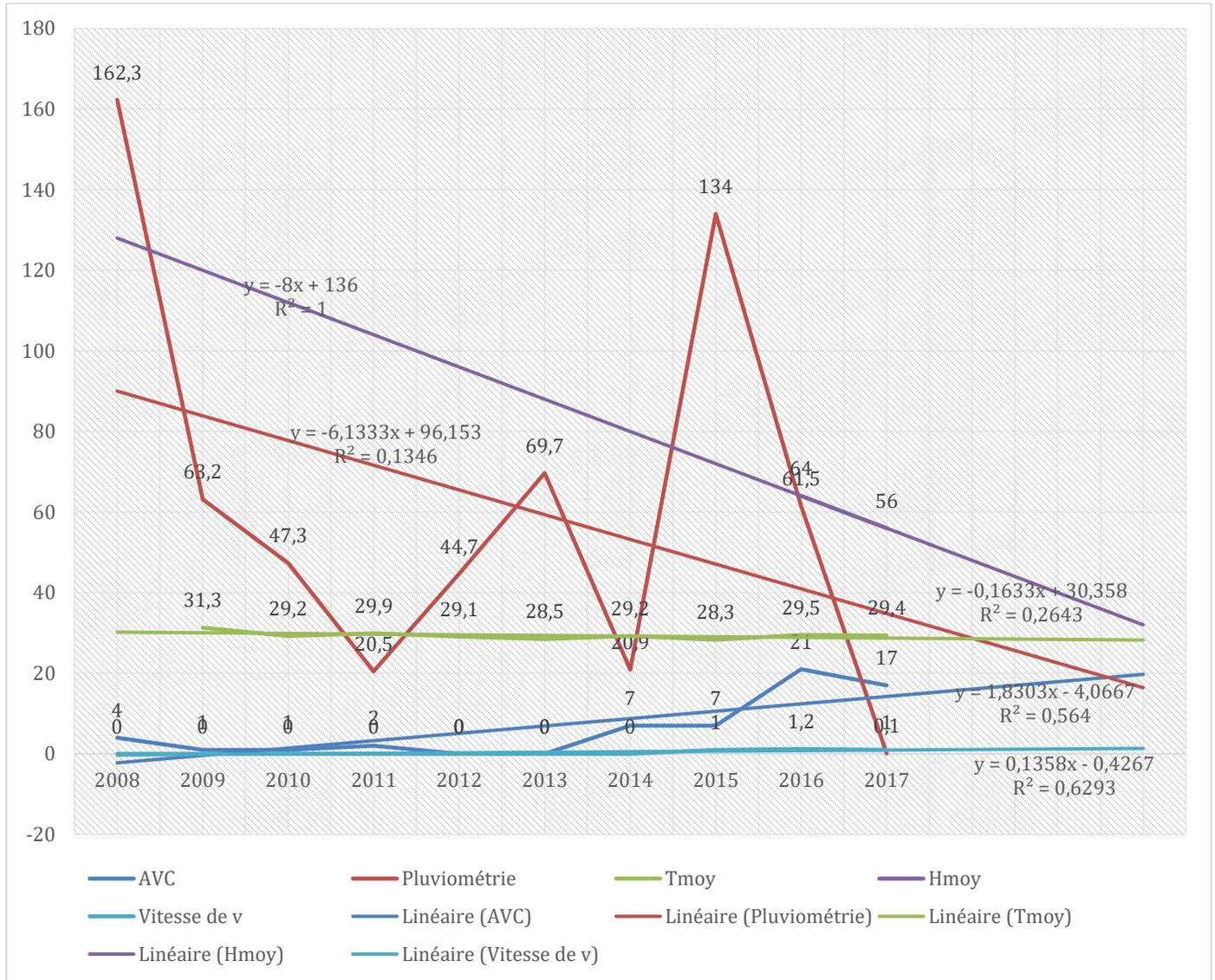


Figure 42 : Prévion linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois d'Octobre

-Nous relevons une température décroissante et une pluviométrie montrant 3 pics associées à une vitesse de vent constante, d'une incidence de survenue est croissante, des humidités relatives décroissantes.

-Au regard de cette figure, nous pouvons dire en guise de prévision des 3 prochaines années que du risque d'AVC peut probablement atteindre 20 cas si nous avons une température mensuelle de 31,0°C et une pluviométrie à 19 mm associées de vitesse de vent qui peut atteindre 1m/s.

IV.11. Mois de Novembre

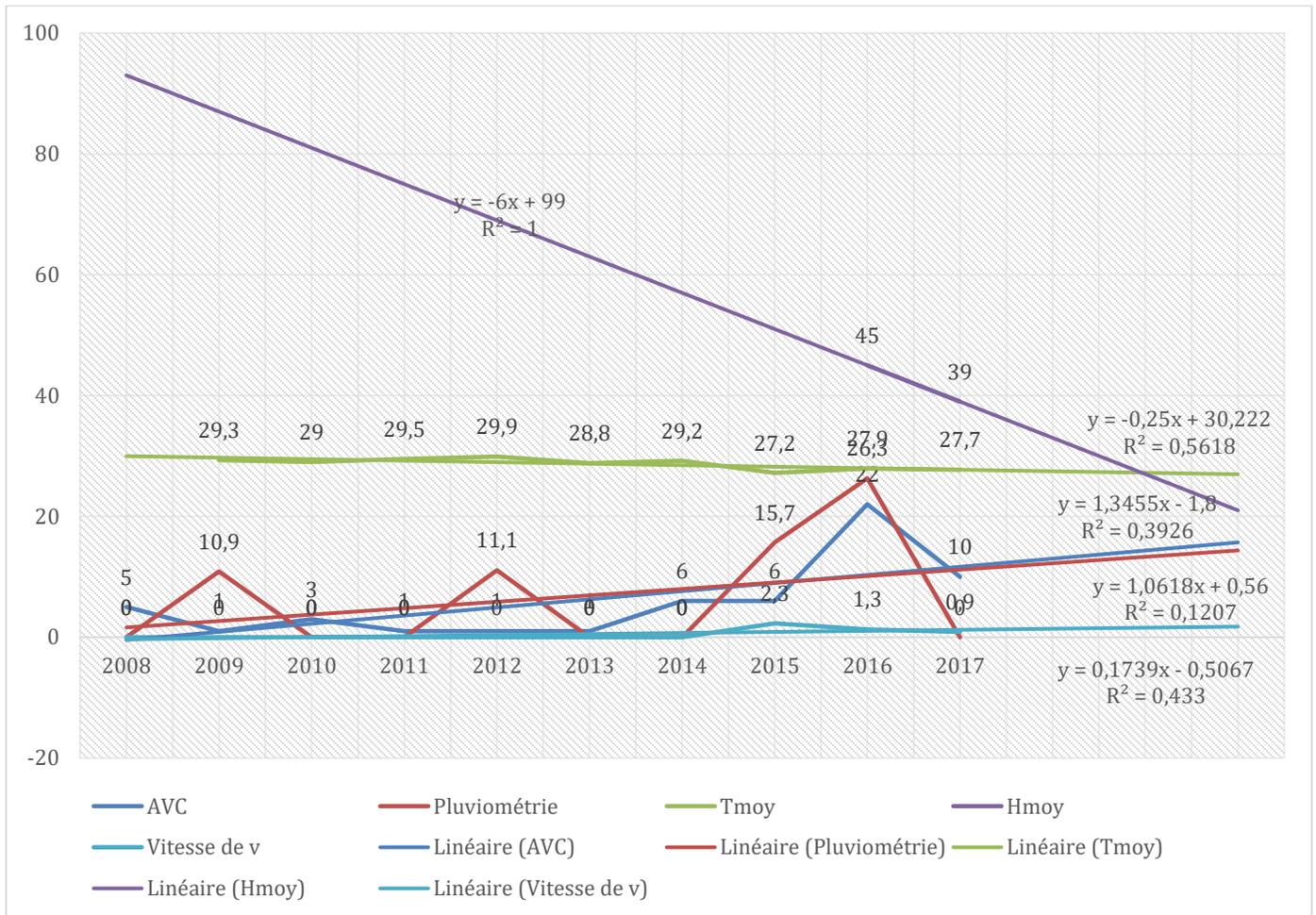


Figure 43 : Prévission linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois de Novembre

-Nous observons :

Une température est décroissante ;

Une pluviométrie en dent de sir

Une vitesse de vent montrant un pic de 2,3 m/s en 2015 ;

L'incidence de survenue est oscillante mais de façon évolutive ;

L'humidité relative décroissante.

-Au regard de cette figure, nous pouvons dire en guise de prévision des 3 prochaines années que du risque d'AVC peut probablement atteindre 17 cas si nous avons une température mensuelle de 28,5°C et une pluviométrie à 17 mm associées de vitesse de vent qui peut atteindre 1,7m/s.

IV.12. Les mois de Décembre

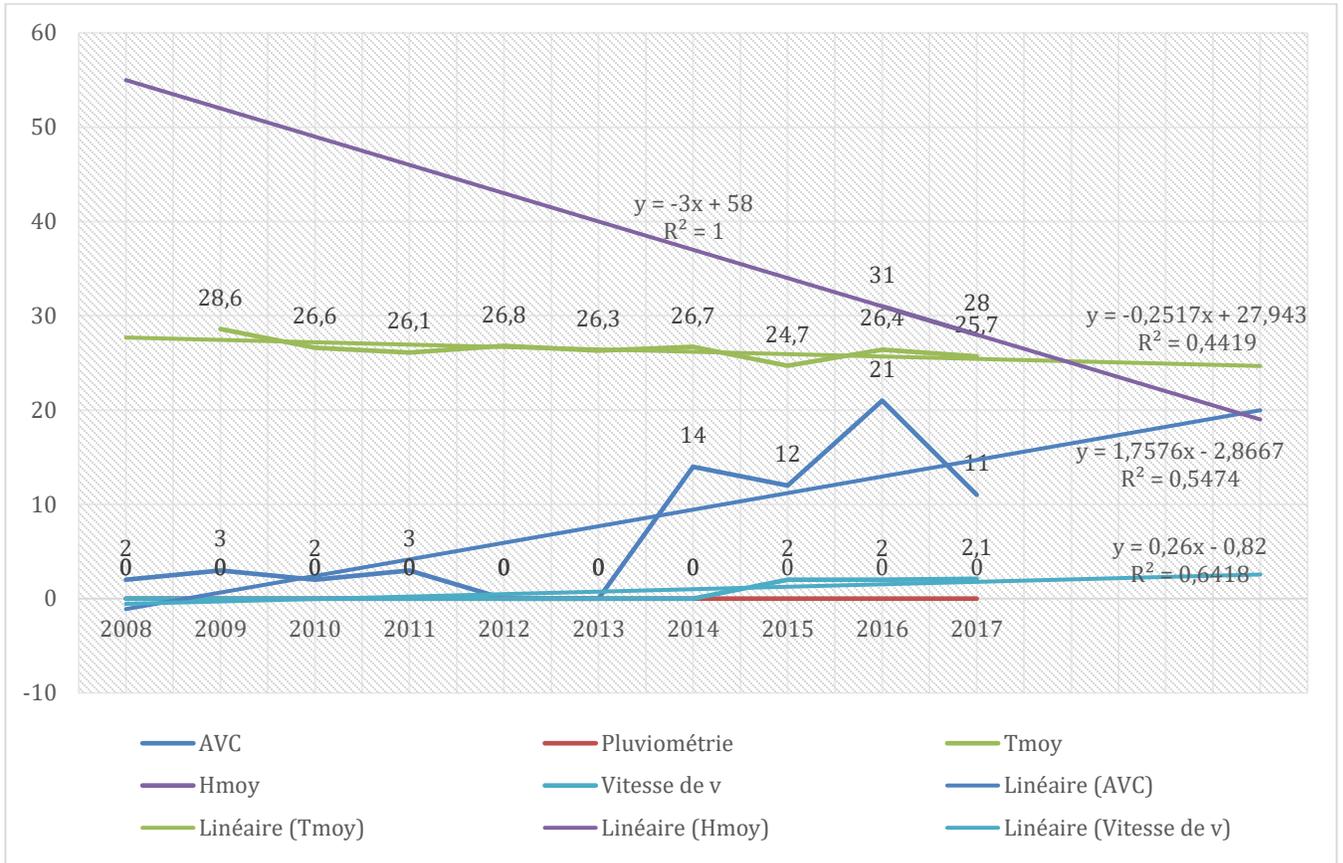


Figure 44 : Prédiction linéaire et diagramme des variables climatiques et l'incidence des AVC de la ville de Bamako selon les mois de Décembre

-Nous relevons :

Une température est décroissante ;

Une pluviométrie absente ;

Une incidence de survenue est oscillante de façon évolutive ;

L'humidité relative décroissante.

-Au regard de tout ce précède, nous pouvons dire en guise de prédiction des 3 prochaines années que le risque d'AVC peut probablement atteindre 20 cas si nous avons une température mensuelle de 26,0°C et une pluviométrie à 0 mm associées de vitesse de vent qui peut atteindre 3m/s.

COMMENTAIRES ET DISCUSSION

V. COMMENTAIRES ET DISCUSSION

V.1. Difficulté de notre étude

Durant la période d'étude allant de 2008 à 2017 (10 ans), nous avons colligé 892 patients hospitalisés pour AVC et ayant pour résidence Bamako, ce qui représente une prévalence de 19,86% des hospitalisations dans le service de neurologie du CHU Point-G.

La réalisation du travail s'est heurtée à quelques difficultés inhérentes à la qualité de certains dossiers (histoire clinique de mauvaise qualité), l'absence des TDM cérébraux et de certaines données des paramètres météorologiques qui n'étant pas disponible.

V.2. Profil sociodémographique

V.2.1. Fréquence

Les accidents vasculaires cérébraux (AVC) représentaient 19,86% des causes d'hospitalisation dans le service de Neurologie du CHU Point-G durant la période d'étude.

V.2.2. Le sexe

Notre étude retrouve une prédominance masculine avec 54,7% des cas, le sex ratio a été de 1,45 en faveur des hommes. Nos résultats sont similaires à celui de DIALLO T (50) qui a trouvé 62,1% des hommes avec un sex ration de 1,60 en faveur des hommes. Cette fréquence semble être plus importante chez les femmes en milieu occidental (26).

V.2.3. L'âge

La tranche d'âge de 60 ans et plus était la plus touchée (47,7 %), l'âge moyen était de 59,10 ans +/- 15,30 avec des extrêmes allant de 5 à 95 ans. Ce résultat est concordant à celui de DIALLO T. qui a trouvé la moyenne d'âge à 58,2 ans +/- 15,14 avec des extrêmes de 8 ans à 98 ans (50).

L'AVC peut affecter tout âge. Il peut toucher le jeune enfant de 5 ans, l'adolescent de 16 ans et le senior de 95 ans, Ce qui justifie la recherche de facteurs de risque nécessitant la mise en œuvre de mesures préventives appropriées.

V.2.4. La profession

Les femmes au foyer représentaient 32,3% dans notre population d'étude, nos résultat sont similaires à celui de HASSANE BANA R. qui a retrouvé 38,7% (51). Ceci pourrait s'expliquer par des éléments démographiques, les femmes au foyer représentent une frange importante de la population Malienne.

V.2.5. Statut matrimonial

Les patients mariés ont représenté 85,00% des cas ; nos résultats sont élevés à ceux de HASSANE BANA R. qui trouvaient 76,3% des cas (51). Ces résultats pourraient s'expliquer par le contexte social et culturel.

V.3. Profil épidémiocliniques

V.3.1. Nature de l'AVC

Dans notre étude, les Accidents ischémiques constitués prédominaient avec 72,6% des cas, les AVC hémorragiques représentaient 26,00 % des cas et les deux 26,00%. Ces résultats rejoignent ceux de la littérature qui montre une fréquence plus élevée des AVC ischémiques par rapport aux hémorragiques (1).

V.3.2. Corrélation entre nature de l'AVC et le sexe

La fréquence de survenue de l'AVC prédominait chez le sexe masculin quel qu'en soit sa nature avec 53,40% pour les ischémies, 58,19% pour les hémorragies et 7% pour les deux. Ceci peut s'expliquer par le taux élevé des hommes atteints au cours de l'étude.

V.3.3. Corrélation entre nature de l'AVC et l'âge

La fréquence de survenue des AVC ischémiques augmentait avec l'âge, nous avons observé un pic chez les patients de 60 ans et plus avec 393 cas soit 60,65%. Pour les AVC hémorragiques et mixtes, le pic s'observe chez les patients de 40 à 50 ans respectivement avec 108 cas soit 46,55% et 6 cas soit 50,00%.

V.3.4. Unité de référence

La moitié de nos patients, soit 51,35% ont été d'abord admis au service des urgences avant d'être transférée au service de neurologie, seuls 22,42% ont été admis directement en hospitalisation. Une étude réalisée au CHU Gabriel Touré au Mali (51) a retrouvé que 71,1 %, des patients ont transité au service d'accueil des urgences avant d'être transférée dans le service de neurologie et 27,1 % ont été admis directement en hospitalisation. Ces résultats démontrent la possibilité de gagner du temps par la création d'un service de prise en charge au Mali.

Cette pratique est différente de celle des pays développés qui recommandent des UNV (unités de soins neurovasculaire) chargées d'assurer 24 heures sur 24 l'accueil, la prise en charge standardisée et spécialisée des patients présentant un AVC et leur suivi à la sortie de l'unité (52).

V.3.5. Motif d'hospitalisation

La majorité de nos patients, soit 97,5 % présentaient un déficit moteur à l'entrée, elle est la principale cause des handicaps des patients car la rémission n'est pas total. Elle peut s'expliquer par le fait qu'il est le signe clinique visible par nos familles.

V.3.6. Facteurs de risque

Dans notre étude, nous avons noté que 39,5 des patients avaient un facteur de risque quel qu'en soit le type, l'HTA et âge prédominaient avec respectivement 60,91% et 33,43%. Nos résultats sont conformes aux données de la littérature et ceux observés par Hassane Bana R. (51) au Mali qui a rapporté 52,6% pour l'HTA et l'âge n'a pas été pris en compte.

V.4. Aspect climatologique :

V.4.1. Moment de survenue des AVC

Au cours de notre étude, nous avons noté que 85,2% des AVC survenaient en journée plus précisément au réveil seuls 14,8% survenaient la nuit, HASSANE BANA R. (51) retrouve 41,4% des AVC survenaient le matin. ELLIOT (44) a montré au cours d'une méta-analyse portant sur 31 publications évaluant l'horaire de survenue de plus de 10000 AVC qu'il existait une augmentation du risque de survenue de l'AVC au début de la matinée. Ce constat était valable quel qu'en soit le type d'AVC.

V.4.2. Mois de survenue des AVC

Dans notre étude, nous avons relevé une fréquence élevée de survenue des AVC au mois d'Août avec 12,0% des cas. En effet, les études ne se sont pas intéressées sur le mois de survenu.

Cependant, il est remarquable de noter des pics de survenue au cours des mois différents selon les années.

V.4.3. Année de survenue selon la nature des AVC

Durant notre étude, nous avons enregistré les incidences élevées de survenue des ischémies avec un taux de 29,32% des cas, des Hémorragies avec 31,47% des cas en 2016 et mixtes avec 25% des cas en 2008 et 2016.

Ainsi, il est observable de retenir que les pics de survenue au cours des années étaient 2008 et 2016.

V.4.4. Saison de survenue des AVC

Au cours de notre étude, les relations entre les facteurs saisonniers et les AVC soulignent une fréquence élevée pendant la saison pluvieuse avec 45,96% des cas, suivie de 28,03% pendant la saison sèche froide et de 26,01% pendant la saison sèche chaude. Nos résultats sont conformes à ceux de DIALLO T. (50) qui a retrouvé 46,6% pendant la saison pluvieuse, de 28,3% pendant la saison froide et 25,1% pendant la saison sèche chaude et contradictoire à ceux de HASSANE BANA R. (51) qui a retrouvé 19,54% pendant la saison pluvieuse, de 46,24% pendant la saison froide et 34,22% pendant la saison sèche chaude.

En effet plusieurs études se sont intéressées à l'influence des conditions climatologiques sur la survenue des AVC (53, 54). Les variations saisonnières ont été largement étudiées avec des résultats parfois contradictoires. La majorité des études a retrouvé davantage d'AVC en saison froide (54, 55) alors que d'autres ont mis en évidence un pic se situant plutôt en saison chaude et saison pluvieuse (52, 54, 55) ; enfin, certaines n'ont identifié aucune relation entre l'incidence des AVC et saisons de l'année (58, 59). L'influence des paramètres météorologiques tels que l'insolation, l'humidité, la température, la pression atmosphérique ou encore la vitesse du vent a été examinée (53, 58, 60). Là encore, les résultats ne sont pas reproductibles, ce qui rend difficile toute conclusion.

V.4.5. Saison de survenue selon la nature des AVC

Nous avons trouvé au cours de notre étude la prédominance des taux des AVC ischémiques quelle qu'en soit la saison avec des fréquences de 47,54% des cas en saison pluvieuse et de 26,23% en saison froide et sèche. Il apparaît par ailleurs que la saison pluvieuse semble être le moment que nous avons enregistré plus de survenue des AVC quelle qu'en soit la nature avec des taux de 47,54% des cas pour les ischémies, 39,66% pour les hémorragies et 83,33% pour les mixtes. Nos résultats sont conformes à ceux de DIALLO T. (50) qui a retrouvé lui aussi une prédominance des ischémies avec 68,6% en saison pluvieuse, 59,7% en saison froide et 60% en saison chaude et la saison pluvieuse révèle la période de plus de survenue avec 68,6% des ischémies et 31,4% des hémorragies. Ces différents résultats peuvent nous faire conclure qu'il existe un lien entre la survenue des AVC et la saison. La saison pluvieuse semble être la période de forte incidence au Mali.

Une étude de grande échelle avec une taille de population plus importante ainsi que tous les paramètres météorologiques permettra de confirmer ces liens.

V.4.6. Paramètres météorologiques et la nature des AVC

Dans le cadre de la recherche météorologique, les résultats suivants ont été retenus pour les AVC hospitalisés :

2016 a été l'année où le risque d'AVC était élevé avec 48,57% de cas lorsque nous avons enregistré plus 300 mm d'eau et 30,94% de cas lorsque la pluviométrie était entre 0 et 150 mm. Lorsque la pluviométrie se situait entre 150 et 300 mm, le risque était de 26,16 de cas en 2017.

Pour la pluviométrie entre 0 et 150 mm la fréquence de survenue était élevée avec 66,06% des ischémies et 66,38% des hémorragies. On notait une fréquence élevée des mixtes qui représentait 58,33% à une pluviométrie entre 150 et 300 mm avec un P-valeur significatif. Ceci pourrait nous dire qu'il y a probablement un lien avec la quantité de pluies tombées qui nécessite la recherche d'une autre cause éventuelle.

Les années 2015, 2016 et 2017 quel qu'en soit la température que nous avons enregistré les risques ont eu des évolutions exponentielles de l'ordre de 36,48% entre 24 et 28°C, de 29,38% entre 28 et 32°C afin de 28,51% lorsque la température était supérieur à 32°C. Cette analyse nous amène à dire que nous sommes tenus à trouver les conditions adéquates pour se protéger malgré les conditions socio-économiques.

A une température entre 24 et 28°C, la fréquence des ischémies et des hémorragies prédominaient avec des taux respectifs 46,76% et 46,16% des cas et les mixtes représentait 54,54% avec une température entre 28 et 32°C avec le P-valeur non significatif. Nous pouvons dire de façon probable que l'incidence ne dépend telle pas de la température à enregistrer.

En ce qui concernait la vitesse de vent, le taux d'incidence de la survenue quel qu'en soit le type d'AVC a été observé à une vitesse comprise entre 1 et 2 m/s. Nous avons notés des taux pour les ischémies 64,32%, pour 66,26% et pour les mixtes 100%. Nos résultats sont sensiblement supérieurs à ceux de DIALLO T. (50) qui a retrouvé 53,8% pour les ischémies et 46,2% pour les hémorragies.

Le risque de survenue pourrait s'expliquer avec le pourcentage de l'humidité relative avec 54,4% lorsqu'elle est entre 25 et 50%, 52,14% lorsqu'elle comprise entre 50 et 75% et de 57,04% quand il fait entre 75 et 100%.

V.5. Durée d'hospitalisation

La moyenne de séjour de nos patients dans l'étude était 12,90 jours +/- 7,33 et plus de la moitié soit 55,6% avaient un séjour d'hospitalisation compris entre 1 à 20 jours.

V.6. Evolution

L'évolution était favorable dans 56,7% des cas. Le taux de mortalité était de 4.9 %. HASSANE BANA R. (51) avait trouvé une mortalité de 13,9%. Au Togo, pays de l'Afrique de l'Ouest comme le Mali l'étude de BALOGOU et al. (62) ont trouvé un taux de mortalité de 21%.

Cette mortalité relativement basse pouvait s'expliquer par la précocité de la prise en charge de l'AVC.

CONCLUSION

CONCLUSION

Les accidents vasculaires cérébraux constituent une pathologie grave, et un problème majeur de santé publique en raison de dommage social. Le dérèglement climatique reste l'une des causes indirectes sur la santé et un défi planétaire.

Notre étude a fait face à d'énormes difficultés à savoir la collecte des données météorologiques, certains dossiers mal remplis etc...

Elle était une étude rétrospective, descriptive et analytique allant de Janvier 2008 à Décembre 2017, nous avons mis en évidence la fréquence des AVC dans son ensemble sur 892 patients colligés. Les points marquants ont été les suivants :

- Une masculine dans 54,7% avec un sex ratio de 1,45 ;
- Un âge moyen de 59,10 ans avec des extrêmes des âges de 5 ans et 95 ans ;
- 85,2% des patients avaient une survenue diurne et 14,8% nocturne ;
- 107 cas soit 12,00% ont été enregistrés au mois d'Août; 92 cas (10,31%) au mois de Juillet; 89 cas (9,98%) au mois de Mai et 87 cas (9,75%) au mois d'Avril ;
- Août 2016 a enregistré le taux d'incidence de survenue plus élevé ;
- 45,96% d'AVC ont été enregistrés en saison pluvieuse (308 cas pour les ischémies, 92 cas pour les hémorragies et 10 cas pour les mixtes) ; 28,03% en saison sèche froide (170 cas d'ischémies, 79 cas d'hémorragies et 1 cas de mixte) et 26,01% en saison sèche chaude (170 cas d'ischémies, 61 cas d'hémorragies et 1 cas de mixtes) ;
- Une croissance de la quantité de pluies tombée, de la température moyenne et de la vitesse de vent à partir 2 m/s se suit d'une diminution du taux d'incidence de survenue des AVC ischémiques et hémorragiques.

➤ **SYSTEME D'ALERTE DES AVC**

- ✓ *Personne âgée de plus 60 ans;*
- ✓ *Risque élevé en saison des pluies avec une pluviométrie de 0 à 150 mm à 65,6%, une température moyenne de 24 à 28°C et une vitesse de vent moyen de 1 à 2 m/s;*
- ✓ *Survenue en journée plus précisément le matin au réveil et au mois d'Août.*

RECOMMANDATION

RECOMMANDATION

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

Aux autorités politiques et administratives :

- La création d'une unité neurovasculaires pour assurer la formation, la recherche approfondie sur les variations climatiques et la survenue ainsi que la prise en charge des AVC ;
- L'amélioration du plateau technique en moyens diagnostiques rapide et de prise en charge (Angioscanner, IRM) ;
- La formation initiale et continue du personnel impliqué dans la prise en charge des AVC ;
- La mise sur pied d'un registre national des AVC pouvant permettre un suivi des variations épidémiologiques, cliniques et climatologiques des AVC ;
- La mise en place d'un programme de contrôle et de lutte contre les facteurs de risque des AVC ;
- La subvention des frais des examens complémentaires pour une bonne orientation étiologique et une meilleure prise en charge ;
- La mise en place d'un système d'alerte précoce sur les AVC.

Aux personnels médicaux et paramédicaux :

- La promotion des pratiques médicales basées sur des preuves scientifiques validées ;
- L'utilisation des supports de bonnes pratiques au niveau des structures de prise en charge ;
- La promotion et la formation continue du personnel à la prise en charge des AVC ;
- Le renforcement de l'éducation, de l'information des populations et la communication avec les populations.

Aux communautés :

- Le recours précoce aux CHU ;
- L'accompagnement psychosocial des patients victimes d'AVC ;
- L'adhésion aux programmes de sensibilisation de masse contre les AVC.

Aux ONG :

- La mise en place des moyens financiers pour encourager la compétition à la recherche ;
- La consultation des personnels sanitaires qualifiés pour l'évaluation des impacts et l'adaptation des pathologies cardiovasculaires (AVC) face aux changements climatiques ;
- La création des équipes de sensibilisations des populations à l'atténuation, à l'adaptation et la résilience aux changements climatiques dans le domaine de la santé ;

RÉFÉRENCES

RÉFÉRENCES

1. **WHO/MNH.** Task force on stroke and other cerebrovascular disorders. *Stroke* 1989; 20: 1407-1431.
2. **Garnier M, Delamre V, Delamare J et al.** Dictionnaire des termes de médecine. Maloine, Paris, 1997, 24e édition.
3. **Bille-Turc F.** Maladies cérébrovasculaires. In : BOUVENOT G, (éd). Pathologie médicale. Masson, Paris - Milan - Barcelone, 1995, (t. 3):226-38.
4. **Bogousslavsky J, Besson G, Serratrice J.** Les accidents ischémiques cérébraux liés à l'athérome, dans SERRATRICE G, AUTRET A, (éds). Neurologie, Ellipses / AUPELF/UREF, Paris, 1996 :361-71.
5. **Boissier MC, Lefrere JJ.** Le Book de l'Internat. J.B. Baillière, Paris, 1991.
6. **Brott T, Bogousslavsky J.** Drug Therapy: treatment of acute ischemic stroke. *Stroke* 2000; 10:710-22.
7. **International Stroke Trial Collaborative Group.** The International Stroke Trial (IST): a randomised trial of aspirin, subcutaneous Heparin, both, or neither among 1943 patients with acute ishemic Stroke. *Lancet* 1997; 349: 1569-81.
8. **Heller RF, Langhorne P, James E.** Improving the stroke outcome: the benefits of increasing availability of technology. *Bulletin of the World Health Organisation* 2000; 78: 1337-43.
9. **Groupe Suisse de Travail pour les Maladies Cérébrovasculaires et Fondation Suisse de Cardiologie** Epidémiologie de l'accident vasculaire cérébral. *Bulletin des médecins suisses* 2000; 81: 2082-5.
10. **Canaple S, Depriester C.** Prise en charge des accidents vasculaires cérébraux ischémiques à la phase aiguë. (<http://perso.wanadoo.fr/rabarin/monavc/pages/34hist12.htm>).
11. **Aye P.** Prise en charge de l'AVC grave aux urgences. (<http://www.srlf.org/enseignement/aye.html>).
12. **Saudreau D, Autret A.** Traitements médicaux préventifs des accidents ischémiques cérébraux liés à l'athérosclérose. *Revue du praticien* 1984; 34: 1133-8.
13. **American Heart Association.** 1998 Heart and Stroke statistical update. American Heart Association, Dallas, 1997.
14. **Asplund K.** Stroke in Europe: widening gap between East and West. *Cerebrovasc Dis* 1996; 6: 3-6.
15. **Broderick J, Brott T, Kothari R et al.** The greater Cincinnati/Northern Kentucky Stroke study: Preliminary first-ever and Total incidence rates of Stroke among blacks. *Stroke* 1998; 29: 415-21.
16. **Caplan LR, Stein RW.** Stroke: A clinical approach. Butterworths, Boston-London-Durban-Singapore-Sydney-Toronto- Wellington, 1986.

17. **Grosjean M, Courbin C.** Points essentiels du guideline sur la prise en charge des patients souffrant d'accident vasculaire cérébral. *Louvain médical* 2003; 122: 575-81.
18. **Thorvaldsen P, Kuulasmaa K, Rajakangas AM, Rastenyte D, Sarti C, Wilhelmsen L.** Stroke trends in WHO MONICA project. *Stroke* 1997; 28: 5-6.
19. **Bogousslavsky J.** Pathogenesis of small deep cerebral infarcts. *Progress in clinical neurosciences* 1987; 2: 49-56.
20. **Bonita R, Related Solomon N, Broad JB. (1997).** Prevalence of stroke and stroke. Relate disability: estimates from the Auckland stroke study. *Stroke*, 28: 1898-902.
21. **Perspective de la population, Residence au Mali, 1999-2024.** Bureau central de recensement. Analyse, tome : 6.
22. **Aubry P.** L'évolution des maladies cardiovasculaires dans les pays en développement. (<http://www.medecine-tropicale.free.fr>).
23. **Gautier JF, Sobngui E, Vexiau P.** Comment je traite et prends en charge un diabète du sujet noir. (<http://journees.hotel-dieu.com/medias/Chap17.pdf>).
24. **World Health Organization.** Non communicable diseases: a strategy for the African region. WHO Regional Office for Africa, Harare, 2000.
25. **Mali météo,** plan d'actions national pour la mise en place du cadre national pour les services climatiques au mali, avril 2016.
26. **Longo-Mbenza B, Tondoungu K, Muyeno K et al.** Predictors of stroke-associated mortality in Africans. *Rev Epidemiol Santé publique* 2000; 48: 31-39.
27. **Longo-Mbenza B, Phanzu-Mbete LB, Mbuyamba-Kabangu JR et al.** Hematocrite and stroke in black Africans under tropical climate and meteorological Influence. *Annales de Médecine interne* 1999; 150:171-7.
28. **Isezuo SA.** Seasonal variation in hospitalization for hypertension related morbidities in Sokoto, north-western Nigeria. *J circumpolar health.* 2003 Dec; 62(4):397-409.
29. **Traore, B., Ouédraogo, M., Birhanu, Z.B., Zougmore, R. et Tabo R.** Utilisation de l'Information Climatique au Mali - Manuel technique à l'usage des agents publics et privés du développement rural. ICRISAT. Janvier 2018
30. **Rapport national sur le développement durable au Mali dans la perspective de RIO+20, page 32**
31. **Villenerve PJ, Chen L, Streb D, Rowe BH.** Associations between outdoor a pollution and emergency department visits for stroke in Edmonton, Canada. *Evr J Epidemiology.* 2006; 21(9): 689_700.

32. **Nakaji S, Paradi S, Fontana V ET AL.** Seasonal changes in mortality rates from main causes of death in Japan (1970 1999). *Em J epidemiol.* 2004; 19(10): 905 – 13.
33. **Myint PK, Vowler SL, Woodhouse PR ET AL.** Winter excess in hospital admissions, in patient mortality and length of acute hospital stay in stroke: A hospital database study over six seasonal years Norfolk, UK. *Neuroepidemiology*, 2007; 28(2): 79-85.
34. **Mc Kee CM.** Deaths in winter in Northern Ireland: The role of low temperature. *Ulster Med J.* 1990 Apr; 50(1): 17-22.
35. **Lejere JP, Vinchon M, Amoyel P ET AL.** Association of occurrence of aneurysmal, bleeding with meteorologic variation in the north of France, *Stroke.* 1994 Feb; 25(2): 338-41.
36. **The Eurowinter Group.** Cold exposure and winter mortality, from ischemic heart disease, cerebrovascular disease, respiratory disease, and all causes in warm and cold regions of Europe. *Lancet* 349:1341-1346, 1997.
37. **Yun-Chul Hong, Jong-Tae Lee, HO Kin, Eun-Hee Ha et Al,** Affect of pollutants an acute stroke mortality. *Environmental Health perspectives.* Volume 110Number 2, February 2002.
38. **Hong YC, Lee JT, Kin H, Kwon HJ.** Air pollution: a new risk factor in ischemic stroke mortality. *Stroke* 2002 sept; 33 (a); 2165-2169.
39. **Ayi Fanon L, Mobio TA, Creppy EE et Al.** Survey of air pollution in Cotonou, Benin an monitoring and biomarkers. *Sur total Environ* 2005 May 22.
40. **Osseby GV, Minier D, Couvreur G, Moreau T, Giroud M.** Epidémiologie et physiopathologie des accidents vasculaires cérébraux artériels. *Drugs perspective*, Septembre 2002, France, p 2-10.
41. **Hakin A.** Physiologie et pathologie de l'ischémie cérébrale. *Rev Neurol* 1999 ; 155 : 631-637.
42. **Caplan LR.** Intracerebral hemorrhage revisited. *Neurology* 1988; 38: 624-7.
43. **Diagana M, Traore H, Bassima A.** Apport de la tomodensitométrie dans le diagnostic des accidents vasculaires cérébraux à Nouakchott, Mauritanie. *Med Trop* 2002; 62: 145-9.
44. **Woolfenden AR, Albers GW.** Cardio embolic stroke. In: *Current review of cerebrovascular Disease's* Fisher and J Bogousslavsky, Eds (4th edition) Philadelphia, Current Medicine Inc.2001; 123-136.
45. **Casaubon Ln.** Hyperglycemia in Intracerebral Hemorrhage Increases In-Hospital Mortality Risk. *Cerebrovascular disease.* AAN 2007 – Boston – 28 avril – 5 mai 2007.
46. **Talabi OA-A.** Review of neurologic admissions in University College Hospital Ibadan, Nigeria. *West Afr J Med* 2003; 22: 150-1.
47. **44. Cacoub P, Touboul JP, Belahsen F, Moulin T, Mas LJ, Safar M et al.** Accidents neurologiques chez l'adulte. 80p. 38 - Heinzlef O, Cohen A, Amarenco P. Aortic arch atherosclerotic disease. In:

Current review of cerebrovascular Disease. M Fisher and J Bogousslavsky, Eds (4th edition). Philadelphia, Pa. Current Medicine Inc. 2001; 137-142.

48. **William A, Pulsinelli W.** Maladies cérébro-vasculaires CECIL. Traité de médecine interne, 1ère édition. Paris : Flammarion, 1997. 2300.
49. **Wade S, Stephen L, Donald Easton J.** Pathologie cérébro-vasculaire In HARRISSON, Principe de médecine interne, 15ème édition. Paris : Flammarion, 2002. 2607.
50. **Gustavo-Saposnik MD, Oscar H, Del Brutto MD.** Stroke in South America: a systemic review of incidence, prevalence and stroke subtypes. Stroke. 2003; 34:2103-2108.
51. **Diallo T.** Accidents vasculaires cérébraux et variations saisonnières: étude de 219 cas au CHU du point g, Thèse de médecine FPMOS, Bamako 2008
52. **Hassane Bana R.** Accident vasculaire cérébral: service de neurologie du CHU Gabriel Touré, Thèse de médecine FPMOS, Bamako 2014
53. **Guillon B.** «Les Unités Neuro-Vasculaires, définition, justifications, moyens», CHU Nantes, mai 2008. 40e journée annuelle de la société de gérontologie de l'ouest et du centre, page 17.
54. **Elliot WJ.** Circadian variation in the timing of stroke onset: A meta-analysis. Stroke 1998 ; 29(5) : 992-6.
55. **Laaidi k, Minier D, Osseby GV, Moreau T, Giroud M, Couvreur G et al.** Variation saisonnière des accidents vasculaires cérébraux et influence des conditions météorologiques. Rev Neurol 2004; 160(3): 321-30.
56. **Chyatte D, Chen TL, Bronstein K, Brass LM.** Seasonal fluctuation in the incidence of intracranial aneurysm rupture and its relationship to changing climatic conditions. J Neurosurg 1994; 81(4): 525-30.
57. **Wang Y, Levi CR, Attia JR, D'Este CA, Spratt N, Fisher J.** Seasonal variation in stroke in the Hunter Region, Australia : a 5-year hospital-based study, 1995-2000. Stroke 2003; 34(5): 1144-50.
58. **Jakovljevic D, Salomaa V, Sivenius J, Salmi K, Kaarsalo E, Sarti C et al.** Seasonal variation in the occurrence of stroke in a finnish adult population. The FINMONICA Stroke Register. Finnish Monitoring Trends and Determinants in Cardio-vascular Disease. Stroke 1996; 27(10): 1774-9
59. **Ogata T, Kimura K, Minematsu K, Kazui S, Yamaguchi T.** Japan Multicenter Stroke Investigators' Collaboration. Variation in ischemic stroke frequency in Japan by season and by other variables. J Neurol Sci 2004; 225(1-2): 85-9.
60. **Field TS, Hill MD.** Weather, Chinook, and stroke occurrence. Stroke 2002; 33: 1751-7.

- 61. Rothwell PM, Wroe SJ, Slattery J, Warlow CP.** Is stroke incidence related to season or temperature? The Oxfordshire Community Stroke project Lancet 1996; 347(9006): 934-6.
- 62. Chen ZY, Chang SF, Su CL.** Weather and stroke in a subtropical area : Ilan, Taiwan. Stroke 1995; 26(4): 569-72.
- 63. Balogou AAK, Grunitzky EG, Assogba K, Aptse K, Kombate D, Amouzouvi D.** Accident vasculaire cérébral chez le sujet jeune (15 à 45 ans) dans le service de neurologie campus de Lomé. AJNS 2008 ; 27(2): 44-51.
- 64. Cambrier J, Masson M, Dehen H.** Pathologies vasculaires cérébrales. Abrégé de neurologie ; 9ème édition. Paris: Masson, 1998. 599.
- 65. Fuentes JM, Fuentes CI, Vlahovitch V.** Essai sur la vascularisation cérébrale travail du service de neurochirurgie B. Paris : Specia, 1980, 79.
- 66. Hassan H.** Accidents vasculaires cérébraux Neurologie, Laboratoire Servier, Paris, 1998. 27-
Pinaud M, Le Lausque JN Physiologie de la circulation cérébrale. Anesthésie-Réanimation Chirurgicale, 2ème édition. Paris : Flammarion, 1995. 1296.
- 67. Pinaud M, Le Lausque JN Physiologie de la circulation cérébrale.** Anesthésie-Réanimation Chirurgicale, 2ème édition. Paris : Flammarion, 1995. 1296.
- 68. Bousser MG, Mas JL.** Accident vasculaire cérébraux: Traite de neurologie. Paris: Doin, 2009. 1225.
- 69. Easton JD, Saver JL, Albers GW, Alberts MJ, Chaturvedi S, Felmann E et al.** Definition and evaluation of transient ischemic attack: a scientific statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council; Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention; Council on Cardiovascular Nursing; and the Interdisciplinary Council on Peripheral Vascular Disease. The American Academy of Neurologie affirms the value of this statement as an education tool for neurologist. Stroke 2009;40 (6) :2276-93.
- 70. Vitte E, Chevalier JM.** Le cerveau. Neuro-anatomie, 1ère édition. Paris : Flammarion, 1997. 250.
- 71. Dörfler P, Puls I, Schelieer M, Maurer M, Beckerg G.** Measurement of cerebral blood flow volume by extra cranial sonography. J cereb Blood flow Metab 2000; 20: 269-71.
- 72. William A, Pulsinelli W.** Maladies cérébro-vasculaires CECIL. Traité de médecine interne, 1ère édition. Paris: Flammarion, 1997. 2300.
- 73. Hakin A.** Physiologie et pathologie de l'ischémie cérébrale. Rev Neurol 1999; 155: 631-637.
- 74. EcoSecurities Consulting, SNCC Mali, Audit Climat Mali.** Version 2 Mai 2011 ; 42-46

75. L'humidité... utile mais parfois nuisible

76. Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air à l'intérieur des habitations: humidité et moisissures.



ANNEXE

Fiche d'enquête N°.....

I- Variables d'identification :

Q1-Age|_|_|

Q2- Sexe|_| (1= Masculin, 2= Féminin)

Q3- Profession|_| (1=Fonctionnaire et salarié, 2=Profession libérale (commerçant, vendeur ambulant, etc.) 3=Cultivateur, 4=Femme au foyer, 5=Chauffeur, 6=Sans emploi, 7=Autre à préciser)

Q3.7x-Autre à préciser.....

Q4-Statut matrimonial|_| (1=Célibataire, 2=Marié, 3=Divorcé 4=Veuf)

Q5- Résidence|_| (1=Bamako, 2=Hors de Bamako)

Q5x-Si région précisé.....

Q6-Niveau d'éducation|_| (1= Primaire, 2= Secondaire, 3= Supérieur, 4=Non scolarisé)

Q7- Contact Téléphonique|_| (1=Oui, 2=Non)

Q7x-Si Oui précisé.....

II- Variables cliniques :

Q8- Moment de survenue de l'accident :

Q8.1-Date :..... /..... /20.....

Q8.2-Période|_| : 1=Diurne, 2=Nocturne

Q9- Mode d'admission (provenance) :

Q9.1-Direct|_| Q9.2-Indirect|_|

Q9.2x-Si indirect précisé.....

Q10- Motif d'hospitalisation :

Q10.1- Déficit Moteur|_| Q10.2- Déficit Sensitif|_|

Q10.3- Déficit mixte|_|

Q11- Antécédents

Q11.1- Drépanocytose|__| Q11.2- AIT, AVC|__| Q11.3-HTA|__|
Q11.4-Autres|__| Q11.6x-Autres à préciser

Q12-Facteurs de risque

Q12.1-HTA|__| Q12.2Diabète|__| Q12.3-Obésité|__|
Q12.4-Age ≥ 60 ans|__| Q12.5-Dypilidémie|__|
Q12.6-Cardiopathie emboligène|__|
Q12.7-Autres|__| Q12.7x-Autres à préciser.....

Q13- Habitudes alimentaires:

Q13.1-Café|__| Q13.2-Thé|__| Q13.3-Tabac|__|
Q13.4-Alcool|__| Q13.5-Cola|__| Q13.6= Autres|__|
Q13.6x-Autres à préciser.....

III- Examens complémentaires :

Q14-Tomodensitométrie (TDM) cérébrale : Type d'AVC

Q14.1-Ischemique|__| Q14.2-Hémorragique|__| Q14.3-Mixte|__|

Q15-Territoire cérébral atteint

Préciser le résultat :

.....
.....
.....

Q16- Echocoeur /__/ 1=Fait 2=Non fait

Si fait, résultat :.....

Q17- Echodoppler TSA /__/ 1=Fait 2=Non fait

Si fait, Résultat :.....

Q18- ECG /__/ 1=Fait 2=Non fait

Si fait, Résultat :.....

Q19- NFS|__| 1=Fait 2=Non fait

Q19.1-Polyglobulie /__/ Q19.2-Thrombocytose /__/

Q19.3-Autres à préciser

Q20- Cholestérol: /__ / 1=Fait 2= Non fait

Si fait, résultat :.....

Q21- Créatininémie : /__/ 1=Fait 2= Non fait

Si fait, résultat :.....

Q22-Glycémie : /__/ 1=Fait 2=Non fait

Si fait, résultat :.....

Q23-CRP : /__/ 1=Fait 2=Non fait

Si fait, résultat :.....

IV- Durée d'hospitalisation :

Q24-Nombres de jours.....

Q25-Evolution du patient : /__/ 1=Exéat 2=Transfert 3=Décès

4=Contre avis médicale

V- Variables climatiques moyennes mensuelles:

Q26- Température minimale :..... ° C ; Température maximale : ...°C

Q27- Vitesse du vent :km/h

Q28- Pression :.....kPa

Q29- Précipitation :.....%

Q30- Humidité minimale :..... % ; Humidité maximale :%

FICHE SIGNALITIQUE

Nom : TCHAPEBONG

Prénom : Jean Paul

Pays d'origine : Cameroun

E-mail : jeanpaultchapebong@gmail.com

Année académique : 2018 – 2019

Titre : VARIATIONS CLIMATIQUES ET RISQUE D'ACCIDENT VASCULAIRE CEREBRAL

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la FMOS / FAPH

Secteurs d'intérêt : Neurologie, Cardiologie, Anesthésie-Réanimation, Urgences médicales, Santé publique, ONG et Météorologie



RESUME

L'objectif était d'étudier le risque et la prévisibilité de la survenue des accidents vasculaires cérébraux en fonction des variations climatiques. Il s'agissait d'une étude rétrospective descriptive et analytique portant sur des dossiers des patients hospitalisés au service de Neurologie du CHU Point-G résident à Bamako sur une période de 10ans (Janvier 2008 à Décembre 2017).

Sur 892 patients colligés, l'étude a abouti aux résultats suivants :

- Une prédominance masculine de 54,7% avec un sexe ratio de 1,45
- Un âge moyen de 59,1ans avec des extrêmes de 5 et 95 ans (Sujets âgés les plus atteints)
- L'ischémie à la TDM a été prédominante dans 72,6%
- L'HTA et l'âge étaient les Facteurs de risque les plus retrouvés
- Les patients provenaient des urgences à 51,35%
- Le risque était élevé en saison des pluies avec une pluviométrie de 0 à 150 mm (65,6%), une température moyenne de 24 à 28°C (46,46%), une humidité relative moyenne de 50 à 75% (41,96%). La survenue était en journée le matin (85,2%) et au mois d'Août (12%)
- Sur 3 périodes après l'étude c'est-à-dire en 2020, d'après la prévision linéaire, le risque d'AVC peut probablement croit dans l'ensemble de l'année avec des taux de 1 à 7% et une diminution de la pluviométrie et l'humidité relative, une légère augmentation de la température moyenne de 0,5°C et de la vitesse de vent 0,3m/s

Mots clés : Variations climatiques, Saison, AVC, Prévision

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'être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

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

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me sont confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que les 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 leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.
Que je sois couvert d'opprobres et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je le jure.