

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE 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**

ANNEE UNIVERSITAIRE 2021-2022 N°.....

TITRE

**Etude de la séroprévalence des anticorps anti-SRAS
CoV 2 chez les étudiants en médecine avec des niveaux
d'expositions différents aux activités hospitalières à
Bamako.**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 30/07/2022 devant le jury de la
Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie.

Par : M. NAGNANGO Daouda

**Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine
(Diplôme d'Etat).**

Jury

Président : Prof Seydou DOUMBIA

Membre : Dr Djibril Mamadou COULIBALY

Co-directeur : Dr Yacouba CISSOKO

Directeur : Pr Issa KONATE

FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE
ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 – 2021

ADMINISTRATION

DOYEN : Mr Seydou DOUMBIA - PROFESSEUR
VICE-DOYEN : Mme Mariam SYLLA - PROFESSEUR
SECRETAIRE PRINCIPAL : Mr Monzon TRAORE - MAITRE DE CONFERENCES
AGENT COMPTABLE : Mr Yaya CISSE - INSPECTEUR DU TRESOR



LES ENSEIGNANTS A LA RETRAITE

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. Mr Mamadou KOUMARE | Pharmacologie |
| 2. Mr Ali Nouhoum DIALLO | Médecine interne |
| 3. Mr Aly GUINDO | Gastro-Entérologie |
| 4. Mr Mamadou M. KEITA | Pédiatrie |
| 5. Mr Siné BAYO | Anatomie-Pathologie-Histo-embryologie |
| 6. Mr Sidi Yaya SIMAGA | Santé Publique |
| 7. Mr Abdoulaye Ag RHALY | Médecine Interne |
| 8. Mr Boukassoum HAIDARA | Législation |
| 9. Mr Boubacar Sidiki CISSE | Toxicologie |
| 10. Mr Sambou SOUMARE | Chirurgie Générale |
| 11. Mr Daouda DIALLO | Chimie Générale & Minérale |
| 12. Mr Issa TRAORE | Radiologie |
| 13. Mr Mamadou K. TOURE | Cardiologie |
| 14. Mme SY Assitan SOW | Gynéco-Obstétrique |
| 15. Mr Salif DIAKITE | Gynéco-Obstétrique |
| 16. Mr Abdourahamane S. MAIGA | Parasitologie |
| 17. Mr Abdel Karim KOUMARE | Chirurgie Générale |
| 18. Mr Amadou DIALLO | Zoologie - Biologie |
| 19. Mr Mamadou L. DIOMBANA | Stomatologie |
| 20. Mr Kalilou OUATTARA | Urologie |
| 21. Mr Amadou DOLO | Gynéco- Obstétrique |
| 22. Mr Baba KOUMARE | Psychiatrie |
| 23. Mr Bouba DIARRA | Bactériologie |
| 24. Mr Bréhima KOUMARE | Bactériologie – Virologie |
| 25. Mr Toumani SIDIBE | Pédiatrie |
| 26. Mr Souleymane DIALLO | Pneumologie |
| 27. Mr Bakoroba COULIBALY | Psychiatrie |
| 28. Mr Seydou DIAKITE | Cardiologie |
| 29. Mr Amadou TOURE | Histo-embryologie |
| 30. Mr Mahamane Kalilou MAIGA | Néphrologie |
| 31. Mr Filifing SISSOKO | Chirurgie Générale |
| 32. Mr Djibril SANGARE | Chirurgie Générale |
| 33. Mr Somita KEITA | Dermato-Léprologie |
| 34. Mr Bougouzié SANOGO | Gastro-entérologie |
| 35. Mr Alhousseini Ag MOHAMED | O.R.L. |
| 36. Mme TRAORE J. THOMAS | Ophtalmologie |
| 37. Mr Issa DIARRA | Gynéco-Obstétrique |
| 38. Mme Habibatou DIAWARA | Dermatologie |
| 39. Mr Yeya Tiémoko TOURE | Entomologie Médicale, Biologie cellulaire, Génétique |
| 40. Mr Sékou SIDIBE | Orthopédie Traumatologie |
| 41. Mr Adama SANGARE | Orthopédie Traumatologie |
| 42. Mr Sanoussi BAMANI | Ophtalmologie |
| 43. Mme SIDIBE Assa TRAORE | Endocrinologie-Diabetologie |
| 44. Mr Adama DIAWARA | Santé Publique |
| 45. Mme Fatimata Sambou DIABATE | Gynéco- Obstétrique |
| 46. Mr Bakary Y. SACKO | Biochimie |
| 47. Mr Moustapha TOURE | Gynécologie/Obstétrique |
| 48. Mr Boubakar DIALLO | Cardiologie |
| 49. Mr Dapa Aly DIALLO | Hématologie |

50. Mr Mamady KANE	Radiologie et Imagerie Médicale
51. Mr Hamar A. TRAORE	Médecine Interne
52. Mr. Mamadou TRAORE	Gynéco-Obstétrique
53. Mr Mamadou Souncalo TRAORE	Santé Publique
54. Mr Mamadou DEMBELE	Médecine Interne
55. Moussa Issa DIARRA	Biophysique
56. Mr Kassoum SANOGO	Cardiologie
57. Mr Arouna TOGORA	Psychiatrie
58. Mr Souleymane TOGORA	Odontologie
59. Mr Oumar WANE	Chirurgie Dentaire
60. Mr Abdoulaye DIALLO	Anesthésie – Réanimation
61. Mr Saharé FONGORO	Néphrologie
62. Mr Ibrahim I. MAIGA	Bactériologie – Virologie
63. Mr Moussa Y. MAIGA	Gastro-entérologie – Hépatologie
64. Mr Siaka SIDIBE	Radiologie et Imagerie Médicale
65. Mr Aly TEMBELY	Urologie
66. Mr Tiéman COULIBALY	Orthopédie Traumatologie
67. Mr Zanafon OUATTARA	Urologie
68. Mr Abdel Kader TRAORE	Médecine Interne
69. Mr Bah KEITA	Pneumo-Phtisiologie
70. Mr Zimogo Zié SANOGO	Chirurgie Générale
71. Mr Samba Karim TIMBO	ORL et Chirurgie cervico-faciale
72. Mr Cheick Oumar GUINTO	Neurologie
73. Mr Samba DIOP	Anthropologie de la Santé
74. Mr Adama Konoba KOITA	Chirurgie Générale
75. Mr Mamadou B. DIARRA	Cardiologie
76. Mr Youssouf SOW	Chirurgie Générale



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 Mohamed Amadou KEITA	ORL
3. Mr Youssouf COULIBALY	Anesthésie-Réanimation
4. Mr Sadio YENA	Chirurgie Thoracique
5. Mr Djibo Mahamane DIANGO	Anesthésie-Réanimation
6. Mr Adegné TOGO	Chirurgie Générale
7. Mr Bakary Tientigui DEMBELE	Chirurgie Générale
8. Mr Alhassane TRAORE	Chirurgie Générale
9. Mr Yacaria COULIBALY	Chirurgie Pédiatrique
10. Mr Drissa KANIKOMO	Neurochirurgie
11. Mr Oumar DIALLO	Neurochirurgie
12. Mr Mohamed KEITA	Anesthésie Réanimation
13. Mr Niani MOUNKORO	Gynécologie/Obstétrique
14. Mr. Drissa TRAORE	Chirurgie Générale
15. Mr Broulaye Massaoulé SAMAKE	Anesthésie Réanimation

2. MAITRES DE CONFERENCES / MAITRES DE RECHERCHE

1. Mme Diénéba DOUMBIA	Anesthésie/Réanimation
2. Mr Nouhoum DIANI	Anesthésie-Réanimation
3. Mr Lamine TRAORE	Ophthalmologie
4. Mr Ibrahim TEGUETE	Gynécologie/Obstétrique
5. Mr Youssouf TRAORE	Gynécologie/Obstétrique
6. Mr Mamadou Lamine DIAKITE	Urologie
7. Mr Honoré Jean Gabriel BERTHE	Urologie
8. Mr Boubacar BA	Médecine et chirurgie buccale
9. Mr Lassana KANTE	Chirurgie Générale
10. Mr Bréhima COULIBALY	Chirurgie Générale

11. Mr Birama TOGOLA	Chirurgie Générale
12. Mr Soumaïla KEITA	Chirurgie Générale
13. Mr Moussa Abdoulaye OUATTARA	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
14. Mme Kadidiatou SINGARE	ORL-Rhino-Laryngologie
15. Mr Hamidou Baba SACKO	ORL
16. Mr Seydou TOGO	Chirurgie Thoracique et Cardio Vasculaire
17. Mr Aladji Seïdou DEMBELE	Anesthésie-Réanimation
18. Mme Fatoumata SYLLA	Ophtalmologie
19. Mr Tioukany THERA	Gynécologie
20. Mr Siaka SOUMAORO	ORL
21. Mr Adama I GUINDO	Ophtalmologie
22. Mr Seydou BAKAYOKO	Ophtalmologie



3. MAITRES ASSISTANTS / CHARGES DE RECHERCHE

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

49. Mr Amady COULIBALY
50. Mr Amadou KASSOGUE
51. Mr Dramane Nafou CISSE
52. Mr Mamadou Tidiani COULIBALY
53. Mr Moussa Salifou DIALLO
54. Mr Alkadri DIARRA
55. Mr Soumana Oumar TRAORE
56. Mr Abdoulaye SISSOKO
57. Mme Aminata KOUMA
58. Mr Mamadou SIMA
59. Mr Seydou FANE
60. Mr Amadou BOCUM
61. Mr Ibrahim Ousmane KANTE
62. Mr Alassane TRAORE

- Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Urologie
Urologie
Urologie
Urologie
Urologie
Gynécologie/Obstétrique
Gynécologie/Obstétrique
Gynécologie/Obstétrique
Gynécologie/Obstétrique
Gynécologie/Obstétrique
Gynécologie/Obstétrique
Gynécologie/Obstétrique
Gynécologie/Obstétrique



4. ASSISTANTS / ATTACHES DE RECHERCHE

1. Mme Lydia B. SITA Stomatologie

D.E.R. DE SCIENCES FONDAMENTALES

1. PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE

1. Mr Cheick Bougadari TRAORE Anatomie-Pathologie **Chef de DER**
2. Mr Bakarou KAMATE Anatomie Pathologie
3. Mr Mahamadou A. THERA Parasitologie – Mycologie

2. MAITRES DE CONFERENCES / MAITRES DE RECHERCHE

1. Mr Djibril SANGARE Entomologie Moléculaire Médicale
2. Mr Guimogo DOLO Entomologie Moléculaire Médicale
3. Mr Bakary MAIGA Immunologie
4. Mme Safiatou NIARE Parasitologie – Mycologie
5. Mr Karim TRAORE Parasitologie – Mycologie
6. Mr Moussa FANE Biologie, Santé publique, Santé-Environnement
7. Mr Mamoudou MAIGA Bactériologie-Virologie (Disponibilité)
8. Mr Aboubacar Alassane OUMAR Pharmacologie
9. Mr Bréhima DIAKITE Génétique et Pathologie Moléculaire
10. Mr Yaya KASSOGUE Génétique et Pathologie Moléculaire

3. MAITRES ASSISTANTS / CHARGES DE RECHERCHE

1. Mr Abdoulaye KONE Parasitologie– Mycologie
2. Mr Sanou Kho COULIBALY Toxicologie
3. Mme Aminata MAIGA Bactériologie Virologie
4. Mme Djeneba Bocar FOFANA Bactériologie-Virologie
5. Mr Sidi Boula SISSOKO Histologie embryologie et cytogénétique
6. Mr Bourama COULIBALY Anatomie Pathologie
7. Mr Boubacar Sidiki Ibrahim DRAME Biologie Médicale/Biochimie Clinique
8. Mr Mamadou BA Biologie, Parasitologie Entomologie Médicale
9. Mr Bamodi SIMAGA Physiologie
10. Mr Oumar SAMASSEKOU Génétique/Génomique
11. Mr Nouhoum SAKO Hématologie/Oncologie Cancérologie
12. Mme Mariam TRAORE Pharmacologie
13. Mr Saïdou BALAM Immunologie
14. Mme Arhamatoulaye MAIGA Biochimie
15. Mr Modibo SANGARE Pédagogie en Anglais adapté à la Recherche
Biomédicale
16. Mr Hama Abdoulaye DIALLO Immunologie
17. Mr Bassirou DIARRA Bactériologie-Virologie

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| 18. Mr Adama DAO | Entomologie médicale |
| 19. Mr Ousmane MAIGA | Biologie, Entomologie, Parasitologie |
| 20. Mr Cheick Amadou COULIBALY | Entomologie |
| 21. Mr Drissa COULIBALY | Entomologie médicale |
| 22. Mr Abdallah Amadou DIALLO | Entomologie, Parasitologie |
| 23. Mr Sidy BANE | Immunologie |

4. ASSISTANTS / ATTACHES DE RECHERCHE

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



D.E.R. DE MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES

1. PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Mr Adama Diaman KEITA | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 2. Mr Soukalo DAO | Maladies Infectieuses et Tropicales |
| 3. Mr Daouda K. MINTA | Maladies Infectieuses et Tropicales |
| 4. Mr Boubacar TOGO | Pédiatrie |
| 5. Mr Moussa T. DIARRA | Hépatogastro-entérologie |
| 6. Mr Ousmane FAYE | Dermatologie |
| 7. Mr Youssoufa Mamoudou MAIGA | Neurologie |
| 8. Mr Yacouba TOLOBA | Pneumo-physiologie Chef de DER |
| 9. Mme Mariam SYLLA | Pédiatrie |
| 10. Mme Fatoumata DICKO | Pédiatrie |
| 11. Mr Souleymane COULIBALY | Psychologie |
| 12. Mr Mahamadou DIALLO | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 13. Mr Ichaka MENTA | Cardiologie |

2. MAITRES DE CONFERENCES / MAITRES DE RECHERCHE

- | | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| 1. Mme KAYA Assétou SOUKHO | Médecine Interne |
| 2. Mr Abdoul Aziz DIAKITE | Pédiatrie |
| 3. Mr Idrissa Ah. CISSE | Rhumatologie |
| 4. Mr Ilo Bella DIALLO | Cardiologie |
| 5. Mr Souleymane COULIBALY | Cardiologie |
| 6. Mr Anselme KONATE | Hépatogastro-entérologie |
| 7. Mr Japhet Pobanou THERA | Médecine Légale/Ophthalmologie |
| 8. Mr Adama Agoussa DICKO | Dermatologie |
| 9. Mr Issa KONATE | Maladies Infectieuses et Tropicales |

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 | Radiothérapie |
| 4. Mr Adama DIAKITE | Radiothérapie |
| 5. Mr Aphou Sallé KONE | Radiothérapie |
| 6. Mr Mody Abdoulaye CAMARA | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 7. Mr Mamadou N'DIAYE | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 8. Mme Hawa DIARRA | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 9. Mr Issa CISSE | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 10. Mr Mamadou DEMBELE | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 11. Mr Ouncoumba DIARRA | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 12. Mr Ilias GUINDO | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 13. Mr Abdoulaye KONE | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 14. Mr Alassane KOUMA | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 15. Mr Aboubacar Sidiki N'DIAYE | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 16. Mr Souleymane SANOGO | Radiologie et Imagerie Médicale |

17. Mr Ousmane TRAORE	Radiologie et Imagerie Médicale
18. Mr Boubacar DIALLO	Médecine Interne
19. Mme Djénébou TRAORE	Médecine Interne
20. Mr Djibril SY	Médecine Interne
21. Mme Djénéba DIALLO	Néphrologie
22. Mr Hamadou YATTARA	Néphrologie
23. Mr Seydou SY	Néphrologie
24. Mr Hamidou Oumar BA	Cardiologie
25. Mr Massama KONATE	Cardiologie
26. Mr Ibrahim SANGARE	Cardiologie
27. Mr Youssouf CAMARA	Cardiologie
28. Mr Samba SIDIBE	Cardiologie
29. Mme Asmaou KEITA	Cardiologie
30. Mr Mamadou TOURE	Cardiologie
31. Mme COUMBA Adiaratou THIAM	Cardiologie
32. Mr Mamadou DIAKITE	Cardiologie
33. Mr Boubacar SONFO	Cardiologie
34. Mme Mariam SAKO	Cardiologie
35. Mme Hourouma SOW	Hépatogastro-entérologie
36. Mme Kadiatou DOUMBIA	Hépatogastro-entérologie
37. Mme Sanra Déborah SANOGO	Hépatogastro-entérologie
38. Mr Abdoulaye Mamadou TRAORE	Maladies Infectieuses et Tropicales
39. Mr Yacouba CISSOKO	Maladies Infectieuses et Tropicales
40. Mr Garan DABO	Maladies Infectieuses et Tropicales
41. Mr Jean Paul DEMBELE	Maladies Infectieuses et Tropicales
42. Mr Mamadou A.C. CISSE	Médecine d'Urgence
43. Mr Seybou HASSANE	Neurologie
44. Mr Guida LANDOURE	Neurologie
45. Mr Thomas COULIBALY	Neurologie
46. Mr Adama Seydou SISSOKO	Neurologie-Neurophysiologie
47. Mr Dianguina dit Noumou SOUMARE	Pneumologie
48. Mme Khadidia OUATTARA	Pneumologie
49. Mr Souleymane dit Papa COULIBALY	Psychiatrie
50. Mme Siritio BERTHE	Dermatologie
51. Mme N'DIAYE Hawa THIAM	Dermatologie
52. Mr Yamoussa KARABINTA	Dermatologie
53. Mr Mamadou GASSAMA	Dermatologie
54. Mr Belco MAIGA	Pédiatrie
55. Mme Djénéba KONATE	Pédiatrie
56. Mr Fousseyni TRAORE	Pédiatrie
57. Mr Karamoko SACKO	Pédiatrie
58. Mme Fatoumata Léonie DIAKITE	Pédiatrie
59. Mme Lala N'Drainy SIDIBE	Pédiatrie
60. Mme SOW Djénéba SYLLA	Endocrinologie, Maladies Métaboliques et Nutrition
61. Mr Djigui KEITA	Rhumatologie
62. Mr Souleymane SIDIBE	Médecine de la Famille/Communautaire
63. Mr Drissa Mansa SIDIBE	Médecine de la Famille/Communautaire
64. Mr Issa Souleymane GOITA	Médecine de la Famille/Communautaire



4. ASSISTANTS / ATTACHES DE RECHERCHE

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

D.E.R. DE SANTE PUBLIQUE

1. PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE

1. Mr Seydou DOUMBIA	Epidémiologie
2. Mr Hamadou SANGHO	Santé Publique, Chef de D.E.R.

2. MAITRES DE CONFERENCES / MAITRES DE RECHERCHE

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| 1. Mr Cheick Oumar BAGAYOKO | Informatique Médicale |
| 2. Mr Sory Ibrahim DIAWARA | Epidémiologie |
| 3. Mr Abdourahmane COULIBALY | Anthropologie de la Santé |



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 THIÉRO | Biostatistique/Bioinformatique |
| 5. Mr Cheick Abou COULIBALY | Epidémiologie |
| 6. Mr Moctar TOUNKARA | Epidémiologie |
| 7. Mr Nouhoum TELLY | Epidémiologie |
| 8. Mme Lalla Fatouma TRAORE | Santé Publique |
| 9. Mr Nafomon SOGOBA | Epidémiologie |
| 10. Mr Cheick Papa Oumar SANGARE | Nutrition |
| 11. Mr Salia KEITA | Médecine de la Famille/Communautaire |
| 12. Mr Samba DIARRA | Anthropologie de la Santé |
| 13. Mr Housseini DOLO | Epidémiologie |

4. ASSISTANTS / ATTACHES DE RECHERCHE

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1. Mr Seydou DIARRA | Anthropologie de la Santé |
| 2. Mr Abdrahamane ANNE | Bibliothéconomie-Bibliographie |
| 3. Mr Mohamed Mounine TRAORE | Santé Communautaire |
| 4. Mr Souleymane Sékou DIARRA | Epidémiologie |
| 5. Mr Yéya dit Sadio SARRO | Epidémiologie |
| 6. Mme Fatoumata KONATE | Nutrition et Diététique |
| 7. Mr Bakary DIARRA | Santé Publique |

CHARGES DE COURS & ENSEIGNANTS VACATAIRES

- | | |
|------------------------------------|------------------------------|
| 1. Mr Ousseynou DIAWARA | Parodontologie |
| 2. Mr Amsalla NIANG | Odonto Préventive et Sociale |
| 3. Mme Daoulata MARIKO | Stomatologie |
| 4. Mr Issa COULIBALY | Gestion |
| 5. Mr Klétigui Casmir DEMBELE | Biochimie |
| 6. Mr Brahim DICKO | Médecine Légale |
| 7. Mme Tenin KANOUTE | Pneumo- Phtisiologie |
| 8. Mr Bah TRAORE | Endocrinologie |
| 9. Mr Modibo MARIKO | Endocrinologie |
| 10. Mme Aminata Hamar TRAORE | Endocrinologie |
| 11. Mr Ibrahim NIENTAO | Endocrinologie |
| 12. Mr Aboubacar Sidiki Tissé KANE | OCE |
| 13. Mme Rokia SANOGO | Médecine Traditionnelle |
| 14. Mr Benoît Y KOUMARE | Chimie Générale |
| 15. Mr Oumar KOITA | Chirurgie Buccale |
| 16. Mr Mamadou BA | Chirurgie Buccale |
| 17. Mr Baba DIALLO | Epidémiologie |
| 18. Mr Mamadou WELE | Biochimie |
| 19. Mr Djibril Mamadou COULIBALY | Biochimie |
| 20. Mr Tietie BISSAN | Biochimie |
| 21. Mr Kassoum KAYENTA | Méthodologie de la recherche |
| 22. Mr Babou BAH | Anatomie |
| 23. Mr Zana Lamissa SANOGO | Ethique-Déontologie |
| 24. Mr Lamine DIAKITE | Médecine de travail |
| 25. Mme Mariame KOUMARE | Médecine de travail |
| 26. Mr Yaya TOGO | Economie de la santé |
| 27. Mr Madani LY | Oncologie |
| 28. Mr Abdoulaye KANTE | Anatomie |
| 29. Mr Nicolas GUINDO | Anglais |
| 30. Mr Toumaniba TRAORE | Anglais |
| 31. Mr Kassoum BARRY | Médecine communautaire |

32. Mr Blaise DACKOOU
33. Mr Madani MARICO

Chimie organique
Chimie générale

ENSEIGNANTS EN MISSION

Bamako, le 11 / 03 / 2022

Le Secrétaire Principal



Dr Monzon TRAORE

DEDICACES

A Dieu Tout-Puissant

Je rends grâce et gloire à toi, créateur de la terre et des cieux, détenteur de la vie. Merci pour cette merveilleuse et adorable famille que tu as béni et donné des enfants dévoués et intelligents, des parents aimables, compréhensibles et soucieux de l'éducation et du devenir de leurs enfants. Seigneur, tu as été mon guide tout au long de ce cursus et tu es celui qui m'a permis d'être où je suis. Je ne cesserai d'implorer ta miséricorde.

REMERCIEMENTS

A ma défunte mère : Arouna Bonaba

A cette dame exceptionnelle qui m'a toujours inspiré et à qui je dois tout.

A cette mère courageuse et forte qui m'a protégé de toutes ses forces et qui m'a donné un amour inconditionnel.

A cette mère tolérante et compatissante qui m'a élevé dans l'amour de son prochain et le respect de tout le monde.

A cette femme ambitieuse, exigeante, créative, rigoureuse qui m'avais toujours encouragé dans tout ce que j'entreprenais.

Partie pour un aller sans retour le 17 décembre 2019 dans mes bras, maman, tu as laissé un vide en moi que le monde ne saurait combler.

Tu me manques énormément !

Ton rêve était de me savoir un jour docteur en médecine. J'espère qu'où que tu sois actuellement, tu es fière du parcours de ton fils. Je te fais la promesse de respecter tes dernières recommandations si Dieu me le permet. Merci pour tout maman chérie ! A jamais tu resteras dans mon cœur. Puisse Allah t'accorder le paradis.

A mon père: NAGNANGO Bila

Papa, par où commencer ? Mon héros ! Merci pour l'éducation que tu m'as offerte. Merci pour ton implication dans tout ce qui pouvait engendrer ma réussite. Merci papa, pour tous ces conseils reçus depuis tout petit et qui continuent toujours. Tu as été là dans tous les grands moments de ma vie, bons comme mauvais, et tu as toujours su me guider, me reconforter, pleurer et rire avec moi quand il le fallait. D'après toi : « la fierté de tout père est de voir son fils avoir plus de succès que lui. » Mais j'avoue que tu as placé la barre très haute et je te promets de relever ce défi de faire mieux que toi papa pour que tu sois ainsi fier de moi. Puisse Dieu t'accorder longue vie pour que tu puisses y assister papa. Je t'aime mon héros alias capitaine courage.

A mes petits frères, Razak et Aboubakar Sidik : Vous savez tous déjà l'importance de votre place dans mon cœur. Vous êtes une partie de moi et je ne peux que vous souhaitiez tout ce dont je serai capable de me souhaiter à moi-même. Maman nous a tous dit ceci : « restez toujours unis et ne laissez quoique ce soit s'entremêler de votre relation. C'est ainsi que je serais heureuse si j'arrivais à quitter ce bas monde tôt ». Main dans la main, nous affronterons ensemble les difficultés.

A ma grande mère, YAABA que j'appelle affectueusement ma première femme : Merci pour ton soutien et tes conseils qui m'ont permis de grandir.

A mes adorables enfants : Chérif, Farida, Mohamed, Aïcha, Youchira, Adjara je vous aime tous. Vous êtes ma raison de vivre. Que Dieu vous bénisse.

A ma deuxième maman (Bila), petite sœur à maman, photocopie de maman, ma 2^{ème} femme : merci d'avoir pris le relais après le départ de ta grande sœur. Tu es celle qui nous a permis de tenir le coup. Tu nous as pris sous ton aile au point où nous nous disions que maman n'est finalement pas partie. Elle vie en toi. Merci maman !

A Zombré Nèma, maman Chérif, ma chérie, ma 3^{ème} femme : Une dame exemplaire, une bénédiction venue du ciel, une femme au cœur doux, docile et respectueuse. Je te souhaite le paradis. Merci pour tout chérie. Je t'aime !

A mes tontons NAGNANGO Lokré, Koara Abdoulaye, KOANDA abdoul Wahab: Merci pour votre soutien, votre disponibilité et vos conseils. Tous ceci n'aurait pas été possible sans vous.

A mes cousins et cousines, Amdia, Lawal, Fataou, Mouritala, Fatimata, Nafissa : vous avez été d'une importance capitale dans la réalisation de ce parcours. Merci et soyez bénis.

A Moussa Madjid, Douti Vence, grand frère Bagagnan Aboubakar : j'ai eu à vous solliciter de nombreuses fois pour des soutiens d'ordre matériels ainsi que physiques et vous avez toujours répondu présent. Merci infiniment à vous. Tout ce qu'on sème, on le récoltera. Puisse le tout puissant vous récompenser.

A mon pays d'accueil, le Mali,

Ma Seconde patrie, terre d'adoption et d'hospitalité ; merci pour l'enseignement que vous m'avez donné. L'amour et la solidarité dont vous faites preuve ne cesse de rendre mon séjour agréable dans ce beau pays.

A la famille SYLLA,

Merci pour l'accueil et l'hospitalité dont vous avez fait preuve à mon égard depuis ma 2^{ème} année médecine. Vous m'avez fait me sentir chez moi. A aucun moment je me suis senti étranger. J'ai toujours reçu le même traitement que tous les enfants de la famille. Je ne vous oublierai jamais.

A mes amis et frères ABOTSI Fortuné, SALAMI Ismaël : 8 ans d'amitié, c'est avec vous que j'ai su que l'amitié sincère existait bel et bien. Depuis le 1^{er} jour que j'ai mis pied dans ce beau pays, le Mali, j'ai fait votre connaissance. Nous avons passé des nuits blanches à bosser ensemble. Dieu merci nous avons toujours réussi ensemble et nous voilà aujourd'hui promotionnaires, tous à la porte de sortie. S'il arrivait que nos routes venassent à se séparer j'aimerais vous dire ceci : merci mes frères. Vous avez eu une place stratégique dans mon cœur.

Une amitié véritable est celle qui jamais ne vous trahit et je sais que je peux compter sur vous. Le soutien et l'écoute sans jugement de votre part m'ont été d'un grand confort, je vous en remercie infiniment. Que Dieu nous donne santé et longue vie afin de réaliser nos rêves.

A Kanou Augustine KAMATE : une fille adorable, belle et intelligente, ambitieuse et battante, merci pour toute l'affection à mon égard et tout ce soutien que tu m'as accordé pendant ces années. Future médecin, bon courage et bonne chance pour le reste du parcours. Nos prières sont les mêmes.

A Dr OUEDRAOGO Dramane, DES au SMIT : on dit que : « aux âmes biens nés, la valeur n'attend point le nombre d'années ». En si peu de temps que j'ai fait votre connaissance, vous m'avez convaincu sur votre bonté, votre savoir vivre et les sacrifices que vous pouvez faire pour moi. Merci grand frère.

A la communauté togolaise UESTM (Union des Etudiants et Stagiaires Togolais au MALI)

A ma promotion CHOCO : Fortuné, Ismael, David Atsu, David Kwaménou, Richard.

A la 11^e promotion du numerus clausus : avec la tête le major de la promotion Zoumana CHEICK BERTHE : ce fut agréable, d'apprendre à vos côtés durant ces 7 années. Je vous souhaite à tous bonne carrière professionnelle et vie familiale agréable.

A mes collègues du SMIT : Fortuné Abotsi, Ismael Salami, Aichata DEMBELE, ATTAHER M. Fadimata, MBERKADJI D. Emmanuel, HOUINSOU S. Auriano, HAINAHA Ag Almahmoud, DIAKITE Karidjatou, DJIBO Ousmane, KINDJINOU Théodore : merci pour tous ces moments partagés

Aux Docteurs et aînés du SMIT : Dr AKAKPO Essénam, Hamidou HAMA, Abdoulaye KEITA, Farimadiané COULIBALY, Aden Ibrahim BOUH, Ouo Ouo LOUA, Dr OUEDRAOGO Dramane : merci pour les conseils et les connaissances reçus. Vous n'avez ménagé aucun effort pour nous aider à devenir meilleurs.

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

A mes amis et frères : Kévin N'GATCHOU, Alpha Hamma SYLLA, Nouhoum TANGARA, Boubakar KAMISSOKO, Albouhari AG ABBA, Békaye KOUMA, Youssouf GUINDO, Adama YANOGUE, Lassine Diarra, Moctar KOUREICHI, Mohamed Diarra : Merci de tout cœur pour tous ces moments partagés.

Aux Docteurs et aînés: Emmanuel GUETABA (mon mentor), Dr Koami Afantchaou AZIABOU : merci de tout cœur d'avoir contribué à ma formation.

A mes cadets académiques et d'ailleurs : KAGA Kaborah (Gédéon), Laban Badian, Luc AZIATI-YOVO, Shérif BOUKARI, Ramedane ISSIFOU, Tawofick TCHEDRE.

A l'administration et au corps professoral de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie : merci pour l'enseignement reçu.

A tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail.

A tous ceux qui de près ou de loin ont cru en moi et m'ont aidé à atteindre cet objectif.

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

A tous ceux que j'ai pu blesser d'une manière ou d'une autre. Merci pour votre compréhension et pour votre pardon.

**HOMMAGES AUX
MEMBRES DU
JURY**

A notre maître et Président du Jury : Pr Seydou DOUMBIA

- Docteur en médecine
- PhD en épidémiologie
- Doyen de la faculté de médecine et d'odonto stomatologie (FMOS)
- Directeur du Centre Universitaire de Recherche Clinique (UCRC)
- Directeur adjoint du département d'Entomologie et des Maladies à transmission vectorielles de ICER-Mali (centre internationale d'excellence et de recherche)

Cher maître,

Nous avons admiré vos qualités scientifiques et humaines tout au long de ce travail. Nous avons été séduits par votre qualité d'accueil et d'encadrement. Vous avez accepté de présider ce jury malgré vos multiples occupations. Nous ne saurons évidemment dire à quel point nous sommes chanceux et honorés de vous avoir comme président de ce jury. Veuillez accepter ici l'expression de notre profonde gratitude. Qu'ALLAH vous bénisse et vous accorde une longue vie.

A notre maître et membre du Jury : Docteur Djibril Mamadou COULIBALY

- Pharmacien biologiste
- Titulaire d'un DES en biochimie clinique
- Maître assistant en biochimie clinique à la faculté de pharmacie
- Praticien hospitalier au CHU Point G

Cher maître,

C'est un honneur pour nous de vous compter parmi les membres de ce jury. Vos qualités scientifiques, pédagogiques, et humaines font de vous un maître admiré. Veuillez recevoir cher maître, l'expression de notre profond respect. Qu'Allah vous bénisse et vous accorde longue vie.

A notre maître et directeur de thèse: Professeur Issa KONATE

- Médecin spécialiste de Maladies infectieuses et Tropicales ;
- Diplôme interuniversitaire d'antibiologie et d'antibiothérapie en Afrique subsaharienne;
- Maître-Assistant des Maladies infectieuses et Tropicales à la Faculté de Médecine et d'Odonto-stomatologie (FMOS) ;
- Praticien hospitalier au CHU du Point G ;
- Secrétaire administratif de la Société Malienne de Pathologies Infectieuses (SOMAPIT),
- Membre de la Société Africaine de Pathologies Infectieuses (SAPI) ;
- Membre de la cellule Assurance Qualité de l'Université des Sciences Techniques et Technologiques de Bamako (USTTB) ;
- Membre du groupe de Coordination Multisectorielle de lutte contre les résistances aux antimicrobiens.

Cher maître,

C'est un honneur pour nous de vous compter parmi les membres de ce jury. Vos qualités scientifiques, pédagogiques et humaines font de vous un maître admiré. Veuillez recevoir cher maître l'expression de notre profond respect. Qu'ALLAH vous bénisse et vous accorde longue vie.

A notre maître et Co-directeur : Dr Yacouba CISSOKO

- Médecin spécialiste de Maladies infectieuses et Tropicales ;
- Titulaire d'un Master en Immunologie ;
- Praticien hospitalier au CHU du Point G ;
- Maître-assistant des Maladies infectieuses et Tropicales à la Faculté de Médecine et d'Odonto-stomatologie (FMOS) ;
- Secrétaire Général de la Société Malienne de Pathologies Infectieuses et Tropicales (SOMAPIT)

Cher maître,

Malgré l'immensité des tâches qui vous incombent, vous avez prêté une oreille attentive dans l'élaboration de ce travail, votre courage, votre sincérité, et votre engagement dans toutes vos entreprises, font de vous un homme d'exception. Témoin de l'amour et l'affection que vous portez à vos étudiants, l'occasion est notre de vous en remercier. Veuillez accepter cher maître l'expression de notre profonde gratitude. Qu'ALLAH vous bénisse et vous accorde longue vie.

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ACE2	Enzyme de Conversion de l'Angiotensine 2
AINS	Anti-Inflammatoires Non Stéroïdiens
ALAT	Alanine-Amino-Transférase
ARNm	Acide Ribonucléique messenger
ASAT	Aspartate-Amino-Transférase
BAVU	Ballon auto remplisseur à valve unidirectionnelle
BPCO	Bronchopneumopathie chronique obstructive
bpm	Battement par minute
CCDC	Centre chinois de contrôle et de prévention des maladies
CFDA	<i>China Food and Drug Administration</i>
CIVD	Coagulation Intravasculaire Disséminée
CoV	Coronavirus
COVID-19	<i>Coronavirus Disease-2019</i>
CPEC	Centre de Prise En Charge
cpm	Cycle par minute
CSCOM	Centre de Santé Communautaire
CSRéf	Centre de Santé de Référence
DENV	Virus de la Dengue
DRS	Direction Régionale de la Santé
EIR	Equipe d'Intervention Rapide
EPI	Equipement de Protection Individuelle
ERCF	Enregistrement du Rythme Cardiaque Fœtal
FiO2	Fraction inspirée en oxygène
FMI	Fonds monétaire international
FMOS	Faculté de médecine et d'odonto-stomatologie
HBPM	Héparine de bas poids moléculaire
HCoV	Coronavirus Humains
HCQ	Hydroxychloroquine
IA	Intelligence Artificielle
ID	Identifiant
IFN	Interféron
IM	Intramusculaire
INESSS	Institut National d'Excellence en Santé et en Services Sociaux

IR	Intra Rectal
IV	Intraveineuse
IVL	Intraveineuse Lente
MERS	Syndrome Respiratoire du Moyen-Orient
mg	milligramme
MHRA	Agence de réglementation des médicaments et des produits de santé
min	minute
MINUSMA	Mission multidimensionnelle intégrée des Nations unies pour la stabilisation au Mali
mmHg	Millimètre de mercure
NEJM	<i>New England Journal of Medicine</i>
NFS	Numération Formule Sanguine
NIAID	<i>National Institute of Allergy and Infectious Diseases</i>
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PEC	Prise En Charge
PEEP	Pression expiratoire positive
PIB	Produit Intérieur Brut
RT-PCR	<i>Reverse transcription polymerase chain reaction</i>
Rx	Radiographie
SDRA	Syndrome de Détresse Respiratoire Aigue
SDRA	Syndrome de Détresse Respiratoire Aiguë
SHERLOCK	<i>Specific High-sensitivity Enzymatic Reporter unlocking</i>)
SIOT	Sonde d'Intubation Orotrachéale
SIREN	SARS-CoV-2 Immunity and Reinfection Evaluation
SpO2	Saturation pulsée en oxygène
SRAS	Syndrome Respiratoire Aigu Sévère
SRAS-COV-2	Coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère
SS	Sérum Salé
TA	Tension Artérielle
TDR	Test de diagnostic rapide
TDM	Tomodensitométrie
TP-TCA	Taux de prothrombine-Temps de céphaline activée
TRC	Temps de Recoloration Cutanée
VAC	Ventilation Assistée Contrôlée
VIH	Virus de l'immunodéficience humaine
ZIKV	Virus Zika

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Répartition des étudiants des trois groupes selon les tranches d'âge..... 29

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Répartition des étudiants des trois groupes selon le sexe et la résidence. 29

Tableau II: répartition des étudiants des trois groupes selon les antécédents médicaux 30

Tableau III : répartition des étudiants des trois groupes selon l'application des mesures de prévention contre la COVID-19 31

Tableau IV: répartition des étudiants des trois groupes d'étudiants selon les constantes 32

Tableau V: Répartition des étudiants des trois groupes d'étudiants selon la séroprévalence des anticorps anti-SRAS-CoV2 de type IgA, IgM et IgG 33

Tableau VI: Séroprévalence des anticorps anti-SRAS-CoV2 de type IgA, IgM et IgG des étudiants selon la pratique du stage hospitalier 34

Tableau VII: Séroprévalence des anticorps anti-SRAS-CoV2 de type IgA, IgM et IgG selon le statut vaccinal des étudiants 34

Tableau VIII: : Séroprévalence des anticorps anti-SRAS-CoV2 de type IgA, IgM et IgG selon la résidence des étudiants..... 35

Tableau IX: : Séroprévalence des anticorps anti-SRAS-CoV2 de type IgA, IgM et IgG selon la notion d'une infection antérieure par le SARS-CoV2 des étudiants 35

Tableau X: Séroprévalence des anticorps anti-SRAS-CoV2 de type IgA, IgM et IgG des étudiants de 1^{ère} année en fonction de l'apprentissage des leçons au sein de l'hôpital 36

Tableau XI: Séroprévalence des anticorps anti-SRAS-CoV2 de type IgA, IgM et IgG des étudiants stagiaires en fonction de la fréquentation des services de stage 36

Tableau XII: Répartition des étudiants en fonction des anticorps anti-SRAS-CoV2 neutralisants..... 37

Table des matières

1. INTRODUCTION.....	1
2. GENERALITES.....	4
2.1 Epidémie de coronavirus	4
2.1.1 Définitions	4
2.1.2 Epidémiologie	4
2.1.3 Moyens de transmission	5
2.1.4 Physiopathologie	6
2.2 Clinique	6
2.2.1 Personnes à risques	7
2.2.2 Chez l'enfant et l'adolescent	7
2.2.3 Chez la femme enceinte et le nouveau-né	7
2.3 Diagnostic	8
2.3.1 Test d'acide nucléique.....	8
2.3.2 Diagnostic sérologique	9
2.3.3 Système CRISPR/Cas13	10
2.3.4 Technologies d'imagerie	10
2.3.5 Techniques de confirmation d'un cas de COVID-19 au Mali.....	11
2.4 Traitement et prévention	12
2.4.1 Traitement préventif	12
3. PATIENTS ET METHODES	26
3.1 Cadre et lieu de collecte	26
3.2 Type et période d'étude	26
3.3 Population d'étude.....	26
3.4 Echantillonnage	26
3.4.1 Critères d'inclusion :	27
3.4.2 Critères de non inclusion :	27

3.5	Procédures de l'étude	27
3.6	Collecte et analyse des données	29
3.7	Considérations éthiques.....	29
4.	RÉSULTATS.....	29
4.1	Aspects sociodémographiques	29
4.2	Les antécédents médicaux	30
4.3	Les mesures de prévention	31
4.4	Aspects cliniques.....	32
4.5	Aspects sérologiques.....	33
4.6	Relation entre les variables.....	34
4.6.1	Tous les Séroprévalence des Ac et le stage à l'hôpital.....	34
4.6.2	Séroprévalence des Ac et le statut vaccinal anti-COVID-19	34
4.6.3	Séroprévalence des Ac et la résidence	35
4.6.4	Séroprévalence des Ac et l'infection antérieure par le SARS-CoV2.....	35
4.6.5	Séroprévalence des Ac et l'apprentissage des leçons au sein de l'hôpital des étudiants en 1 ^{ière} année	36
4.6.6	Séroprévalence des anticorps chez les stagiaires et la fréquentation des services des hôpitaux	36
4.7	Prévalence des anticorps anti-SRAS-CoV2 neutralisants	37
5.	DISCUSSION	37
5.1	Limites et difficultés.....	37
5.2	Aspects socio-démographiques	37
5.3	Respect des mesures de prévention	38
5.4	Aspects sérologiques	38
6.	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	40
6.1	Conclusion.....	40
6.2	Recommandations	41
7.	REFERENCES.....	42

ANNEXES..... 50

1. INTRODUCTION

Découvert à Wuhan, en Chine, en décembre 2019, la COVID-19 se propage rapidement à travers le monde, avec des milliers de pertes en vies humaines [1]. Le 30 janvier 2020, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a déclaré que l'épidémie était devenue une « urgence de santé publique de portée internationale », et par la suite déclarée le 11 Mars 2020 qu'il s'agissait d'une pandémie [2]. Des millions de personnes sont touchées avec plus des centaines de milliers de décès à travers le monde [3–5]. La pandémie à COVID-19 affecte tous les groupes d'âge, cependant les personnes âgées et les personnes souffrant de maladies chroniques telles que les maladies cardiaques, le diabète, l'hypertension, l'asthme et d'autres affections pulmonaires et les patients immunodéprimés sont les plus vulnérables et représentent à ce jour la majorité des décès. Selon le centre de prévention et de la surveillance des maladies des USA, (Centers for Disease Control and Prevention : CDC), 80% des décès dus à la COVID-19 sont survenus chez des personnes de 65 ans et plus [6]. L'épicentre de l'épidémie était d'abord en Asie, puis en Europe, et par la suite aux États-Unis avec plus de 1,5 million de cas confirmés [6]. L'OMS avait alerté que l'Afrique pourrait devenir le prochain épicentre du fait de l'augmentation croissante des nouveaux cas [7]. Cependant après plus d'une année d'évolution de cette pandémie, l'Afrique reste relativement épargnée. Plusieurs hypothèses ont été évoquées pour expliquer ce qui pourrait amoindrir l'épidémie dont l'immunité de groupe. Le Mali, situé au cœur de l'Afrique de l'Ouest, a enregistré à la date du 07 octobre 2021, 15 394 cas confirmés et 552 décès.

Grace aux données scientifiques engrangées dans le monde, des directives internationales, mais surtout grâce à l'expérience récente de l'épidémie de la maladie à virus Ébola qui a sévit en Afrique de l'Ouest de 2014 à 2016, le Mali à l'instar des pays voisins ont implémenté des initiatives similaires pour juguler l'épidémie actuelle [8]. Cependant les systèmes de soins de santé dans les pays à revenu faible et intermédiaire (PRITI) d'Afrique Subsaharienne pourraient faire face à des défis majeurs en raison de leurs systèmes déjà fragiles, sous-financés et manquant de ressources. La protection des agents de santé et la prévention des infections nosocomiales, ont été des problèmes majeurs en Chine et en Occident [9], il s'agit donc d'un défi critique dans la réponse à la COVID-19 dans les pays à ressources limitées comme le Mali. Des efforts ont été déployés en ce qui concerne la coordination des approches administratives des hôpitaux, les contrôles techniques, la formation du personnel hospitalier et l'utilisation des équipements de protections individuelles (EPI) [7]. Il convient de noter que

même en Italie et en Espagne, deux pays à revenu élevé (PRE), 10 à 14% des infections se produisent parmi les agents de santé, à cause de la disponibilité limitée en matière d'équipements de protection individuelle (EPI). Une stratégie clé pour protéger et préserver les personnes exposées serait de déterminer l'immunité protectrice naturelle potentielle au SAR-CoV-2. Une étude pareille a été réalisée chez le personnel de santé au Mali. Cependant les étudiants en médecine qui évoluent dans le système de soin sont restés en marge. En étudiant à la fois la prévalence et l'état sérologique des étudiants en médecine, on pourrait avoir une idée sur leur degré d'exposition et celui de leur immunité. En ces moments où la vaccination est envisagée comme un élément clé dans le contrôle de la pandémie, cette stratégie pourrait donner une idée sur le profil immunologique des étudiants en médecine et potentiellement aider à identifier le besoin réel en vaccination. La recherche des immunoglobulines anti SARS-CoV-2 de type IgM et l'IgG aiderait à faire la part des choses entre les étudiants avec une infection récente et ancienne. De nombreuses études montrent que l'infection par SARS-CoV-2 protège de la réinfection [9]. Aussi la preuve d'une forte proportion d'immunité protectrice naturelle parmi les étudiants en médecine pourrait rassurer les acteurs de l'université de tutelle de la Faculté de Médecine et d'odontostomatologie (FMOS) sur la protection/immunité de poursuivre les cours en présentiel car la fermeture des structures scolaire et universitaire a été sujet à polémique au début de l'épidémie au Mali et a fortement grevé l'année académique passée.

Question et hypothèse de recherche

- ❖ **Question de recherche** : l'exposition des étudiants en médecine aux potentiels patients infectés par la COVID 19 dans les structures de soins suscite-t-elle une immunité contre le SRAS-Cov-2 ?
- ❖ **Hypothèse de recherche** :
 - Les étudiants en médecine de par les stages effectués dans les établissements de santé seraient plus exposés que ceux ne faisant pas encore les stages et cette exposition augmenterait la séroprévalence des anticorps anti SRAS-Cov-2 dans ce groupe.
 - Les anticorps suscités par cette exposition seraient neutralisants pour le SRAS-CoV2

OBJECTIFS

Objectif général

Etudier la séroprévalence des anticorps anti SARS-CoV-2 parmi les étudiants en médecine au Mali.

Objectifs spécifiques

- ❖ Etudier la séroprévalence des anticorps anti SARS-CoV-2 de type IgA, IgM et IgG parmi les étudiants en médecine à la FMOS ;
- ❖ Déterminer de façon rétrospective la fréquence des infections asymptomatiques et symptomatiques à SARS-CoV-2 ;
- ❖ Comparer la séroprévalence des anticorps anti SARS-CoV-2 chez les étudiants en Médecine à la Faculté de Médecine et d'odontostomatologie de l'USTTB faisant les stages dans les structures de santé à celle de ceux qui ne font pas encore de stage ;
- ❖ Corréler les types d'exposition subi dans les structures de santé à la présence des anticorps anti SARS-CoV-2 ;
- ❖ Etudier le pouvoir neutralisant des anticorps identifiés chez les volontaires séropositifs pour SRAS CoV2.

GENERALITES

2. GENERALITES

2.1 Epidémie de coronavirus

2.1.1 Définitions

❖ Coronavirus

Les coronavirus (CoV) sont des virus qui constituent la sous-famille Orthocoronavirinae de la famille Coronaviridae. Le nom "coronavirus", du latin signifiant « virus à couronne », est dû à l'apparence des virions sous un microscope électronique, avec une frange de grandes projections bulbeuses qui évoquent une couronne solaire [10]. Les coronavirus forment une vaste famille de virus qui peuvent être pathogènes chez l'animal ou chez l'homme. On sait que, chez l'être humain, plusieurs coronavirus peuvent entraîner des infections respiratoires dont les manifestations vont du simple rhume à des maladies plus graves comme le syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS) et le syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS). Le dernier coronavirus qui a été découvert est responsable de la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) [11].

❖ COVID-19

La COVID-19 est la maladie infectieuse causée par le virus SRAS-CoV-2, le dernier coronavirus qui a été découvert. Ce nouveau virus et cette maladie étaient inconnus avant l'apparition de la flambée à Wuhan (Chine) en décembre 2019. La COVID-19 est maintenant pandémique et touche de nombreux pays dans le monde[11].

2.1.2 Epidémiologie

La pandémie de maladie à coronavirus (COVID-19) est toutefois sans précédent pour ces 100 dernières années en termes d'impacts sur l'activité humaine. A la date du 20 mai 2022, on comptait 521.694.216 de cas confirmés et 6.274.111 décès à travers le monde [12].

Toutefois, il est probable que le nombre réel d'infections soit beaucoup plus élevé, puisque le nombre de tests réalisés est faible dans plusieurs pays et que plusieurs personnes asymptomatiques n'ont probablement pas été diagnostiquées [13].

De l'apparition du premier cas de COVID-19 au Mali le 25 mars, à la date du 17 mai, les chiffres officiels indiquaient un total cumulé de 31.023 personnes infectées. De plus 30.116 personnes sont déclarées guéries tandis que 734 décès ont été enregistrés, soit un taux de létalité de 2,37% [14]. Au niveau de la distribution géographique, 9 régions sont affectées (Kayes, Koulikoro, Sikasso, Ségou, Mopti, Tombouctou, Gao, Kidal et Ménaka) ainsi que le

district de Bamako (les six communes sont toutes touchées) et 45 districts sanitaires sur 75 touchés [15].

La ville de Bamako constitue le foyer principal de la pandémie avec 61,5% des cas confirmés du pays. Elle est respectivement suivie de Koulikoro avec 11,3% et Tombouctou avec 9% [16].

Il faut noter que cette nouvelle crise occasionnée par la pandémie de COVID-19, vient se juxtaposer à des crises majeures déjà existantes comme la situation politico-sécuritaire très volatile que connaît le pays ; 23% des centres de santé partiellement fonctionnels ou non fonctionnels ; des épidémies de fièvre hémorragique de Crimée Congo dans la région du centre, le paludisme, des épidémies de rougeole et de méningite qui affectent plusieurs districts sanitaires. La pandémie de COVID-19 a entraîné la fermeture de toutes les écoles du territoire du 19 mars au 2 juin 2020 empêchant ainsi 3,8 millions d'enfants d'aller à l'école.

Dans les zones rurales du nord et du centre (Tombouctou, Taoudéni, Ménaka et Mopti), l'accès à l'eau potable est plus faible que le taux moyen d'accès national (68,8%). Le service est ainsi fortement affecté dans les zones de déplacement où moins d'une personne sur deux, a accès à l'eau potable (44% d'accès dans la région de Gao et 38% dans celle de Kidal). Les besoins existants sont exacerbés par les besoins additionnels nécessaires pour lutter contre la propagation de l'épidémie tant au niveau des communautés que des centres de santé [17].

2.1.3 Moyens de transmission

Une maladie infectieuse telle que la COVID-19 se transmet lorsque six éléments d'une chaîne sont réunis. D'abord, un agent infectieux, soit le virus SRAS-CoV-2 (élément 1), colonise un environnement vivant ou inanimé, appelé « hôte » (élément 2). Les scientifiques estiment qu'il est probable que la chauve-souris ait été le premier hôte du SRAS-CoV-2 avant que ce virus ne subisse des mutations et passe à des hôtes intermédiaires. Les serpents, les pangolins et les tortues sont présentement identifiés comme des hôtes intermédiaires probables, quoique cela demeure toujours incertain. La voie de sortie empruntée par le virus (c.-à-d. le site anatomique spécifique pour quitter l'hôte animalier) (élément 3), le mode de transmission utilisé (élément 4), et la voie d'entrée (élément 5) vers un second hôte réceptif (élément 6) [10].

Actuellement, les gouttelettes propagées par la toux ou les éternuements d'un individu infecté et la transmission par contact sont considérées comme les principales voies de transmission [17,18]. Des rapports récents indiquent que le SRAS-CoV-2 peut être détecté dans l'urine et

les selles de patients confirmés en laboratoire, ce qui implique un risque de transmission oro-fécale [18]. La transmission par aérosols peut se produire dans des contextes spécifiques, en particulier dans des espaces intérieurs, bondés et insuffisamment ventilés où une ou plusieurs personnes infectées passent de longs moments avec d'autres personnes [11]. Cependant, il n'est pas encore certain que la consommation d'aliments contaminés par des virus provoquera une infection et une transmission. Il n'y a toujours aucune preuve que le SRAS-CoV-2 peut être transmis de la mère au bébé pendant la grossesse ou l'accouchement [18]. Il est également possible de contracter l'infection en touchant des surfaces contaminées par le virus, puis en touchant la « Zone T » de son visage, soit les yeux, le nez et la bouche. Selon l'étude de Van Doremalen, le virus peut survivre pendant trois heures dans l'air, 4 heures sur du cuivre, 24 heures sur le carton et jusqu'à 72 heures sur le plastique et l'acier inoxydable [19].

2.1.4 Physiopathologie [17,20,21]

Le processus physiopathologique de la COVID-19 est complexe et n'est pas encore entièrement décrit. Lors d'une infection par le SRAS-CoV-2, une réponse immunitaire est déclenchée par l'hôte afin de permettre la multiplication et la migration des leucocytes (globules blancs) vers le tissu pulmonaire. Cette réponse inflammatoire permet à la plupart des personnes atteintes par le virus d'éliminer celui-ci de leur organisme. Toutefois, tel que précédemment noté chez des patients infectés par le SRAS et le MERS, certains développent une réponse immunitaire inappropriée et hors de contrôle, entraînant une réponse inflammatoire sévère et la mort de cellules épithéliales et endothéliales au niveau pulmonaire. Le tout provoque notamment une perméabilité vasculaire augmentée et un œdème pulmonaire, entravant sévèrement l'échange gazeux et expliquant l'hypoxémie, parfois sévère, observée chez les personnes infectées.

2.2 Clinique [5,22,23]

Les symptômes de l'infection à COVID-19 apparaissent après une période d'incubation d'environ 5,2 jours. La période allant du début des symptômes de COVID-19 au décès variait de 6 à 41 jours avec une médiane de 14 jours.

Les symptômes de la COVID-19 ne sont pas spécifiques et la présentation de la maladie peut varier de l'absence de symptômes (patients asymptomatiques), à la pneumonie sévère et la mort. Les signes et symptômes typiques incluent :

- Fièvre (87,9%),
- Toux sèche (67,7%),
- Fatigue (38,1%),

- Production d'expectorations (33,4%),
- Essoufflement (18,6%),
- Maux de gorge (13,9%),
- Maux de tête (13,6 %),
- Myalgie ou arthralgie (14,8%),
- Frissons (11,4%),
- Nausées ou vomissements (5,0%),
- Congestion nasale (4,8%),
- Diarrhée (3,7%) et hémoptysie (0,9%) et congestion conjonctivale (0,8%).

La majorité des personnes infectées présentent une maladie bénigne et se rétablissent. Environ 80% des patients présentent des symptômes légers à modérés, 13,8% ont des symptômes sévères (dyspnée, fréquence respiratoire ≥ 30 /minute, hypoxémie...) et 6% des cas sont critiques (Insuffisance respiratoire, choc septique...).

2.2.1 Personnes à risques [24,25]

Les personnes les plus à risque de maladies graves et de décès comprennent les personnes âgées de plus de 60 ans et les personnes souffrant d'affections sous-jacentes telles que l'hypertension, le diabète, les maladies cardiovasculaires, les maladies respiratoires chroniques et le cancer.

2.2.2 Chez l'enfant et l'adolescent [26–28]

L'information sur la COVID-19 demeure limitée chez les enfants et les adolescents. Selon les données disponibles, ceux-ci représentent un faible pourcentage des cas, soit moins de 1 %. En général, la gravité et le taux de mortalité de cette maladie sont moindres dans cette tranche d'âge que chez les adultes. Tout comme les adultes, les enfants et les adolescents peuvent présenter des symptômes tels que la fièvre, une toux sèche et de la fatigue, ainsi que des douleurs abdominales et de la diarrhée dans certains cas.

2.2.3 Chez la femme enceinte et le nouveau-né [29,30]

Les femmes enceintes sont particulièrement exposées aux pneumopathies infectieuses, du fait des modifications physiologiques propres à la grossesse (élévation du diaphragme, majoration de la consommation d'oxygène et œdème du tractus respiratoire).

Cependant les données cliniques, biologiques et radiologiques observés au troisième trimestre chez les femmes enceintes positive au SRAS-COV-2 sans comorbidité sont comparables à celles observées dans la population générale. La recherche du virus dans le liquide

amniotique, le lait maternel, le sang du cordon ou encore sur écouvillon nasopharyngé chez le nouveau-né s'est révélé négative écartant ainsi l'hypothèse du passage materno-fœtal du SARS-COV-2 .

Cependant, la possibilité d'une transmission verticale demeure activement puisque de récents rapports de cas en Chine ont fait état de cinq nouveau-nés positifs à la COVID-19 à 16 heures, 36 heures et deux jours de vie. Toutefois, puisque les mesures prises pour éviter l'infection chez ces nouveau-nés demeurent inconnues, il est impossible de confirmer qu'il s'agit de cas de transmissions verticales du virus. Soulignons également que ces nouveau-nés à terme ont présenté des symptômes typiques, y compris la fièvre et la léthargie, et qu'une radiographie pulmonaire a révélé une pneumonie à deux jours de vie.

2.3 Diagnostic [4,31–33]

2.3.1 Test d'acide nucléique

Le diagnostic viral est une partie importante de notre armementarium contre la COVID-19. Après l'épidémie initiale, des tests de diagnostic basés sur la détection de la séquence virale par RT-PCR ou des plates-formes de séquençage de nouvelle génération sont rapidement devenus disponibles. Par la suite, de nombreuses sociétés de biotechnologie ont développé avec succès des kits de détection d'acide nucléique et la China Food and Drug Administration (CFDA) a approuvé d'urgence un lot de kits quantitatifs fluorescents et de systèmes de séquençage. La principale préoccupation liée au test d'acide nucléique est les faux négatifs. Pour résoudre le problème de la faible efficacité de détection, certains tests de diagnostic rapide des acides nucléiques viraux améliorés ont été inventés. En particulier, un papier de test d'acide nucléique, qui peut être utilisé pour la détection rapide du SRAS-CoV-2 à l'observation à l'œil nu en trois minutes, a été développé avec succès.

❖ RT-PCR

La RT-PCR est une technique qui permet de faire une PCR (réaction en chaîne par polymérase) à partir d'un échantillon d'ARN. L'ARN est tout d'abord rétro transcrit grâce à une enzyme appelée transcriptase inverse, qui permet la synthèse de l'ADN complémentaire (ADNc). Ce dernier est ensuite utilisé pour réaliser une PCR. La transcriptase inverse ou rétrotranscriptase (en anglais reverse transcriptase ou encore RT) est une enzyme utilisée par les rétrovirus et les rétrotransposons qui transcrivent l'information génétique des virus ou rétrotransposons de l'ARN en ADN, qui peut s'intégrer dans le génome de l'hôte.

La RT-PCR a été mise au point pour utiliser les ARN comme matrice d'amplification de la PCR. Elle est certainement la méthode la plus sensible pour détecter (et éventuellement quantifier), les ARN messagers au niveau d'un organe, d'un tissu ou d'une cellule.

2.3.2 Diagnostic sérologique [34–37]

Il a été démontré que les patients infectés par le SRAS-CoV-2 possèdent des réponses sérologiques aiguës. Associés à l'immunochromatographie, à l'or colloïdal et à d'autres technologies, les réactifs de détection pertinents ont été développés rapidement.

Une étude menée à l'hôpital Zhongnan de l'université de Wuhan, en Chine, a montré que les IgM et les IgG étaient détectés pour la première fois au quatrième jour et que le taux de positivité des IgM et des IgG était respectivement de 11,1 % et de 3,6 % chez les patients aux stades précoces ; aux stades intermédiaires et tardifs, le taux de positivité est resté d'environ 75 % et a augmenté jusqu'à 96,8 % pour les IgM et les IgG, respectivement. Les patients chez qui la présence de COVID-19 a été confirmée ont présenté des résultats positifs pour les IgM spécifiques du virus, atteignant un pic autour de 18-22 jours après l'apparition de COVID-19, les IgG spécifiques autour de 17-19 jours. Les pourcentages de séropositivité des IgM spécifiques, des IgG et de la combinaison d'IgM et d'IgG chez les patients dont la présence de COVID-19 a été confirmée varient dans le temps.

Une étude portant sur 105 patients atteints de COVID-19 et 197 patients non atteints de COVID-19 a démontré que les IgM atteignaient leur pic dans les 15 à 21 jours et commençaient à décliner lentement, tandis que les IgG atteignaient leur pic dans les 22 à 39 jours et duraient plus longtemps (Wu L. X. et al., 2020). Une autre étude axée sur la réponse humorale précoce au SRAS-CoV-2 a montré que le taux d'anticorps IgM augmentait entre les jours 8 et 14, mais n'augmentait plus entre les jours 15 et 21 ni après le jour 21 ; en revanche, les anticorps IgG ont été détectés entre les jours 0 et 7, ont augmenté entre les jours 8 et 14 et ont continué à augmenter jusqu'aux jours 15 et 21, atteignant un plateau au jour 21 (Guo L. et al., 2020).

Infantino et al. en 2021, en Italie ont montré que les IgA anti-SARS-CoV-2 augmentent rapidement et atteignent des concentrations nettement plus élevées (plus de 18 fois le seuil) que celles observées dans les pays de l'Union européenne et atteignent des concentrations nettement plus élevées (plus de 18 fois le seuil) que celles observées pour les IgM et IgG, à tous les points de temps analysés. Lors d'une évaluation longitudinale, les IgA anti-SARS-CoV-2 étaient positives chez 26,7 % des patients n'ayant pas d'IgM au moment de l'évaluation

temps T1, et chez 100% au temps T3. Ceci suggère que les anticorps IgA peuvent jouer un rôle dans le comblement du fossé sérologique de la maladie, même quelques jours après le l'apparition des symptômes. La précocité de l'apparition et les fortes concentrations d'IgA, qui persistent jusqu'à plus de 25 jours après le début de la maladie, pourraient grandement aider à l'identification des patients COVID-19.

Cela pourrait permettre d'inclure la détermination des anticorps IgA parmi les tests sérologiques dans le bilan diagnostique de la maladie afin d'augmenter la précision du diagnostic, surtout chez les patients présentant des symptômes atypiques, les asymptomatiques et les cas aigus avec des résultats négatifs à plusieurs reprises mais aussi dans les cas aigus avec des RT-PCR négatives répétées.

Selon une étude, les taux d'IgA sont plus élevés chez les patients atteints d'une maladie grave et critique. Dans les analyses de régression multiple, seuls les taux d'IgA présentaient une corrélation statistiquement significative avec la maladie grave ($p = 0,05$), indépendamment de l'âge, du sexe et de la durée des symptômes. Parmi les 100 employés d'un hôpital ambulatoire qui ont subi un test d'anticorps après 4 semaines de PDS, seuls 10 % présentaient des anticorps IgA positifs. L'IgA était l'immunoglobuline prédominante au début de la maladie et était corrélée de manière indépendante avec une maladie grave. Les anticorps IgG sont restés détectables dans près de 90 % des échantillons prélevés jusqu'à deux mois après l'infection.

2.3.3 Système CRISPR/Cas13

La plateforme SHERLOCK (specific high-sensitivity enzymatic reporter unlocking) basée sur Cas13 a été largement utilisée pour détecter le virus Zika (ZIKV) et le virus de la dengue (DENV) dans les échantillons de patients à des concentrations aussi faibles que 1 copie par microlitre. Récemment, Zhang et al ont lancé une technologie SHERLOCK basée sur CRISPR/Cas13 pour détecter le SRAS-Cov-2. Cependant, ce système CRISPR/Cas13 reste à vérifier car il n'a pas été testé sur des échantillons cliniques de patients COVID-19.

2.3.4 Technologies d'imagerie

La radiographie pulmonaire ou la TDM est un outil important pour le diagnostic de COVID-19 dans la pratique clinique. La majorité des cas de COVID-19 présentent des caractéristiques similaires sur les images radiographiques du thorax, notamment la distribution bilatérale d'ombres disparates et l'opacité du verre moulu. La grande valeur de l'utilisation de la machine d'apprentissage profond pour extraire des caractéristiques graphiques radiologiques pour le diagnostic COVID-19 a été introduite. L'intelligence artificielle (IA) peut interpréter

avec précision les images radiographiques du thorax des cas suspects de COVID-19 en 20 secondes, et le taux de précision des résultats d'analyse atteint 96 %, ce qui améliore considérablement l'efficacité du diagnostic. Cette technique est déjà utilisée dans la pratique clinique.

2.3.5 Techniques de confirmation d'un cas de COVID-19 au Mali

La technique la plus fiable et la plus utilisée reste la RT-PCR attestant la présence du virus dans les prélèvements effectués sur les cas suspects. Cependant on peut faire recours à d'autres techniques telles que la détection d'antigène ou d'anticorps, des prélèvements à visée microbiologiques (urine, hémocultures).

❖ Classification des cas confirmés de COVID-19 au Mali [38]

Cas de COVID-19 simple : un cas de covid-19 est dit simple s'il présente les caractéristiques cliniques suivantes :

- Absence de difficultés respiratoires,
- Absence de comorbidités (insuffisance respiratoire, bronchopathies chroniques obstructives BPCO, insuffisance cardiaque, Asthme, insuffisance rénale, infection à VIH, Hépatite virale B et C, diabète, obésité...),
- Absence de traitement immunosuppresseur, corticothérapie, anti-cancéreux

Cas sévère de COVID-19 : un cas est dit sévère s'il présente les caractéristiques suivantes :

Chez l'adulte :

- Polypnée (fréquence respiratoire > 30/min)
- Saturation en oxygène (SpO₂) < 92% en air ambiant
- Pression artérielle systolique < 90 mm Hg
- Signes d'altération de la conscience, confusion, somnolence
- Signes de déshydratation
- Présence de comorbidités (Insuffisance respiratoire, BPCO, insuffisance cardiaque, Asthme, Insuffisance rénale, infection à VIH, Hépatite virale B et C, diabète, obésité...)
- Traitement immunosuppresseur, corticothérapie, traitement anti-cancéreux en cours
- Aspects radiologiques (ou tomodensitométrie thoracique).

Chez l'enfant

- Saturation en oxygène (< 92%)

- Détresse respiratoire sévère (battement des ailes du nez, tirage intercostal, Entonnoir xiphoidien, balancement thoraco-abdominal...)
- Signes d'encéphalopathie (agitation, convulsion, coma...)
- État de choc (TRC<3 secondes, pouls filant, extrémités froides)
- Insuffisance rénale (oligurie, anurie)
- Insuffisance cardiaque (orthopnée, dyspnée, tachycardie, souffle...)
- CIVD (saignements anormaux...)

2.4 Traitement et prévention [39–44]

2.4.1 Traitement préventif

Les principes pour la prévention de la transmission de la COVID-19 se divisent en trois catégories : les mesures de protection personnelle ; les mesures de protection de l'environnement et les mesures de distanciation physique.

2.4.1.1 Les mesures de protection personnelle

Pour prévenir la transmission de la COVID-19, les mesures d'hygiène de base sont recommandées. En effet, il est important de se laver fréquemment les mains avec de l'eau et du savon pendant au moins 20 secondes et de toujours couvrir sa bouche et son nez avec le bras ou un mouchoir lorsque l'on tousse afin de réduire la propagation. La technique la plus efficace consiste à utiliser un désinfectant portatif, à se laver les mains, à éviter toute interaction avec le visage et la bouche après s'être engagé dans des zones contaminées.

Le port du masque autre fois jugé nécessaire uniquement pour les malades de COVID-19 est désormais recommandé au grand public. Ce pendant son utilisation est soumise à quelques règles :

- Se laver les mains avant et après l'utilisation
- Appliquer le masque de façon à recouvrir le nez et la bouche
- Changer le masque s'il est humide, souillé ou endommagé
- Ne pas garder le masque accroché au cou ou pendu à une oreille, éviter de le toucher. Se laver les mains si on le touche
- Pour retirer le masque, saisir uniquement les élastiques (ou les ficelles) sans toucher le devant du masque, le jeter dans la poubelle (laver si masque réutilisable).

2.4.1.2 Les mesures de protection de l'environnement

Quant à l'environnement, il est important de nettoyer et de désinfecter fréquemment tous les objets et toutes les surfaces qui risquent d'être contaminés, comme les poignées de porte, la

robinetterie, les cellulaires et les claviers et souris d'ordinateur. Les désinfectants domestiques habituels peuvent être employés ou une combinaison de neuf parts d'eau froide pour une part d'eau de javel. De plus, il est recommandé de minimiser le partage des objets, si possible.

2.4.1.3 Les mesures de distanciation physique

La distanciation physique consiste à limiter le nombre de contacts étroits auprès d'autres personnes. Il est donc nécessaire d'éviter tous les déplacements non essentiels dans la communauté et d'éviter de se rassembler, peu importe l'occasion. Lors des déplacements essentiels, il est important de maintenir une distance d'au moins un mètre par rapport aux autres. Les personnes présentant des symptômes doivent observer l'auto-isollement et les personnes non malade mais ayant été exposées à la COVID-19 doivent être mises en quarantaine.

2.4.1.4 Traitement pharmacologique

Malheureusement, aucun médicament n'a encore été officiellement approuvé pour traiter les pathologies associées à la COVID-19. À l'heure actuelle, la gestion clinique comprend la prévention des infections, les mesures de contrôle et les soins de soutien, y compris l'oxygène supplémentaire et la ventilation mécanique, lorsqu'il y a lieu, l'apport en liquides conservateurs, les médicaments antimicrobiens empiriques, les antipyrétiques/analgésiques et les corticostéroïdes si cela est indiqué pour d'autres raisons. La mise au point de nouveaux composés ou vaccins qui fonctionnent correctement contre le SRAS-CoV-2 est un processus qui prend du temps. Ainsi, les efforts se concentrent sur la réutilisation de médicaments disponibles sur le marché pour agir contre le SRAS-CoV-2. Les patients atteints d'une maladie bénigne et sans facteur de risque peuvent être pris en charge en ambulatoire. Cependant, en raison des risques de détérioration de la santé, d'insuffisance respiratoire soudaine et d'échec d'isolement, le milieu hospitalier est préférable lorsque cela est possible.

L'oxygénothérapie est indiquée à un débit de 5 L / min pour lutter contre la détresse respiratoire, l'hypoxémie ou le choc. Elle doit être poursuivie pour atteindre la saturation en oxygène cible > 94% lors de la réanimation, > 90% dans les cas stables pour la plupart des patients et > 95% pour les femmes enceintes. Une ventilation mécanique doit être administrée aux patients présentant une détérioration grave des fonctions respiratoires, comme le syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA).

Les antipyrétiques / analgésiques doivent être prescrits au besoin pour la douleur et la fièvre et ne doivent pas être administrés sur une base régulière. Ces agents peuvent masquer la fièvre et

retarder le diagnostic et le traitement. Le paracétamol et les AINS peuvent être considérés comme soulageant la douleur. Ce pendant l'INESSS du Canada recommande d'éviter l'utilisation d'AINS pour la gestion des symptômes de l'infection, et de privilégier, si possible, la prise d'acétaminophène. Pour les enfants suspectés d'avoir la COVID-19 ou ayant celle-ci, l'utilisation des AINS n'est pas proscrite. Cependant, l'acétaminophène devrait aussi être privilégié.

2.4.1.5 Traitements potentiels

La réutilisation des médicaments existants est la solution rapide pour agir contre la propagation invasive de l'infection par le SRAS-CoV-2. Plusieurs médicaments ont été utilisés auparavant pour contrôler et traiter les épidémies virales précédentes, y compris l'épidémie de SRAS-CoV en 2003 et l'épidémie de MERS-CoV en 2012, qui sont actuellement à l'étude pour déterminer leur efficacité à améliorer la survie des patients et à réduire la charge virale d'infection par le SRAS-CoV-2.

2.4.1.5.1 IFN de type I

Les IFN de type I sont des cytokines antivirales qui induisent une large gamme de protéines qui peuvent altérer la réplication virale dans les cellules ciblées. Des études antérieures ont rapporté que l'IFN- β était supérieur au SRAS-CoV par rapport à l'IFN- α . Les effets synergiques de l'IFN α leucocytaire avec la ribavirine et de l'IFN- β avec la ribavirine contre le SRAS-CoV ont été démontrés in vitro.

2.4.1.5.2 Antiviraux potentiels

❖ Ribavirine

Lors de l'épidémie de SRAS à Hong Kong, la ribavirine a été largement utilisée pour les patients avec ou sans utilisation concomitante de stéroïdes. La ribavirine et l'IFN- β pourraient inhiber en synergie la réplication du CoV associée au SRAS in vitro. En raison d'effets indésirables, la dose appropriée de ribavirine en application clinique doit être administrée avec précaution.

Il est recommandé de l'administrer à la dose de 500 mg à chaque fois, deux à trois fois / jour, en association avec d'autres médicaments tels que l'IFN- α ou le LPV / RTV .

❖ Lopinavir/Ritonavir (LPV/RTV)

L'association lopinavir / ritonavir est largement utilisée dans le traitement de l'infection par le VIH. Il a été rapporté que l'utilisation du LPV / RTV avec la ribavirine a un bon effet

thérapeutique dans le SRAS et le MERS. Le LPV / RTV a été recommandé pour le traitement clinique de COVID-19.

Ce pendant les patients traités avec la combinaison LPV/RTV et Arbidol ont donné un taux de négativité plus élevé au test du coronavirus au bout de 7 à 14 jours de traitement que ceux de la monothérapie avec le LPV/RTV, mais depuis le 17 Décembre 2020 l'OMS recommande de ne pas donner le lopinavir / ritonavir pour le traitement de la COVID-19 quel que soit la gravité et la durée des symptômes.

❖ **Remdesivir**

Le Remdesivir (RDV) a déjà été signalé pour restreindre le SRAS-CoV in vivo, et la protection antivirale du RDV et de l'IFN- β s'est avérée supérieure à celle du lopinavir/ritonavir-IFN- β contre le MERS- CoV in vitro et in vivo. De plus, le remdesivir a été utilisé dans le traitement du premier patient COVID-19 aux États-Unis et il a été démontré qu'il avait une activité antivirale contre le SRAS-Cov-2 in vitro. Cependant, son efficacité et son innocuité n'ont pas encore été vérifiées dans les essais cliniques.

Dans son rapport sur l'utilisation du Remdesevir publié en Novembre 2020, l'OMS s'oppose à son utilisation chez les patients atteints de COVID-19 car il n'a aucun effet important sur la mortalité, la nécessité d'une ventilation mécanique, le délai d'amélioration clinique et d'autres résultats importants pour les patients.

❖ **Nelfinavir**

Le nelfinavir est un inhibiteur sélectif de la protéase du VIH, qui s'est avéré avoir une forte inhibition du SRAS-CoV, ce qui implique une thérapeutique possible pour la COVID-19.

2.4.1.5.3 Antipaludiques

❖ **Chloroquine**

La chloroquine est un médicament recyclé offrant un grand potentiel pour traiter la COVID-19. La chloroquine est utilisée depuis de nombreuses années pour traiter le paludisme, elle possède de nombreuses propriétés biochimiques intéressantes, notamment un effet antiviral. Elle s'est avérée être un puissant inhibiteur du SRAS-CoV en interférant avec l'ACE2. La chloroquine peut inhiber efficacement le SRAS-CoV-2 in vitro et est recommandée pour le contrôle clinique de la réplication virale.

Son dérivé l'hydroxychloroquine (HCQ) a été développé plus tard et a montré une meilleure sécurité clinique et des risques de toxicités inférieurs. C'est un médicament hautement disponible avec un faible coût et un profil de toxicité acceptable. De plus, le HCQ a une bonne biodisponibilité orale lui permettant d'atteindre une concentration sanguine

significative suffisante pour inhiber le SRAS-CoV-2. Ces propriétés désignent le HCQ comme un excellent candidat pour une application à grande échelle comme l'épidémie de SRAS-CoV-2. Au niveau in vitro, HCQ a montré une inhibition significative de l'infection SAR-CoV-2.

À noter, dans un essai non randomisé, Gautret et al. [42] ont montré que l'hydroxychloroquine était associée de manière significative à une réduction de la charge virale jusqu'à disparition virale et cet effet était accru par les macrolides comme l'azithromycine.

2.4.1.5.4 Antiparasitaires

❖ Ivermectine

Une étude observationnelle a montré les avantages pour la survie de l'utilisation d'une dose unique d'ivermectine (150 mg / kg) après le début de la ventilation mécanique chez les patients SRAS-CoV-2 gravement malades. Les patients qui ont reçu de l'ivermectine ont montré une meilleure survie, un séjour hospitalier plus court et une durée d'unité de soins intensifs. Une étude récente réalisée en Italie suggère un effet synergique de la combinaison d'hydroxychloroquine et d'ivermectine contre SRAS-CoV-2. L'étude émet l'hypothèse que les deux médicaments n'ont aucune interaction sérieuse et peuvent être étudiés en toute sécurité contre SRAS-CoV-2.

2.4.1.6 Développement de vaccins [45–47]

L'OMS a discuté des « principales menaces pour la santé humaine en 2019 » et a élaboré un plan stratégique pour relever les défis. Parmi les maladies transmissibles, l'accent a été mis sur les pathogènes viraux émergents et réémergents à l'origine d'une pandémie mondiale avec des résultats dévastateurs. SRAS-Cov-2 a provoqué la pandémie de Covid-19 causant un sérieux problème de santé publique mondiale et une crise économique.

Il existe un besoin urgent de contre-mesures diagnostiques et thérapeutiques et de développement rapide d'un vaccin pour la prévention et le contrôle de cette redoutable maladie. Depuis la notification par l'OMS du premier cas de cette maladie et une séquence complète du génome du virus, des tentatives mondiales pour produire un vaccin approprié sont en cours dans de nombreux laboratoires.

La vaccination offre probablement la meilleure option pour le contrôle de la COVID-19. Des vaccins de types inactivés ou vivants atténués, des vaccins à base de protéines, à vecteurs viraux et des vaccins à ARN et à ADN sont mis au point. Leur mode d'action consiste à entraîner et à préparer le système immunitaire à reconnaître et à combattre les virus et les

bactéries qu'ils ciblent. Ainsi, si l'organisme se trouve par la suite exposé à ces mêmes agents pathogènes, il est immédiatement prêt à les détruire, ce qui permet de prévenir la maladie.

Pendant le premier trimestre 2021, selon l'OMS, plus de 200 vaccins potentiels contre le coronavirus SARS-CoV-2, responsable de la maladie à coronavirus (Covid-19), étaient à l'étude dont plus d'une soixantaine (60) en phase de développement clinique.

Les homologations du premier vaccin ont lieu en décembre 2020 au Royaume-Uni, aux Etats-Unis, au Canada, en Arabie saoudite, aux Émirats arabes unis et le 21 décembre en Union européenne.

A la date du 11 Avril 2021, on comptait 788,19 millions de personnes vaccinées dans le monde. Le Mali a commencé sa campagne de vaccination le 31 mars 2021 et comptait 643 personnes vaccinées à la date du 11 Avril 2021.

❖ **BNT162b2 (COMIRNATY®)**

Développé par l'alliance Pfizer-BioNTech, le BNT162b2 est un vaccin à ARN nucléosidique modifié à base de nanoparticules lipidiques qui code pour une protéine de pointe de SARSCoV-2 de pleine longueur stabilisée par préfusion et ancrée dans la membrane.

Selon une étude publiée dans le New England Journal of Medicine (NEJM), testé sur 43 448 participants en raison de deux doses de 30µg par voie intramusculaire à 21 jours d'intervalle, le BNT162b2 était efficace à 95% dans la prévention de la Covid-19 (intervalle de crédibilité à 95%, 90,3 à 97,6).

Suite à l'approbation officielle de l'agence de réglementation des médicaments et des produits de santé (MHRA) indépendante du Royaume-Uni, Margaret Keenan, une grand-mère britannique de 91 ans devient le 7 décembre 2020 la première personne au monde à recevoir le vaccin BNT162b2 dans le cadre d'un programme de vaccination de masse. En plus de la grande bretagne, il est utilisé aux Etats-Unis et en France.

❖ **ChAdOx1 nCoV-19 (Vaxzevria)**

Le vaccin, encore désigné sous le nom de code AZD1222, est le fruit d'une collaboration entre l'Université d'Oxford et le laboratoire AstraZeneca. Il consiste en un vecteur adénoviral chimpanzé déficient en réplication ChAdOx1, contenant le gène de l'antigène de la glycoprotéine de surface structurelle SARS-CoV-2 (protéine de pointe ; nCoV-19).

Les résultats provisoires de sécurité et d'efficacité de quatre essais contrôlés randomisés menés au Brésil, en Afrique du Sud et au Royaume-Uni, comportant 23 848 participants recrutés et vaccinés entre le 23 Avril et le 4 novembre 2020 montrent une efficacité vaccinale

significative de 70,4% après deux doses et une protection de 64,1% après au moins une dose standard, contre une maladie symptomatique, sans problème de sécurité.

Avec plus de 2,5 milliards de doses commandées, le vaccin AstraZeneca est jusqu'alors le plus vaccin le plus vendu dans le monde.

❖ **Sputnik V**

Nommé en référence au premier satellite envoyé dans l'espace Spoutnik-1 en 1957, Sputnik V est le premier vaccin enregistré au monde basé sur la plateforme de vecteurs d'adénovirus humains bien étudiée.

Suite à des essais cliniques sur 40 000 volontaires aux Émirats arabes unis, en Inde, au Venezuela et en Biélorussie, l'efficacité du vaccin Spoutnik V à 91,4 % a été confirmée par l'analyse des données au point de contrôle final des essais cliniques. L'efficacité du vaccin Spoutnik V contre les cas graves d'infection à coronavirus est de 100 %.

❖ **ARNm-1273 (COVID-19 Vaccine Moderna)**

L'ARNm-1273 est un vaccin à ARNm contre COVID-19 codant pour une forme stabilisée par préfusion de la protéine Spike (S), qui a été codéveloppé par Moderna et des chercheurs du centre de recherche sur les vaccins du NIAID.

Testé sur plus de 30 000 participants aux États-Unis, le vaccin a montré une efficacité de 94,5%.

❖ **BBIBP-CorV**

Développé par l'Institut des produits biologiques de Pékin, BBIBP-CorV est un vaccin inactivé qui fonctionne en apprenant au système immunitaire à fabriquer des anticorps contre le coronavirus SARS-CoV-2. Les anticorps se fixent aux protéines virales, telles que les protéines dites de pointe qui cloutent sa surface.

Les essais cliniques de Sinopharm ont démontré que BBIBP-CorV peut protéger les gens contre la Covid-19. Le 30 décembre 2020, Sinopharm a annoncé que le vaccin a une efficacité de 79,34%, ce qui a conduit le gouvernement chinois à l'approuver.

Pendant les essais sur 640 participants, Shengli Xia et al ont signalé une bonne tolérance du vaccin à toutes les doses et des réponses humorales contre le SRAS-CoV-2 chez tous les vaccinés au jour 42. Cependant ils ont constaté qu'une vaccination à deux doses avec 4 µg de vaccin aux jours 0 et 21 ou aux jours 0 et 28 permettait d'obtenir des titres d'anticorps neutralisants plus élevés que la dose unique de 8 µg ou 4 µg dose aux jours 0 et 14.

❖ **Immunité post-infection [48–50]**

Généralement, plus la maladie infectieuse est sévère, plus le système immunitaire est sollicité et plus l'immunité acquise sera longue. Par contre, pour le moment, nous manquons de recul face à l'immunité acquise que confère la COVID-19. L'expérience du SRAS et du MERS nous a montré que des anticorps peuvent être détectés quelques années après l'infection initiale. Une étude longitudinale réalisée auprès de 176 patients infectés par le SRAS-CoV a mis en évidence que les anticorps IgG pouvaient se maintenir en moyenne deux ans, après quoi on observait une baisse marquée des titres. Toutefois, il demeure incertain si la présence d'anticorps est corrélée à la protection contre la réinfection.

Sur la base d'un ensemble de données de 30 082 personnes dépistées au Mount Sinai Health System à New York, la grande majorité des personnes infectées par la COVID-19 légère à modérée éprouvent des réponses IgG robustes contre la protéine de pointe virale. Cependant la détection des IgG et des anticorps naturels n'est pas synonyme d'immunité durable.

En effet l'étude SIREN portant sur l'examen de 20 000 agents de santé a conclu que les réponses immunitaires d'une infection antérieure réduisent le risque d'attraper à nouveau le virus de 83% pendant au moins 5 mois.

❖ **L'hypothèse d'une immunité croisée africaine [48,51,52]**

En dépit de la pauvreté, de l'analphabétisme et un système de santé défaillant qui caractérisent la majorité des pays africains, le continent africain connaît un nombre d'infections et de décès dus au nouveau coronavirus relativement faible par rapport aux autres continents (Amérique, Europe, Asie). Pour expliquer cela plusieurs hypothèses ont été émises parmi lesquelles on peut citer :

- Une population assez jeune et moins dense (45 habitants/km²) ;
- Arrivée tardive de l'épidémie sur le continent ;
- Une destination moins prisée par les touristes ;
- Une immunité innée ;
- Une immunité acquise...

Pour tenter d'expliquer ce phénomène, Tso et al. ont émis l'hypothèse que l'exposition de la population en Afrique subsaharienne à d'autres coronavirus avant la pandémie de COVID19 a entraîné un certain degré de protection croisée contre l'infection et la pathogenèse du SRAS-CoV-2.

En effet parmi des échantillons de plasma testés de donneurs de sang de Tanzanie, de Zambie et des États-Unis ; la fréquence de détection des anticorps dirigés contre le SRAS-CoV-2 était plus élevée sur les sérums provenant de la Tanzanie (19 %) et de Zambie (14 %) que sur ceux provenant des États-Unis (2,4 %).

Pour s'assurer que la présence de ces anticorps réagissant avec le SARS-CoV-2 correspondait bien à une exposition à d'autres HCoV, les sérums ont secondairement été testés avec des cultures cellulaires infectées par les autres HCoV et il est apparu que la totalité de ces sérums réagissaient avec les protéines du spike et de la nucléocapside des quatre HCoV responsables du rhume, mais pas avec celles du SRAS ou du MERS.

2.4.1.7 Prise en charge des cas de COVID-19 au Mali [38]

❖ Cas suspects

Les cas suspects sont soumis à un prélèvement nasopharyngé et/ou oropharyngé pour le test de confirmation de la présence du virus COVID-19 au laboratoire.

❖ Cas confirmés

– Traitement des cas simples :

- Paracétamol comprimé 500mg toutes les 6 heures sans dépasser 4g/24h.
- Apports hydriques et nutritionnels normaux
- Phosphate de chloroquine 100mg 2 comprimés toutes les 8h pendant 10jours
- Azithromycine comprimé : 500mg en dose unique le 1^{er} jour – 250mg par jour du 2^{ème} au 4^{ème} jour

NB : L'acide acétylé salicylique et les AINS sont prohibés.

– Traitement des cas sévères

- Mesures générales
- Repos au lit,
- Apport hydroélectrolytique et nutritionnel,
- Monitoring clinique (Cardioscope, SPO₂, TA, Diurèse, Température),
- Examens complémentaires : biologie (NFS, Urée, créatinine, ASAT, ALAT, Bilirubine, TP- TCA, Troponine, Gazométrie Artérielle, lactatémie, ...) et radiologie (Rx thorax, échographie pulmonaire, TDM thoracique)

– Patient avec Hypoxémie modérée (PaO₂/FiO₂ ≤ 200 ou SPO₂ ≤ 92%)

- Oxygénothérapie : Lunette nasale ou Masque avec 3 à 4 l/min
- Paracétamol 1 g en perfusion toutes les 6 heures sans dépasser 4 g/24H.

- Phosphate de chloroquine 100 mg 2 comprimés toutes les 8h pendant 10 jours
 - Azithromycine comprimé : 500mg en dose unique le 1^{er} jour puis 250mg par jour du 2^{ème} au 4^{ème} jour
 - Thromboprophylaxie HBPM : Enoxaparine 0,4 UI/24h
- **Patient avec Hypoxémie Sévère ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150$ ou $\text{SPO}_2 < 90\%$)**
- Intubation et Ventilation mécanique en respectant les précautions suivantes :
 - Pré-oxygénation au moyen du BAVU avec filtre, en laissant le patient respirer seul, sans ballonner.
 - Arrêter le débit d'oxygène du BAVU juste avant l'intubation (pour éviter d'aérosoliser du virus)
 - Induction à séquence rapide : (fentanyl, propofol, célocurine+++): éviter tout risque de toux à l'intubation
 - Ne débiter ventilation mécanique, qu'après avoir gonflé le ballonnet de la SIOT, puis connecté la SIOT au circuit du ventilateur
 - Réglage de la ventilation de type SDRA : Objectif de $\text{SPO}_2 = 90\%$
 - Mode VAC : V_t : 4-6 ml/kg/ Fr 15-20 cpm, PEEP : 5 cm H₂O (selon SPO_2), PPlat < 30 cm H₂O, FIO_2 à 1 initialement
 - Aspirations trachéales en système clos
 - Décubitus ventral si SDRA réfractaire
 - Sédation : Propofol, Kétamine, Midazolam,
 - Surveillance : Gazométrie artérielle, SPO_2
 - Paracétamol 1 g en perfusion toutes les 6 heures sans dépasser 4 g/24H.
 - Phosphate de chloroquine 100 mg 2 comprimés (écrasés et dilués dans un peu d'eau) toutes les 8h pendant 10 jours par sonde nasogastrique
 - Azithromycine : 500 mg en dose unique le 1er jour puis 250mg par jour du 2^{ème} au 4^{ème} jour
 - HBPM : Enoxaparine 1 mg/kg toutes les 12h
 - En cas de surinfections bactériennes : antibiothérapie adaptée

NB : En cas de choc septique :

- Noradrénaline (0.5 -1mcg/kg/h à moduler en fonction de l'hémodynamique)
- Corticothérapie (Hydrocortisone 50mg/ 6 h pendant 7 jours) OU
- Méthylprednisolone : 1mg/kg en bolus puis 1mg/kg/jour pendant 6 jours.

– Cas particuliers

Forme simple de l'enfant

Traitement symptomatique seul recommandé en 1^{ère} intention.

- Admission en chambre d'isolement
- Traitement de la fièvre avec du Paracétamol 60 mg/kg/jour en 4 prises ○ Désinfection rhinopharyngée avec du sérum physiologique
- Apports hydriques et nutritionnels adaptés à l'âge
- Zinc : 10 mg par jour par voie orale

Le traitement se justifie en cas d'apparition de symptômes modérés ou sévères.

- Antibiotique à large spectre en IV.
- Phosphate de Chloroquine : voie orale : 10 mg/kg/jour en 2 prises (toutes les 12 heures) pendant 10 jours **OU**
- Hydroxychloroquine 200 mg comprimés : 6.5mg/kg/par prise, en deux prises le 1^{er} jour puis 3.25mg/kg/par prise, en deux prises par jour du 2^{ème} au 4^{ème} jour.

Forme grave de l'enfant

- Admission en soins intensifs ○ Ventilation artificielle ○ Apport hydroélectrolytique et nutritionnel adapté ○ Paracétamol ○ Antibiothérapie adaptée ○ HCQ/ Phosphate de Chloroquine

NB : La corticothérapie n'est indiquée qu'en cas de détresse respiratoire sévère.

Complications chez l'enfant

- Détresse respiratoire : méthylprednisolone à 2 mg/kg en IVD pendant 3 jours
- Collapsus : perfusion de SS9% ou de Ringer Lactate ou de macromolécules (Plasmion®, Haemacel®) 10 à 20 ml/kg en 20 minutes
- Crises convulsives : Diazépam : 0,5 à 1 mg/kg en IR ou en IVL, à répéter au besoin au bout de 30 mn ; ou Phénobarbital : 5 à 10 mg/kg/j en 1 injection en IVL ou IM

Femme enceinte : le traitement pour la femme enceinte est le même que celui de l'adulte ; La Sulfadoxine Pyriméthamine (SP) sera arrêtée pendant la période où la femme sera traitée par la chloroquine.

Prise en charge obstétricale : pendant la grossesse

- Identifier une salle dédiée à la consultation,
- Limiter le nombre de prestataires au minimum nécessaire
- Respecter les mesures de prévention et contrôle des infections COVID-19
- Faire porter un masque chirurgical à la femme pendant la consultation et porter soit même un masque de type FFP2 ou N95

Pendant l'accouchement

- Identifier une salle dédiée à l'accouchement des cas COVID-19
- Limiter le nombre de prestataires au minimum nécessaire
- Port de l'EPI par l'équipe chargée de l'accouchement
- Privilégier l'accouchement par voie basse si pas de contre-indications obstétricales
- Monitoring fœtal (ERCF) continu et maternel ○ Post partum
- Identifier une salle dédiée au post partum des cas COVID-19
- Limiter le nombre de prestataires au minimum nécessaire
- Eviter l'accès de la salle aux accompagnants
- Garder le nouveau-né dans la même salle que la mère mais dans un lit situé à environ 1,5 à 2m
- Privilégier l'allaitement maternel avec respect des mesures de prévention de l'infection COVID-19 (lavage de mains au savon et port de masque)
- Encadrer le transfert du nouveau-né en néonatalogie si indication d'hospitalisation en pédiatrie où la mère pourra lui rendre visite à condition de suivre les recommandations de protections comme le port du masque et de gants en tout temps.
- Surveillance du post partum telle que recommandée par les normes et procédures en SR
- Organiser le retour à domicile après la guérison

NB : les complications obstétricales (menaces d'accouchement prématuré, accouchement prématuré et rupture prématuré des membranes, etc.) feront l'objet de prise en charge spécifique avec les autres intervenants.

Important : Tout cas d'allergie ou d'autres contre-indications est à écarter avant le début du traitement. En cas d'allergie ou de contre-indication à la Chloroquine, le remplacer si possible

par : Lopinavir /Ritonavir 200/50 en raison de 2 comprimés par jour pendant 14 jours chez l'adulte.

❖ **Soutien psychosocial des cas et leurs contacts**

Le soutien psycho-social est indispensable dans la prise en charge des cas et les équipes d'intervention doivent être formés à gérer efficacement les situations de stress et la réinsertion sociale ou professionnelle. Il consiste à :

- Ecouter régulièrement les patients/famille afin d'évaluer les besoins et les préoccupations d'ordre psychologique ;
- Amener les personnes à exprimer leurs souffrances et blessures morales ;
- Sensibiliser la population pour éviter la stigmatisation des patients/famille ;
- Soutenir les patients pour leur réinsertion socio-professionnelle ;
- Assurer la PEC en cas de décompensation psychotique ;
- Préparer le retour des patients en famille et dans la communauté.

❖ **Critères de guérison**

Au moment de sa sortie d'hospitalisation ou de confinement, il est important de s'assurer que le patient ne représente pas un risque pour son entourage. Un patient déclaré guéri doit présenter les caractéristiques suivantes :

- Apyrexie constante depuis 72 heures
- Amendement des signes liés au SARS COV-2
- Amélioration des signes radiologiques (en comparaison des images de début)
- Deux prélèvements nasopharyngés négatifs en RT-PCR pour le SARS-CoV-2, à 24 heures d'intervalle.
- Le contrôle virologique est effectué après 48h d'apyrexie (au minimum le 7^{ème} jour après la date de début du premier symptôme).

❖ **Prise en charge à domicile ou à l'hôpital ?**

Une fois le malade dépisté positif et le résultat rendu par l'INSP et la DRS, le point focal COVID-19 informe le patient de son résultat par téléphone et définit avec lui les modalités de PEC (à domicile ou à l'hôpital). Le patient est référé dans un centre de prise en charge (CPEC) si cette option a été retenue. Son transfert est assuré préférentiellement par l'Equipe d'Intervention Rapide (EIR). Il peut également s'y rendre par ses propres moyens mais dans le respect strict des mesures barrières ; le moyen de transfert emprunté est décontaminé par l'EIR. Une fois arrivé dans la structure, on procède à son évaluation clinique.

❖ **Si patient asymptomatique**

Remettre le kit de traitement accompagné d'un guide (Posologie, signe d'alerte, mesures barrières), une dotation en masque (14 masques) et le numéro du point focal COVID19 du CSRéf qui va évaluer l'environnement du malade. Si l'environnement est favorable, le malade sera confiné à domicile ;

- Transmettre la fiche de liaison au CSRéf correspondant pour le suivi
- Effectuer le premier contrôle PCR le 7^{ème} jour du traitement au CSRéf
 - Si PCR1 négative : PCR de contrôle 24h après PCR1, si PCR de contrôle négative : déclarer le malade guéri ;
 - Si PCR1 positive : effectuer PCR2 au 10^{ème} jour de traitement, si celle-ci est négative, faire la PCR3 24h après la PCR2, si PCR3 négative : déclarer le malade guéri ;
 - Si PCR3 positive : attendre le 14^{ème} jour pour autoriser le patient à sortir puis contrôle PCR une fois par semaine jusqu'à avoir deux résultats négatifs à l'issue desquels le malade est déclaré guéri
- Référer le malade au CPEC COVID-19 en cas de complications lors du suivi.
- Le bilan biologique standard (hémogramme, urée, créatininémie, transaminase, glycémie, D-Dimères) est effectué au début de la PEC
- Au besoin pendant le traitement, un bilan complémentaire peut être demandé au cas par cas.

❖ Si patient symptomatique

La PEC des malades présentant des symptômes est assurée dans un centre de prise en charge. L'examiner le malade se fait au moins deux fois par jour (matin et soir) et les contrôles PCR se feront comme expliqué ci-dessus.

NB : Le bilan complémentaire des malades hospitalisés est sous la responsabilité de la structure concernée et celui des malades suivis à domicile à la responsabilité des CSRéf et les prélèvements sont analysés au sein de leur laboratoire. Les PCR de contrôle pour le district de Bamako sont faites au laboratoire de l'hôpital du point G (rive gauche) et l'hôpital du Mali (rive droite).

**PATIENTS
&
METHODES**

3. PATIENTS ET METHODES

3.1 Cadre et lieu de collecte

Le recrutement des étudiants ainsi que la collecte des données ont été effectués à la faculté de Médecine, sur les lieux de stage et aux domiciles. Un consentement éclairé a tout d'abord été obtenu. Les dosages des anticorps ont été réalisés sur les prélèvements sanguins (5 mL de sang) en collaboration avec le service de laboratoire du CHU Point G

3.2 Type et période d'étude

Nous avons effectué une étude transversale pour déterminer la prévalence sérique des anticorps anti SRAS-CoV-2 chez les étudiants de la FMOS.

Notre étude a débuté le 23 février 2022 et à pris fin le 10 mars 2022.

3.3 Population d'étude

Notre population d'étude était constituée des étudiants de médecine et en odontostomatologie de la FMOS mais au sein duquel nous avons recruté trois groupes de cent volontaires chacun :

- ❖ **Groupe 1** : étudiants en médecine en 1^{ère} année de Médecine qui n'ont pas commencé le stage hospitalier ;
- ❖ **Groupe 2** : étudiants en médecine et odontostomatologie des autres classes en stage externe en milieu hospitalier ;
- ❖ **Groupe 3** : étudiants en médecine et odontostomatologie en stage interne en milieu hospitalier ;

3.4 Echantillonnage

Il s'agissait d'un échantillonnage non probabiliste et aléatoire qui consistait à enrôler 100 étudiants par groupe.

Nous avons contacté le représentant du comité AEEM ainsi que les représentants des différentes communautés étrangères (Togo, Cameroun, Côte d'Ivoire, Bénin, Tchad) des étudiants de la FMOS qui nous ont permis de rentrer en contact avec bon nombres d'étudiants de la première année ainsi que peu des classes supérieures. Ces communautés organisant des cours privés, donnés par les étudiants des classes supérieures aux premières années dans les salles de cours de la FMOS ; c'est là qu'il nous a été offerte l'opportunité de pouvoir leur parler à la date du 24 février 2022, de notre étude avec la lecture du consentement bien éclairé, dont les volontaires passeraient au service des maladies infectieuses et tropicales pour adhérer à l'étude après acceptation du consentement.

Quant aux internes et aux externes, du 25 au 27 février, nous nous sommes rendus dans les CHU de Gabriel Touré, du Point-G, de Kati, à l'hôpital mère-enfant de Luxembourg où nous avons, avec l'aide des différents chefs d'internes des services (principalement infectiologie, d'anesthésie-réanimation, de chirurgie, de gynécologie, de pédiatrie...) nous avons pu nous entretenir avec la majorité des internes et des externes dans chaque service pour leur expliquer l'intérêt, le but ainsi que l'adhésion volontaire de notre étude. Nous leur avons lu le consentement éclairé et leur avons fait également savoir que les volontaires passeraient au service des maladies infectieuses et tropicales pour adhérer à l'étude après acceptation du consentement.

3.4.1 Critères d'inclusion :

Sont inclus dans cette étude en fonction des groupes les volontaires qui remplissent les conditions suivantes :

- Être inscrit à la faculté de médecine et d'odontostomatologie (FMOS)
- Adulte (18 ans et plus)
- Accepter de donner un consentement éclairé de participation à l'étude

3.4.2 Critères de non inclusion :

- Etudiants inscrits à FMOS et ayant moins de 18 ans
- Etudiants inscrits à la FMOS ayant 18 ans et plus et ayant refusé de donner leur consentement éclairé.
- Être un cas de COVID-19 au moment du recrutement dans l'étude.

3.5 Procédures de l'étude

❖ **Procédures cliniques de l'étude :** les procédures cliniques de l'étude ont consisté en :

- Un interrogatoire à la recherche des caractéristiques sociodémographiques de l'étudiant (âge, sexe, résidence, classe, lieux de stage de mars 2020 au jour de l'inclusion) ; à la recherche d'une notion antérieure d'infection par la COVID-19 (test réalisés, signes évocateur de la COVID-19 les six derniers mois) ; à la recherche des antécédents de l'étudiant (notamment les tares en rapport avec la COVID-19) ; à la recherche du respect des mesures de protection (gestes barrières en toute circonstance, port des EPI et respect des mesures de prévention et contrôle des infections en milieu de soin).
- Ensuite un examen physique général a été effectué avec prise des constantes (Température au thermoflash, pression artérielle, fréquence cardiaque, fréquence

respiratoire, Saturation en oxygène, poids, taille) à la recherche de signes physiques évocateurs de COVID-19.

❖ **Procédures de laboratoire**

Ces procédures se sont déroulées dans les laboratoires de biologie médicale du CHU Point G. Une partie de ces procédures a eu lieu dans le mini laboratoire du service des Maladies infectieuses et Tropicales. Les étapes de cette procédure sont :

➤ **Etape pré-analytique :**

Le sang prélevé en clinique a été centrifugé dans les 2 heures qui suivent le prélèvement et le sérum a été aliquoté, rangé dans une boîte de cryoconservation et conservé à -20°C pour un maximum de 1 mois.

➤ **Etape analytique :**

– Principe du test

Dosage qualitatif des anticorps anti-SRAS-CoV-2 : le sérum sera ensuite décongelé quand le nombre de volontaire est suffisant pour utiliser un test de diagnostic rapide (TDR). Nous allons utiliser un TDR commercial développés par la compagnie Immuno-Biological Laboratories, Inc basée aux USA. Nous comptons faire le dosage des Immunoglobulines A, M et G pour chaque volontaire. Les échantillons seront traités en duplicate avec un contrôle positif et négatif par plaque. Il s'agit d'un dosage qualitatif.

– Mode opératoire :

– Vérifier les composants du test :

Vérifier que l'emballage est intact et non ouvert et que le produit correspond à sa date de péremption. Retirer le dispositif à flux latéral de la pochette en aluminium et s'assurer que le sachet déshydratant soit orange (si vert, jeter et utiliser un nouveau dispositif).

– Préparer l'échantillon du sérum

Utiliser une pipette pour transférer 5 UL de sérum.

– Appliquer le sérum collecté sur le puits d'échantillon

Placer la surface horizontale du dispositif à flux latéral et transférer 5 UL d'échantillon dans le puits d'échantillon rond. S'assurer que le Dolet est absorbé.

– Tampon de poursuite

En s'assurant que l'embout soit vertical, appliquer soigneusement 2 gouttes de tampon de chasse du flacon compte-gouttes au puits d'échantillon rond. (sceller la bouteille pour une utilisation ultérieure). Attendre pendant 10 minutes.

– **Interprétation des résultats**

Au bout de 10 minutes, inspecter la ligne de contrôle (C) et trois lignes de TEST (A ; M et G).

Si le test a été effectué avec succès, la ligne de contrôle (C) sera visible sous forme de ligne rouge. Si la ligne de contrôle reste bleue ou n'est plus visible, alors le test a échoué. Jeter le test usagé et répéter en utilisant un nouveau dispositif de test et un nouvel échantillon.

Si plusieurs lignes de test sont visibles, cela indique la présence d'immunoglobuline(s) et suggère que le patient a ou a eu le COVID-19.

Si aucune des lignes de test n'est visible, cela indique l'absence d'immunoglobuline(s) et suggère que le patient n'a pas eu le COVID-19 ou a eu l'infection mais n'a pas généré d'anticorps ou que l'échantillon a été prélevé longtemps après la primo-infection.

➤ **Etape post-analytique :**

Elle concerne la validation biologique. Les résultats des différents tests ont été validés par le laboratoire biomédical du CHU point G.

3.6 Collecte et analyse des données

Les données ont été collectées sur une fiche d'enquête individuelle puis saisies sur le logiciel SPSS 21.0. Nous avons procédé à une analyse univariée pour décrire les caractéristiques des volontaires de chaque groupe. Puis nous avons fait une analyse multivariée pour étudier le lien entre les facteurs tels que l'exposition au risque, les mesures de protection, l'existence de signes antérieurs de COVID-19 et la positivité des anticorps anti SRAS-CoV-2 de type IgA, IgM puis IgG. Un test de Khi 2 ou de Fisher en fonction des données a été utilisé à cet effet avec un degré de significativité $p \leq 0,05$. Une analyse comparative entre les groupes a été aussi faite en utilisant le test de Khi 2.

3.7 Considérations éthiques

Cette étude implique l'utilisation d'échantillons prélevés chez des étudiants qui ont été recrutés de manière volontaire sur le fait de vouloir connaître son statut sérologique contre le SRARS-COV2, le protocole a été approuvé par le Comité d'éthique de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie de l'université des sciences, des techniques et des technologies de

Bamako. Aussi, l'autorisation d'utiliser les échantillons pour chaque participant a été obtenue à travers la signature du formulaire de consentement libre et éclairé. Comme nous comptons travailler sur des échantillons pour des tests de neutralisation dans le futur, ces échantillons seront conservés avec des numéros anonymes nous attribuerons lors du prélèvement, afin de préserver la confidentialité des données collectées.

RESULTATS

4. RÉSULTATS

4.1 Aspects sociodémographiques

Tableau I : Répartition des étudiants des trois groupes selon le sexe et la résidence.

Variables sociodémographiques		Etudiants	1 ^{ère} année (N=100)	Externes (N=100)	Internes (N=100)	p
Sexe	Masculin		78%	83%	79%	0,6
	Féminin		22%	17%	21%	
Résidence	Point-G		83%	83%	70%	0,03
	Ville		17%	17%	30%	

Le sexe masculin était retrouvé chez les étudiants en 1^{ère} année, les externes et les internes respectivement dans 78%, 83% et 79% un sex-ratio respectif de **3,6** ; **4,9** et **3,7**.

Les internes résidaient en ville dans 30% des cas. Par contre les étudiants en 1^{ère} année et les externes chacun dans 17% des cas en ville.

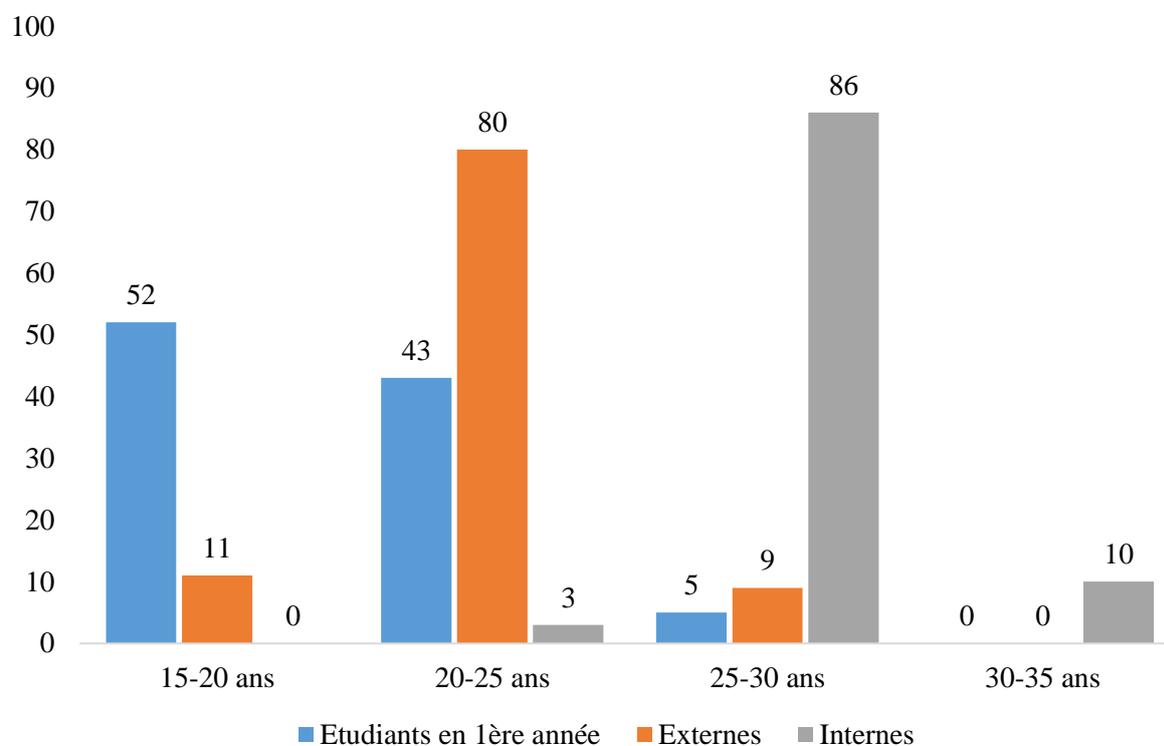


Figure 1 : Répartition des étudiants des trois groupes selon les tranches d'âge

La tranche d'âge de [15-20 ans] était la plus représentée chez les étudiants en première année avec 52%. Chez les externes, il s'agissait de la tranche d'âge [20- 25 ans] avec 80% et les internes 86 % étaient dans la tranche d'âge de [25 – 30 ans].

4.2 Les antécédents médicaux

Tableau II: répartition des étudiants des trois groupes selon les antécédents médicaux

Etudiants		1^{ère} année (N=100)	Externes (N=100)	Internes (N=100)
Antécédents				
Diabète	Oui	2%	3%	2%
	Non	98%	97%	98%
HTA	Oui	3%	1%	1%
	Non	97%	99%	99%
Drépanocytose	Oui	0%	1%	1%
	Non	100%	99%	99%
VIH	Oui	0%	0%	0%
	Non	100%	100%	100%
Asthme	Oui	2%	4%	0%
	Non	98%	96%	100%

Le diabète et l'asthme étaient les antécédents médicaux les plus retrouvés avec respectivement 2,33% et 2% de tous les étudiants.

4.3 Les mesures de prévention

Tableau III : répartition des étudiants des trois groupes selon l'application des mesures de prévention contre la COVID-19

Etudiants		1 ^{ère} année (N=100)	Externes (N=100)	Internes (N=100)
Mesures de prévention				
Gestes barrières	Jamais	5%	0%	0%
	Quelques fois	93%	92%	98%
	En toute circonstance	2%	8%	2%
Port de masque	Oui	92%	98%	100%
	Non	8%	2%	0%
Usage du gel hydroalcoolique	Oui	59%	79%	89%
	Non	41%	21%	11%
Lavage de mains	Oui	67%	85%	92%
	Non	33%	14%	8%
Distanciation physique	Oui	5%	10%	1%
	Non	95%	90%	99%
Port d'EPI	Oui	2%	1%	0%
	Non	98%	99%	100%

Concernant les mesures de prévention contre la COVID-19 :

- La majorité des étudiants respectait quelques fois les gestes barrières (93% chez les étudiants en 1^{ère} année, 92 % chez les externes et 98% chez les internes)
- La majorité des étudiants portaient des masques soit 96,67%
- Les autres mesures de prévention, à savoir l'usage de gel hydroalcoolique, le lavage des mains et la distanciation physique étaient respectées respectivement dans 75,67%, 81,33% et 5,33%

4.4 Aspects cliniques

Tableau IV: répartition des étudiants des trois groupes d'étudiants selon les constantes

Constantes	Etudiants	1 ^{ère} année (N=100)	Externes (N=100)	Internes (N=100)
Température (° C)	Hypothermie (T < 36,5)	8%	8%	4%
	Normale (36,5 ≤ T < 37,5)	86%	88%	91%
	Fébricule (37,5 < T < 38)	1%	0%	1%
	Fièvre (T ≥ 38)	4%	4%	4%
SpO2	≤ 94%	0%	0%	0%
	> 94%	100%	100%	100%
Fréquence cardiaque (FC) (bpm)	Bradycardie (FC < 60)	1%	0%	0%
	FC normale (60 ≤ FC ≤ 100)	87%	88%	84%
	Tachycardie (FC > 100)	12%	12%	16%
Fréquence respiratoire (FR) (cpm)	Bradypnée (FR < 16)	11%	16%	9%
	FR normale (16 ≤ FR ≤ 20)	56%	56%	53%
	Polypnée (FR > 20)	33%	28%	38%
IMC	Dénutrition	6%	4%	2%
	Poids normal	82%	78%	78%
	Surpoids	11%	17%	20%
	Obésité	1%	1%	0%

Nous constatons que :

- 88,33% de tous les étudiants (les 3 groupes) avaient une température normale
- Tous les étudiants avaient une bonne saturation pulsée en oxygène (spO2 > 94%);
- 33 % de tous les étudiants (les 3 groupes) avaient une fréquence respiratoire supérieure à 20 cycles/min
- 79,33% de tous les étudiants (les 3 groupes) avaient un IMC dans les normes.

4.5 Aspects sérologiques.

Tableau V: Répartition des étudiants des trois groupes d'étudiants selon la séroprévalence

Séroprévalence des Ac anti-SRAS-CoV-2	Etudiants	1 ^{ère} année (N=100)	Externes (N=100)	Internes (N=100)	P
Type IgA		11%	13%	24%	0,02
Type IgM		11%	14%	23%	0,05
Type IgG		12%	16%	24%	0,1
Au moins un type		12%	17%	25%	0,05

des anticorps anti-SRAS-CoV2 de type IgA, IgM et IgG

- La séroprévalence des anticorps anti-SRAS-CoV2 de type IgA chez les étudiants en 1^{ière} année, les externes et les internes était respectivement de **11%, 13% et 24%**. Cette séroprévalence, plus élevée chez les internes que chez les étudiants de 1^{ère} année et les externes est statistiquement significatifs ($p=0,0261$).
- La séroprévalence des anticorps anti-SRAS-CoV2 de type IgM chez les étudiants en 1^{ière} année, les externes et les internes était respectivement de **11%, 14% et 23%**.
- La séroprévalence des anticorps anti-SRAS-CoV2 de type IgG chez les étudiants en 1^{ière} année, les externes et les internes était respectivement de **12%, 16% et 24%**.
- Dix-huit pour cent de tous les étudiants (54) possédaient un anticorps anti-SARS-CoV2. Parmi les cas positifs, les anticorps de type IgA et de IgM étaient rencontrés dans 88,89% des cas et les IgG dans 96,30% des cas. Les anticorps anti-SRAS-CoV2 sont beaucoup plus retrouvés chez les internes par rapport aux étudiants de 1^{ère} année et les externes (25% vs 12% et 17%) avec un lien statistiquement significatif ($p=0,05$)

4.6 Relation entre les variables

4.6.1 Tous les Séroprévalence des Ac et le stage à l'hôpital

Tableau VI: Séroprévalence des anticorps anti-SRAS-CoV2 de type IgA, IgM et IgG des étudiants selon la pratique du stage hospitalier

Stage à l'hôpital	Ac anti-SRAS-CoV 2					
	IgA		IgM		IgG	
	Négatif	Positif	Négatif	Positif	Négatif	Positif
Oui	163	37	163	37	160	40
Non	89	11	89	11	88	12
p	0,13		0,13		0,11	

Parmi les étudiants effectuant les stages hospitaliers (200), la séropositivité des anticorps anti-SRAS-CoV2 de type IgA, IgM et IgG était respectivement de 18,5%, 18,56% et 20%. Il n'y a pas de lien statistiquement significatif entre la positivité des Ac anti-SARS-CoV2 (tous les types) et le fait de fréquenter les hôpitaux pour les stages ($p > 0,05$)

4.6.2 Séroprévalence des Ac et le statut vaccinal anti-COVID-19

Tableau VII: Séroprévalence des anticorps anti-SRAS-CoV2 de type IgA, IgM et IgG selon le statut vaccinal des étudiants

Vaccin anti- covid-19	Ac anti-SRAS-CoV 2					
	IgA		IgM		IgG	
	Négatif	Positif	Négatif	Positif	Négatif	Positif
Oui	156	35	157	34	154	37
Non	96	13	95	14	94	15
p	0,19		0,33		0,28	

Plus de la moitié des étudiants (63,67%) avait été vaccinée contre la COVID-19. Il n'y a pas de lien statistiquement significatif entre la positivité des Ac anti-SARS-CoV2 (tous les types) et la vaccination contre la COVID-19 ($p > 0,05$).

4.6.3 Séroprévalence des Ac et la résidence

Tableau VIII: : Séroprévalence des anticorps anti-SRAS-CoV2 de type IgA, IgM et IgG selon la résidence des étudiants.

Résidence	Ac anti-SRAS-CoV 2					
	IgA		IgM		IgG	
	Négatif	Positif	Négatif	Positif	Négatif	Positif
Point G	198	38	198	38	160	88
Ville	54	10	54	10	40	12
p	1		1		1	

Il n'y a pas de lien statistiquement significatif entre la positivité des Ac anti-SARS-CoV2 (tous les types) et le lieu de résidence (p=1)

4.6.4 Séroprévalence des Ac et l'infection antérieure par le SARS-CoV2

Tableau IX: : Séroprévalence des anticorps anti-SRAS-CoV2 de type IgA, IgM et IgG selon la notion d'une infection antérieure par le SARS-CoV2 des étudiants

Infection antérieure par le SARS-CoV2	Ac anti-SRAS-CoV 2					
	IgA		IgM		IgG	
	Négatif	Positif	Négatif	Positif	Négatif	Positif
Oui	4	3	4	3	4	3
Non	248	45	248	45	244	49
p	0,15		0,15		0,19	

Une notion d'une infection antérieure par le SARS-CoV2 a été retrouvée chez 2,33% des étudiants. Il n'y a pas de lien statistiquement significatif entre la positivité des Ac anti-SARS-CoV2 (tous les types) et une infection antérieure probable au SARS-CoV2 (p>0,005)

4.6.5 Séroprévalence des Ac et l'apprentissage des leçons au sein de l'hôpital des étudiants en 1^{ère} année

Tableau X: Séroprévalence des anticorps anti-SRAS-CoV2 de type IgA, IgM et IgG des étudiants de 1^{ère} année en fonction de l'apprentissage des leçons au sein de l'hôpital

Apprentissage des leçons au sein de l'hôpital	Ac anti-SRAS-CoV 2					
	IgA		IgM		IgG	
	Négatif	Positif	Négatif	Positif	Négatif	Positif
Oui	10	0	10	0	10	0
Non	79	11	79	11	78	12
p	0,52		0,52		0,49	

Dix pour cent des étudiants de première année de médecine déclaraient apprendre régulièrement leurs leçons au sein de l'hôpital. Il n'y a pas de lien statistiquement significatif entre la positivité des Ac anti-SARS-CoV2 (tous les types) et le fait d'apprendre ses leçons au sein de l'hôpital chez les étudiants non stagiaires ($p > 0,05$)

4.6.6 Séroprévalence des anticorps chez les stagiaires et la fréquentation des services des hôpitaux

Tableau XI: Séroprévalence des anticorps anti-SRAS-CoV2 de type IgA, IgM et IgG des étudiants stagiaires en fonction de la fréquentation des services de stage

Fréquentation des services de stage	Ac anti-SRAS-CoV 2					
	IgA		IgM		IgG	
	Négatif	Positif	Négatif	Positif	Négatif	Positif
Aucun service	25	3	25	3	25	3
Stage dans au moins un service	138	34	138	34	135	37
p	0,37		0,37		0,28	

Il n'y a pas de lien statistiquement significatif entre la positivité des Ac anti-SARS-CoV2 (tous les types) chez les stagiaires et le la fréquentation des services pour les stages dans les hôpitaux.

4.7 Prévalence des anticorps anti-SRAS-CoV2 neutralisants

Tableau XII: Répartition des étudiants en fonction des anticorps anti-SRAS-CoV2 neutralisants

Etudiants		1 ^{ère} année (N=100)	Externes (N=100)	Internes (N=100)
Recherche d'anticorps anti-SRAS-CoV2 neutralisants				
Non réalisés		89%	85%	75%
Réalisés	Positif	10%	15%	25%
	Négatif	1%	0	0

La recherche des anticorps neutralisants a été réalisée chez **51 étudiants (17%)** séropositifs aux anticorps anti-SRAS-CoV-2. **Quatre-vingt-dix-huit pour cent (50/51)** des anticorps anti-SRAS-CoV-2 étaient des anticorps neutralisants.

DISCUSSION

5. DISCUSSION

Notre étude a porté sur **300** participants composés d'étudiants de première année de médecine (n=100, groupe témoins) d'externes et des faisant fonction d'interne en médecine et en odonto-stomatologie (n=200, les cas). L'étude était de type cas-témoins et la collecte s'est déroulée en mars 2020.

5.1 Limites et difficultés

Nous avons rencontré quelques difficultés au cours de cette étude :

- L'hésitation des étudiants à adhérer à l'étude dû probablement à la procédure de prélèvement invasive. En effet nous avons eu a approcher un grand nombre d'étudiants pour pouvoir atteindre la taille de notre échantillon.
- Les difficultés d'ordre matériel et financier dans la réalisation de cette étude.
- Les résultats pourraient être améliorés avec une taille d'échantillon plus élevée ou une étude cohorte pour mieux préciser le lien entre la chronologie des évènements et la cinétique des Ac anti-SARS COV2.

5.2 Aspects socio-démographiques

❖ Sexe

Dans notre étude, les participants de sexe masculin étaient prédominants dans les trois groupes avec une proportion générale de **80%**, soit un sex-ratio de **4**. Cette prédominance masculine des étudiants de la FMOS a été rapportée par plusieurs auteurs. Nous pouvons citer **Traoré** en 2018 et **Dibanga** en 2019 qui avaient respectivement trouvé **68,64%** et **68,7%** de prédominance masculine [53,54].

Ceci pourrait s'expliquer par le taux de scolarisation globalement plus élevé chez les hommes au Mali notamment dans l'enseignement supérieur [55].

❖ L'âge et résidence

La population d'étude était relativement jeune avec un âge moyen de $23,9 \pm 3,7$ ans. Ce résultat est comparable à celui de **Dibanga** qui avait trouvé un âge moyen de 22,58 ans ($\pm 1,97$) au cours de son étude sur les connaissances, attitudes et pratiques des étudiants de la FMOS en matière de vaccination [54].

Une proportion plus importante d'internes résidait en ville que celle chez les externes et les étudiants en 1^{ère} année (30% vs 17%, $p=0,035$). En effet, la fin des cours théoriques à la faculté pour les internes et la concentration de leurs activités dans divers hôpitaux et centres de santé de la ville de Bamako pourraient expliquer ce constat.

5.3 Respect des mesures de prévention

La majorité des étudiants (96%) respectaient globalement les mesures de prévention édictées. D'autres études sur les étudiants en médecine ont fait un constat similaire. Nous pouvons citer entre autres les études de **Taghrir et al** en Iran et **Noreen et al** au Pakistan qui avaient retrouvés respectivement **94,47%** et **95%** de bonnes pratique préventives anti-covid-19 chez les étudiants en médecine [56,57]. Le niveau de connaissance médicale, la perception du risque d'exposition et les formations continues dans le cadre de la lutte contre la COVID-19 pourraient justifier cette pratique protectrice.

5.4 Aspects sérologiques

Dix-huit (18%) pour cent de tous les étudiants possédaient un anticorps anti-SARS-CoV2. Nos résultats sont inférieurs à ceux de **Madsen et al** au Copenhague (Danemark) qui avaient trouvé à la période du 19 au 26 octobre 2020, **34,58%** de positivité des anticorps anti-SARS-CoV2 chez les étudiants en médecine par test ELISA [58]. La taille faible de notre échantillon, la période de notre étude ayant déroulée entre mi-février et mi-mars (ne coïncidait avec une période de pics d'incidence de la COVID-19 [59] et la différence dans la méthodologie de détection des anticorps pourraient expliquer cette différence.

En plus parmi nos cas positifs, les anticorps de type IgA, IgM et IgG étaient rencontrés dans respectivement 88,89%, 88,89% et 96,30% des cas. **Madsen et al** avaient rencontré des proportions différentes (15,3% d'IgA, 2,6% IgM et 76% IgG) [58]. Néanmoins nous constatons une prédominance des anticorps de type IgG. D'apparition inconstante, les anticorps spécifiques des classes IgM ou IgA apparaissent assez précocement, 7 à 9 jours après le début des symptômes et persistent pendant plusieurs semaines. Ils sont plus volontiers présents au cours des infections sévères chez les patients hospitalisés, notamment ceux en réanimation [60]. La présence d'anticorps sériques de classe IgG anti-SARS-CoV-2 est indicative d'un contact antérieur avec le SARS-CoV-2 mais leur absence ne permet pas d'exclure cette éventualité [60].

Les anticorps anti-SRAS-CoV2 sont beaucoup plus retrouvés chez les internes par rapport aux étudiants de 1^{ère} année et les externes (25% vs 12% et 17%) avec un lien statistiquement significatif ($p=0,05$). De manière spécifique, la séroprévalence des anticorps de type IgA et IgM était également plus élevée chez les internes que les étudiants en 1^{ière} année et les externes avec des liens statistiquement significatifs (p égale à respectivement à 0,02 et à 0,05). Les faisant fonction d'interne, plus fréquents dans les hôpitaux pour leur stage de fin d'étude,

font partie intégrante des travailleurs de la santé. Par conséquent, ils sont beaucoup plus en contact avec des patients atteints de la COVID-19 et cela augmente le risque de contamination. A Bamako au Mali, **Somboro et al.** et **Maïga et al.** ont mis en évidence cette séroprévalence élevée du SARS-CoV-2 chez les travailleurs de santé avec respectivement 61,8% et 51,8% [61,62]. D'autres études africaines ont également mis évidence des séroprévalences variables, mais souvent élevée, du SARS-CoV-2 chez les travailleurs de santé [63]. Il est donc nécessaire de cibler les risques spécifiques qu'encourent les travailleurs de santé que font partie les faisant fonction d'internes (FFI), afin de pouvoir minimiser les contaminations.

Nous n'avons pas retrouvé de lien statistique entre la positivité des anticorps anti-SARS-CoV2 et la notion d'une infection antérieure par le SARS-CoV2 ainsi que la vaccination contre le covid-19 chez l'ensemble des étudiants. Une étude de la société **Labcorp Diagnostics** (Burlington, États-Unis), a démontré qu'environ 87 % des patients ayant eu une infection Covid-19 ont encore un taux significatif d'anticorps générés par celle-ci après dix mois au moins [64]. **Manenti et al.** et **Soeorg et al.** ont noté un lien statistiquement significatif entre le taux élevé des Ac anti-SARS-CoV2 chez les sujets correctement vaccinés [65,66]. La taille de notre échantillon limitée et la durée de l'étude pourraient expliquer ce constat.

Dans notre étude, 98% des anticorps anti-SRAS-CoV-2 retrouvés chez les étudiants étaient des anticorps neutralisants (seuil de positivité > 30%). Nos résultats sont comparables à ceux de **Collarino et al** qui avaient retrouvé 95% d'anticorps neutralisants chez les patients 9 mois après l'infection à SARS-COV-2 [67]. En effet, après une infection par le SRAS-CoV-2, la réponse humorale neutralisante dirigée principalement contre la protéine S du virus, est présente chez la majorité des patients [67-69]. Une infection antérieure ayant donné lieu à la production d'anticorps semble être associée à une protection contre la réinfection pendant une période allant jusqu'à 13 mois [68].

Les connaissances actuelles sur la COVID-19 étant dynamiques, d'autres études pourraient éventuellement préciser le comportement exact de la réaction immunitaire humorale au cours de l'infection par le SARS-CoV2.

CONCLUSION & RECOMMENDATIONS

6. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

6.1 Conclusion

Cette étude a permis de déterminer la prévalence des anticorps anti-SARS-CoV-2 de type IgA, IgM et IgG chez les étudiants en médecine et en odontostomatologie en fonction de leur degré d'exposition au cours de leur stage pratique dans les structures hospitalières.

De manière globale, la séroprévalence des anticorps anti-SARS-CoV-2 chez tous les étudiants était de 18% constituée majoritairement d'anticorps neutralisants (98%). Nous avons retrouvé un lien statistiquement significatif entre la séroprévalence des anticorps anti-SARS-CoV-2 et le degré d'exposition aux patients atteints de COVID-19.

Il ressort de cette étude que d'une part plus de la moitié des étudiants observent les mesures de prévention tels que le port de masque, le lavage des mains et l'usage du gel hydroalcoolique et d'autre part qu'une faible proportion des étudiants (à peine 10%) pratiquent la distanciation physique, le port d'EPI et la vaccination anti-COVID-19. En plus les étudiants étaient immunorésistant dû à leur jeune âge (moyenne 28 ans).

L'analyse a aussi souligné le faible risque de transmission de COVID-19 et de survenue de formes graves chez les étudiants ce qui pourraient aider à trancher sur la question des cours en présentiel et les stages qui étaient suspendus.

Cependant, des efforts supplémentaires doivent être entrepris pour la vaccination des étudiants en médecine et surtout ceux présentant des comorbidités.

6.2 Recommandations

Au terme de notre étude, nous formulons des recommandations :

❖ A l'endroit du Ministre de la Santé et du développement Social :

- Renforcer la disponibilité des équipements et matériels nécessaire pour la riposte du COVID-19 et des maladies à potentialité épidémique au près du personnel soignant en général et des étudiants en particulier.
- Multiplier les actions de dépistage COVID-19 parmi les étudiants.
- Intensifier les campagnes de vaccination chez les étudiants.
- Intégrer les aspects de lutte contre l'infodémie dans toutes les stratégies.

❖ A l'endroit du décanat de la faculté de médecine et d'odonto-stomatologie (FMOS)

- Promouvoir les initiatives de vaccination et des campagnes de sensibilisation sur la Covid-19 au sein de l'espace universitaire ;
- Formation en collaboration avec les chefs des services d'accueil, les étudiants sur l'utilisation correcte des dispositifs de protection contre le Covid-19 avant le début des stages pratiques.

❖ A l'endroit des étudiants en Médecine

- Accepter de se faire vacciner pour leur propre protection et celle de leurs pairs ainsi que de leur entourage.
- Renforcer le respect des mesures de prévention édictées dans les services d'accueil lors des stages.

❖ -Recommandations aux Hôpitaux

- Renforcer la formation continue et le recyclage du personnel soignant sur la prise en charge des maladies à potentialité épidémique en général et sur la COVID-19 en particulier.
- Mettre à disposition du personnel soignant les procédures de prise en charge de la COVID-19.
- Mettre à la disposition du personnel soignant des équipements et matériels nécessaire pour la riposte du COVID-19 et des maladies à potentialité épidémique.

REFERENCES

7. REFERENCES

1. Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. COVID-19 Map [Internet]. [cité 20 mai 2022]. Disponible sur: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
2. OMS. Déclaration sur la deuxième réunion du Comité d'urgence du Règlement sanitaire international (2005) concernant la flambée de nouveau coronavirus 2019 (2019-nCoV) [Internet]. [cité 20 mai 2022]. Disponible sur: [https://www.who.int/fr/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/fr/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov))
3. CDC. Healthcare Workers [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. 2020 [cité 20 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/infection-control.html>
4. Teng TZ, Beavogui AH, Diarra B, Delamou A, Holl J, Maiga AI, et al. Diagnostic Laboratories' Capacities and Preparedness for Emerging Viral Diseases in Guinea and Mali. *Infect Dis Diagn Treat*. 2020;4(2):135.
5. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*. 17 mars 2020;323(11):1061-9.
6. Adalja AA, Toner E, Inglesby TV. Priorities for the US Health Community Responding to COVID-19. *JAMA*. 14 avr 2020;323(14):1343-4.
7. Bao L, Deng W, Gao H, Xiao C, Liu J, Xue J, et al. Reinfection could not occur in SARS-CoV-2 infected rhesus macaques. *bioRxiv*; 2020. p. 2020.03.13.990226.
8. Loungou S. L'épidémie d'Ebola en Afrique de l'Ouest. *L'Espace Polit Rev En Ligne Géographie Polit Géopolitique* [Internet]. 22 juill 2015 [cité 20 mai 2022];(26). Disponible sur: <https://journals.openedition.org/espacepolitique/3467>
9. Zhang J, Ding N, Ren L, Song R, Chen D, Zhao X, et al. COVID-19 reinfection in the presence of neutralizing antibodies. *Natl Sci Rev*. 11 janv 2021;8(4):nwab006.
10. Coronavirus. In: Wikipédia [Internet]. 2022 [cité 20 mai 2022]. Disponible sur: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Coronavirus&oldid=192472464>
11. OMS. Maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) : ce qu'il faut savoir [Internet]. [cité 20 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-covid-19>
12. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard [Internet]. [cité 20 mai 2022]. Disponible sur: <https://covid19.who.int>
13. Lapierre A, Fontaine G, Tremblay PL, Maheu-Cadotte MA, Desjardins M. La maladie à coronavirus (COVID-19): portrait des connaissances actuelles. *Soins D'urgence*. 2020;1(1):13-9.

14. Ministère de la Santé et du développement Social du Mali. COMMUNIQUE N°806 DU MINISTERE DE LA SANTE ET DU DEVELOPPEMENT SOCIAL SUR LE SUIVI DES ACTIONS DE PREVENTION ET DE RIPOSTE FACE A LA MALADIE A CORONAVIRUS [Internet]. [cité 20 mai 2022]. Disponible sur: <http://www.sante.gov.ml/index.php/actualites/communiques/item/6625-communique-n-806-du-ministere-de-la-sante-et-du-developpement-social-sur-le-suiwi-des-actions-de-prevention-et-de-riposte-face-a-la-maladie-a-coronavirus>
15. OCHA Services. Mali Humanitarian Situation: ReliefWeb [Internet]. [cité 20 mai 2022]. Disponible sur: <https://reliefweb.int/country/mli>
16. Google Data Studio. Covid19 au Mali [Internet]. [cité 20 mai 2022]. Disponible sur: <http://datastudio.google.com/reporting/67613ac5-eb31-408d-9b67-50d03624088b/page/m4CKB?feature=opengraph>
17. Rothan HA, Byrareddy SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *J Autoimmun.* mai 2020;109:102433.
18. Jin Y, Yang H, Ji W, Wu W, Chen S, Zhang W, et al. Virology, Epidemiology, Pathogenesis, and Control of COVID-19. *Viruses.* 27 mars 2020;12(4):E372.
19. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med.* 16 avr 2020;382(16):1564-7.
20. Gattinoni L, Gattarello S, Steinberg I, Busana M, Palermo P, Lazzari S, et al. COVID-19 pneumonia: pathophysiology and management. *Eur Respir Rev Off J Eur Respir Soc.* 31 déc 2021;30(162):210138.
21. Marik PE, Iglesias J, Varon J, Kory P. A scoping review of the pathophysiology of COVID-19. *Int J Immunopathol Pharmacol.* déc 2021;35:20587384211048024.
22. da Rosa Mesquita R, Francelino Silva Junior LC, Santos Santana FM, Farias de Oliveira T, Campos Alcântara R, Monteiro Arnozo G, et al. Clinical manifestations of COVID-19 in the general population: systematic review. *Wien Klin Wochenschr.* avr 2021;133(7-8):377-82.
23. Abduljalil JM, Abduljalil BM. Epidemiology, genome, and clinical features of the pandemic SARS-CoV-2: a recent view. *New Microbes New Infect.* mai 2020;35:100672.
24. McGurnaghan SJ, Weir A, Bishop J, Kennedy S, Blackburn LAK, McAllister DA, et al. Risks of and risk factors for COVID-19 disease in people with diabetes: a cohort study of the total population of Scotland. *Lancet Diabetes Endocrinol.* févr 2021;9(2):82-93.
25. Dhakal B, Makaju R, Dhakal R. The Risk of COVID-19 in People Having a Particular Set of Gene. *Kathmandu Univ Med J.* 2021;265-7.
26. Xiaojian C, Zhihu Z, Tongqiang Z, Wei G, Wenwei G, Jiafeng Z et al. A systematic review and meta-analysis of children with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *J Med Virol.* févr 2021;93(2) :1057-69..

27. Borrelli M, Corcione A, Castellano F, Fiori Nastro F, Santamaria F. Coronavirus Disease 2019 in Children. *Front Pediatr.* 2021;9:668484.
28. Mehta NS, Mytton OT, Mullins EWS, Fowler TA, Falconer CL, Murphy OB, et al. SARS-CoV-2 (COVID-19): What Do We Know About Children? A Systematic Review. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am.* 3 déc 2020;71(9):2469-79.
29. Dj J, Sa R. An update on COVID-19 and pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* févr 2022;226(2):177-86.
30. Wang CL, Liu YY, Wu CH, Wang CY, Wang CH, Long CY. Impact of COVID-19 on Pregnancy. *Int J Med Sci.* 2021;18(3):763-7.
31. Axiaq A, Almohtadi A, Massias SA, Ngemoh D, Harky A. The role of computed tomography scan in the diagnosis of COVID-19 pneumonia. *Curr Opin Pulm Med.* 1 mai 2021;27(3):163-8.
32. Abdolrahimzadeh Fard H, Mahmudi-Azer S, Sefidbakht S, Iranpour P, Bolandparvaz S, Abbasi HR, et al. Evaluation of Chest CT Scan as a Screening and Diagnostic Tool in Trauma Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Cross-Sectional Study. *Emerg Med Int.* 2021;2021:4188178.
33. Pascarella G, Strumia A, Piliago C, Bruno F, Del Buono R, Costa F, et al. COVID-19 diagnosis and management: a comprehensive review. *J Intern Med.* août 2020;288(2):192-206.
34. Zervou FN, Louie P, Stachel A, Zacharioudakis IM, Ortiz-Mendez Y, Thomas K, et al. SARS-CoV-2 antibodies: IgA correlates with severity of disease in early COVID-19 infection. *J Med Virol.* 2021;93(9):5409-15.
35. Infantino M, Manfredi M, Grossi V, Lari B, Fabbri S, Benucci M, et al. Closing the serological gap in the diagnostic testing for COVID-19: The value of anti-SARS-CoV-2 IgA antibodies. *J Med Virol.* 2021;1436-42.
36. Oved K, Olmer L, Shemer-Avni Y, Wolf T, Supino-Rosin L, Prajgrod G, et al. Multi-center nationwide comparison of seven serology assays reveals a SARS-CoV-2 non-responding seronegative subpopulation. *eClinicalMedicine.* 1 déc 2020;29.
37. Manenti A, Giancchetti E, Dapporto F, Leonardi M, Cantaloni P, Fattorini F, et al. Evaluation and correlation between SARS-CoV-2 neutralizing and binding antibodies in convalescent and vaccinated subjects. *J Immunol Methods.* janv 2022;500:113197.
38. SISSOKO N. Directives de prise en charge et de protection du personnel de santé dans le cadre de la maladie à COVID-19 [Internet]. [cité 21 mai 2022]. Disponible sur: <http://www.sante.gov.ml/index.php/2014-11-10-17-29-36/documents-standards/item/3572-directives-de-prise-en-charge-et-de-protection-du-personnel-de-sante-dans-le-cadre-de-la-maladie-a-covid-19>
39. Şimşek Yavuz S, Ünal S. Antiviral treatment of COVID-19. *Turk J Med Sci.* 21 avr 2020;50(SI-1):611-9.

40. Vegivinti CTR, Evanson KW, Lyons H, Akosman I, Barrett A, Hardy N, et al. Efficacy of antiviral therapies for COVID-19: a systematic review of randomized controlled trials. *BMC Infect Dis.* 31 janv 2022;22(1):107.
41. Popp M, Stegemann M, Metzendorf MI, Gould S, Kranke P, Meybohm P, et al. Ivermectin for preventing and treating COVID-19. *Cochrane Database Syst Rev.* 28 juill 2021;7:CD015017.
42. Gautret P, Lagier JC, Parola P, Hoang VT, Meddeb L, Mailhe M, et al. Hydroxychloroquine and azithromycin as a treatment of COVID-19: results of an open-label non-randomized clinical trial. *Int J Antimicrob Agents.* juill 2020;56(1):105949.
43. Ho TC, Wang YH, Chen YL, Tsai WC, Lee CH, Chuang KP, et al. Chloroquine and Hydroxychloroquine: Efficacy in the Treatment of the COVID-19. *Pathogens.* févr 2021;10(2):217.
44. Singh B, Ryan H, Kredo T, Chaplin M, Fletcher T. Chloroquine or hydroxychloroquine for prevention and treatment of COVID-19. *Cochrane Database Syst Rev.* 12 févr 2021;2:CD013587.
45. Tregoning JS, Brown ES, Cheeseman HM, Flight KE, Higham SL, Lemm NM, et al. Vaccines for COVID-19. *Clin Exp Immunol.* nov 2020;202(2):162-92.
46. Bok K, Sitar S, Graham BS, Mascola JR. Accelerated COVID-19 vaccine development: milestones, lessons, and prospects. *Immunity.* 2021;1636-51.
47. Shahcheraghi SH, Ayatollahi J, Aljabali AA, Shastri MD, Shukla SD, Chellappan DK, et al. An overview of vaccine development for COVID-19. *Ther Deliv.* mars 2021;12(3):235-44.
48. Madhi SA, Kwatra G, Myers JE, Jassat W, Dhar N, Mukendi CK, et al. Population Immunity and Covid-19 Severity with Omicron Variant in South Africa. *N Engl J Med.* 7 avr 2022;386(14):1314-26.
49. Krsak M, Harry BL, Palmer BE, Franco-Paredes C. Postinfectious Immunity After COVID-19 and Vaccination Against SARS-CoV-2. *Viral Immunol.* oct 2021;34(8):504-9.
50. Spicer KB, Glick C, Cavanaugh AM, Thoroughman D. Protective Immunity after Natural Infection with Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) - Kentucky, USA, 2020. *Int J Infect Dis IJID Off Publ Int Soc Infect Dis.* janv 2022;114:21-8.
51. Tessema SK, Nkengasong JN. Understanding COVID-19 in Africa. *Nat Rev Immunol.* 24 juin 2021;1-2.
52. Ghosh D, Bernstein JA, Mersha TB. COVID-19 pandemic: The African paradox. *J Glob Health.* 10(2):020348.
53. Adama T. Connaissances et pratiques des étudiants sur le groupe sanguin ABO et Rhésus à la FMOS/FAPH et à la FST de Bamako [Thèse de Doctorat d'état, Médecine].

- Bamako: Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB); 2018, 67p.
54. Dibanga NM. Connaissances, attitudes et pratiques des étudiants de la faculté de médecine et d'odontostomatologie (FMOS) en matière de vaccination [Thèse de Doctorat d'état, Médecine]. Bamako: Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB); 2019,98p.
 55. Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique. Annuaire-statistique des étudiants du supérieur 2016-2017 [Internet]. 2017. Disponible sur: <http://dg-enseignementsup.ml/wp-content/uploads/2020/02/ANNUAIRE-STATISTIQUE-DES-ETUDIANTS-DU-SUPERIEUR-2016-2017.pdf>
 56. Taghrir MH, Borazjani R, Shiraly R. COVID-19 and Iranian Medical Students; A Survey on Their Related-Knowledge, Preventive Behaviors and Risk Perception. *Arch Iran Med.* 1 avr 2020;23(4):249-54.
 57. Noreen K, Rubab ZE, Umar M, Rehman R, Baig M, Baig F. Knowledge, attitudes, and practices against the growing threat of COVID-19 among medical students of Pakistan. *PloS One.* 2020;15(12):e0243696.
 58. Madsen JR, Nielsen JPS, Fogh K, Hansen CB, Nielsen PB, Lange T, et al. Anti-SARS-CoV-2 Seropositivity Among Medical Students in Copenhagen. *Open Forum Infect Dis.* août 2021;8(8):ofab273.
 59. CSSEGISandData. COVID-19 Data Repository by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University [Internet]. 2022 [cité 17 mai 2022]. Disponible sur: <https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19>
 60. Pozzetto B, Delolme M, Rigaille J, Lleres-Vadeboin M, Verhoeven P, Grattard F, et al. Les tests de diagnostic virologique de la Covid-19. *Revue de Biologie Médicale.* avr 2021;(359):17-28.
 61. Somboro AM, Cissoko Y, Camara I, Kodio O, Tolofoudie M, Dembele E, et al. High SARS-CoV-2 Seroprevalence among Healthcare Workers in Bamako, Mali. *Viruses.* janv 2022;14(1):102.
 62. Maiga AI, Saliou M, Kodio A, Traore AM, Dabo G, Flandre P, et al. High SARS-CoV-2 seroprevalence among health care workers in Bamako referral hospitals: a prospective multisite cross-sectional study (ANRS COV11). *Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis.* juin 2022;28(6):900-2.
 63. Müller SA, Wood RR, Hanefeld J, El-Bcheraoui C. Seroprevalence and risk factors of COVID-19 in healthcare workers from 11 African countries: a scoping review and appraisal of existing evidence. *Health Policy Plan.* 18 nov 2021;37(4):505-13.
 64. Manus JM. Anticorps naturels post-Covid : persistance pendant au moins dix mois. *Rev Francoph Lab.* juill 2021;2021(534):5.
 65. Manenti A, Gianhecchi E, Dapporto F, Leonardi M, Cantaloni P, Fattorini F, et al. Evaluation and correlation between SARS-CoV-2 neutralizing and binding antibodies in convalescent and vaccinated subjects. *J Immunol Methods.* 1 janv 2022;500:113197.

66. Soeorg H, Jõgi P, Naaber P, Ottas A, Toompere K, Lutsar I. Seroprevalence and levels of IgG antibodies after COVID-19 infection or vaccination. *Infect Dis Lond Engl*. janv 2022; 54(1):63-71.
67. Collarino R, Vauloup-Fellous C, Allemang-Trivalle A, Mouna L, Duron E, Neiss M, et al. Persistence et protection des anticorps neutralisants 12 mois après l'infection à SARS-COV-2 chez les sujets âgés. *Infect Dis Now*. août 2021;51(5):S15.
68. Gouvernement du Canada. Revue rapide de l'immunité protectrice après l'infection par le SRAS-CoV-2 : mise à jour 3 [Internet]. 2022 [cité 2 août 2022]. Disponible sur: <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/2019-nouveau-coronavirus/reponse-canada/resumes-donnees-probantes-recentes/revue-rapide-immunite-protectrice-apres-infection-sras-cov-2-mise-jour-3.html>
69. Zhang J, Ding N, Ren L, Song R, Chen D, Zhao X, et al. COVID-19 reinfection in the presence of neutralizing antibodies. *Natl Sci Rev*. 11 janv 2021;nwab006.

Fiche signalétique

Nom : NAGNANGO

Prénom : Daouda

Titre de la thèse : Etude de la séroprévalence et dynamique des anticorps anti-SRAS CoV2 chez les étudiants en médecine à Bamako.

Année de soutenance : 2021-2022.

Pays d'origine : Mali

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

Résumé :

L'épidémie de COIVD-19 est apparue pour la première fois en décembre 2019 en chine, puis s'est rapidement propagée à d'autres pays du monde dont le Mali en mars 2020.

Notre étude était une étude transversale et avait pour but de déterminer la séroprévalence des anticorps anti SARS-CoV2 parmi les étudiants en médecine et en odontostomatologie au Mali.

Tous les patients colligés dans notre étude avaient plus de 18 ans avec un âge moyen de 23,9 ($\pm 3,7$) ans. Le sexe masculin était majoritaire avec des sex-ratios supérieures à 3 dans les 2 groupes. Globalement, la séroprévalence des anticorps anti-SARS-CoV-2 chez tous les étudiants était de 18% avec 98% d'anticorps neutralisants. Nous avons retrouvé un lien statistiquement significatif entre la séroprévalence des anticorps anti-SARS CoV 2 chez les faisant fonction d'internes et chez les étudiants de 1^{ière} année et les externes ($p=0,05$). Les stages hospitaliers et le degré d'exposition aux patients atteints de COVID-19 seraient ainsi des facteurs identifiés favorisant l'infection par le SARS-CoV-2.

Les mesures de prévention doivent être renforcées chez les étudiants stagiaires afin d'éviter toute contamination.

Mots clés : Covid-19, SARS-CoV-2, Etudiant, Séroprévalence, Médecine.

Data sheet

Last name: NAGNANGO

First name: Daouda

Title of the thesis: seroprevalence and dynamics of anti-SARS CoV 2 antibodies in medical students in Bamako.

Year of defense: 2021-2022.

Native country : Mali

Place of deposit: Library of the Faculty of Medicine and Odontostomatology of Bamako

Abstract :

The SARS-CoV19 epidemic first emerged in December 2019 in China and then rapidly spread to other countries around the world including Mali in March 2020.

Our study was a case-control study and aimed to determine the seroprevalence of SARS-CoV2 antibodies among medical and odontostomatology students in Mali.

All patients in our study were older than 18 years with a mean age of 23.9 (\pm 3.7) years. The majority of patients were male with sex ratios greater than 3 in both groups. This study allowed us to better understand the attitudes and prevention practices of medical students in their clerkships. Overall, we found a statistically significant association between the seroprevalence of anti-SARS CoV 2 antibodies in interns and in first-year students and externs ($p=0.05$). Hospital internships and the degree of exposure to patients with COVID-19 would thus be the identified factors favoring SARS-CoV-2 infection.

Preventive measures must be intensified among student interns to avoid contamination.

Key words: Covid-19, SARS-CoV-2, Student, Seroprevalence, Medicine.

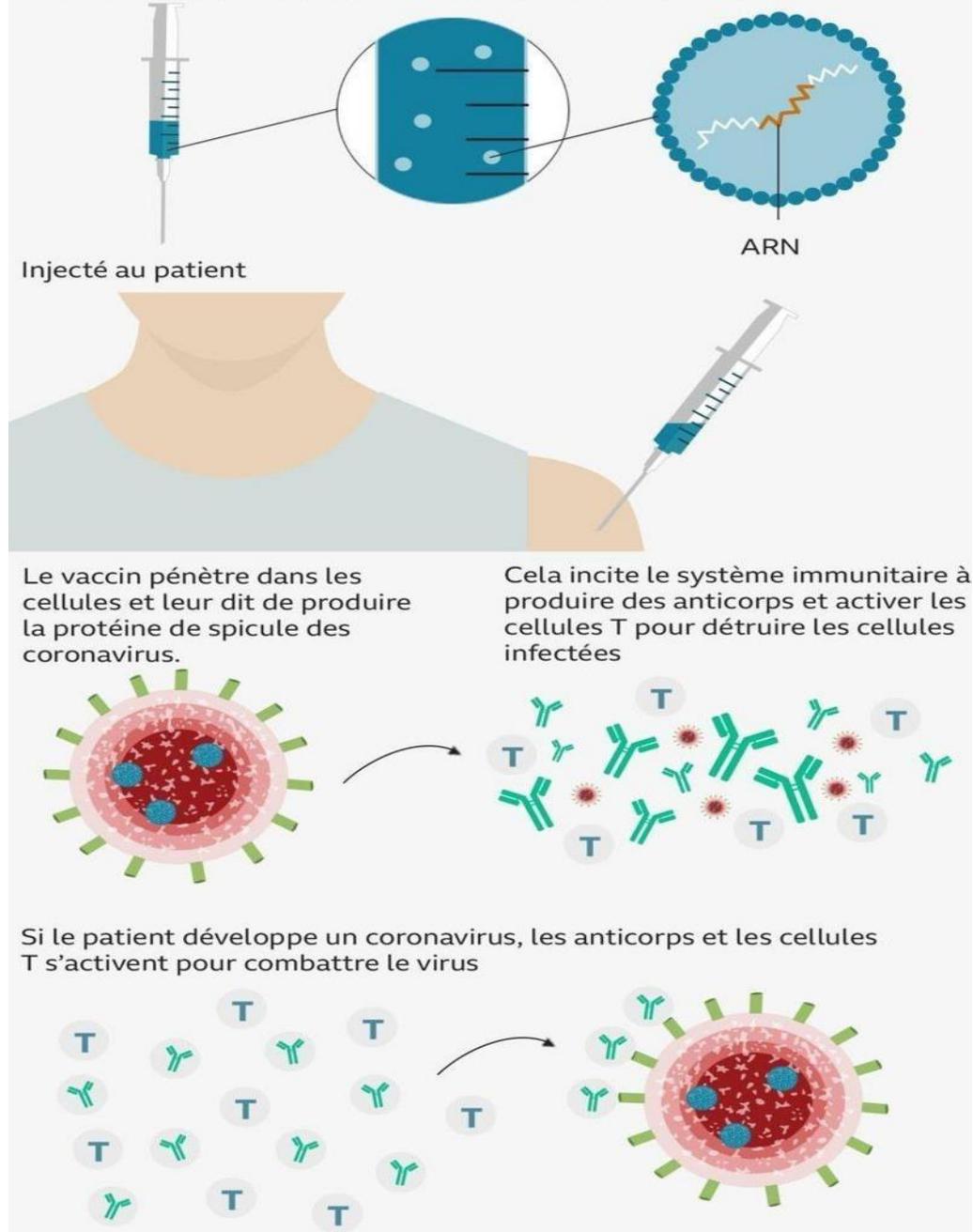
ANNEXES

ANNEXES

Annexe 1 : fonctionnement d'un vaccin à ARN

Comment fonctionne un vaccin à ARN

Les scientifiques prennent une partie du code génétique du virus permettant de traduire l'information nécessaire et l'enrobent de lipide afin qu'il puisse pénétrer dans les cellules du corps

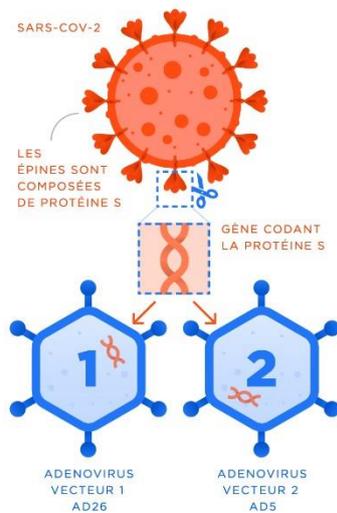


Annexe 2 : Fonctionnement d'un vaccin à deux vecteurs contre le coronavirus

Vaccin à deux vecteurs contre le coronavirus

Création d'un vecteur

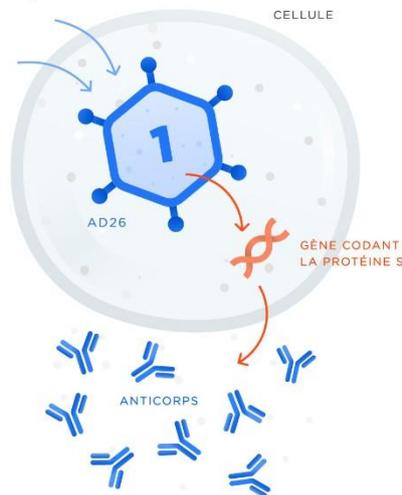
Un **vecteur** est un virus dépourvu du gène responsable de la reproduction, il est utilisé pour introduire du matériel génétique dans une cellule à partir d'un autre virus, contre lequel on veut vacciner. Le **vecteur** ne présente aucun danger pour le corps. Le vaccin est basé sur un vecteur d'adénovirus qui provoque normalement des infections virales respiratoires aiguës



Un gène codant de la **protéine S**, présent aux "épines" du virus SARS-CoV-2 est inséré dans chaque vecteur. Les "épines" forment la «couronne» d'où le virus tire son nom. À l'aide de ces épines, le virus SARS-CoV-2 pénètre dans la cellule

Première vaccination

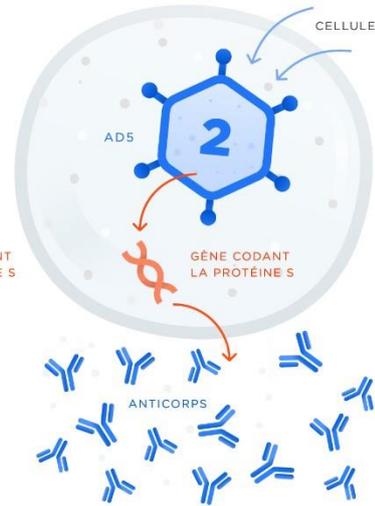
Le **vecteur** avec le gène codant pour la **protéine S** du coronavirus pénètre dans la cellule



Le corps synthétise la **protéine S**, en réponse, la **génération d'immunité** commence

Deuxième vaccination

Une deuxième vaccination a lieu 21 jours plus tard

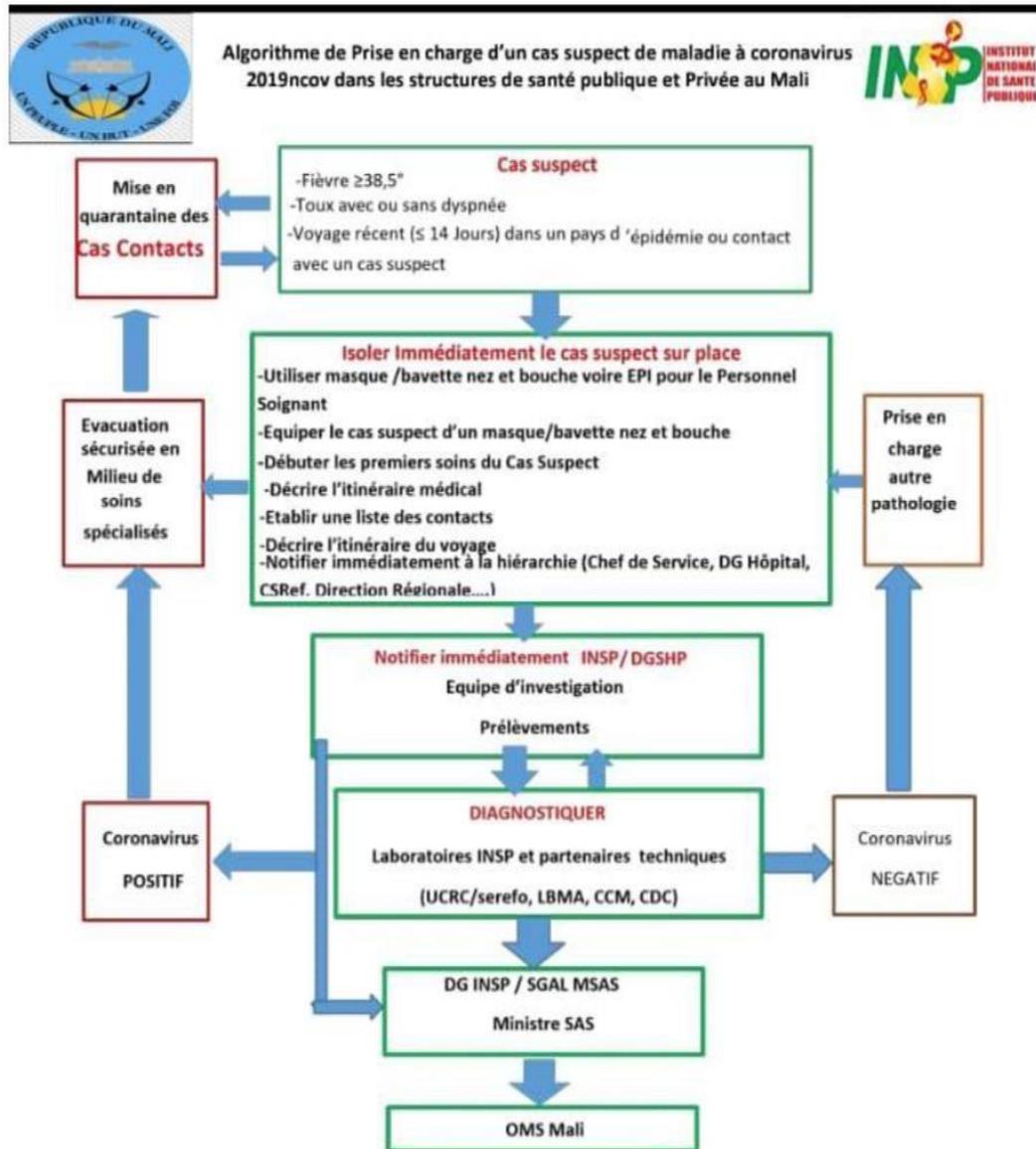


Un vaccin basé sur un autre vecteur adénoviral, inconnu de l'organisme, stimule la réponse immunitaire de l'organisme et assure une immunité à long terme

L'utilisation de deux vecteurs est une technologie unique du Centre Gamaleya et distingue le vaccin russe des autres vaccins basés sur des vecteurs d'adénovirus en cours de développement dans le monde

Source: Centre Gamaleya, RDIF, 2020

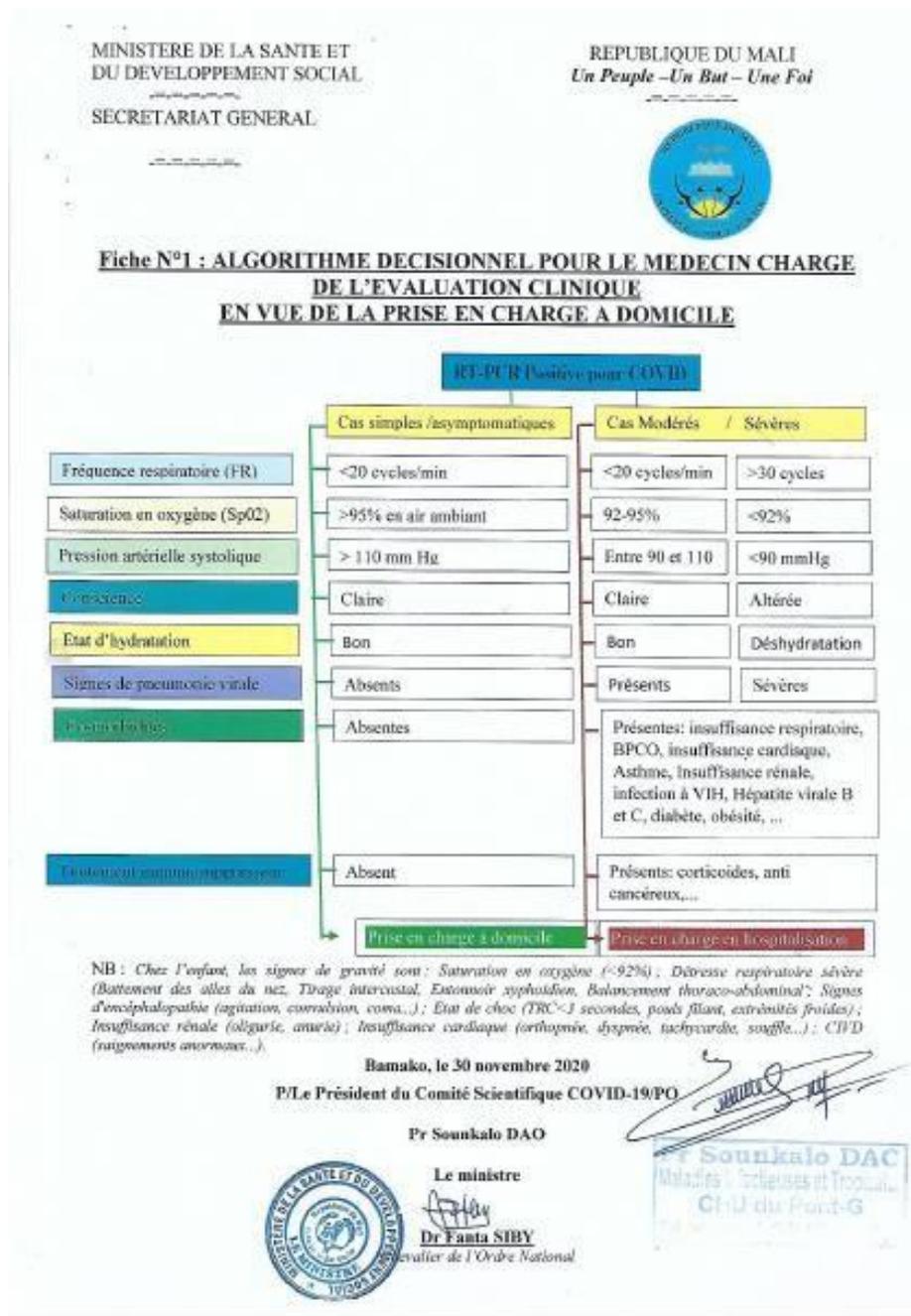
Annexe 3 : Algorithme de prise en charge d'un cas suspect de maladie à coronavirus dans les structures publiques et privées du Mali.



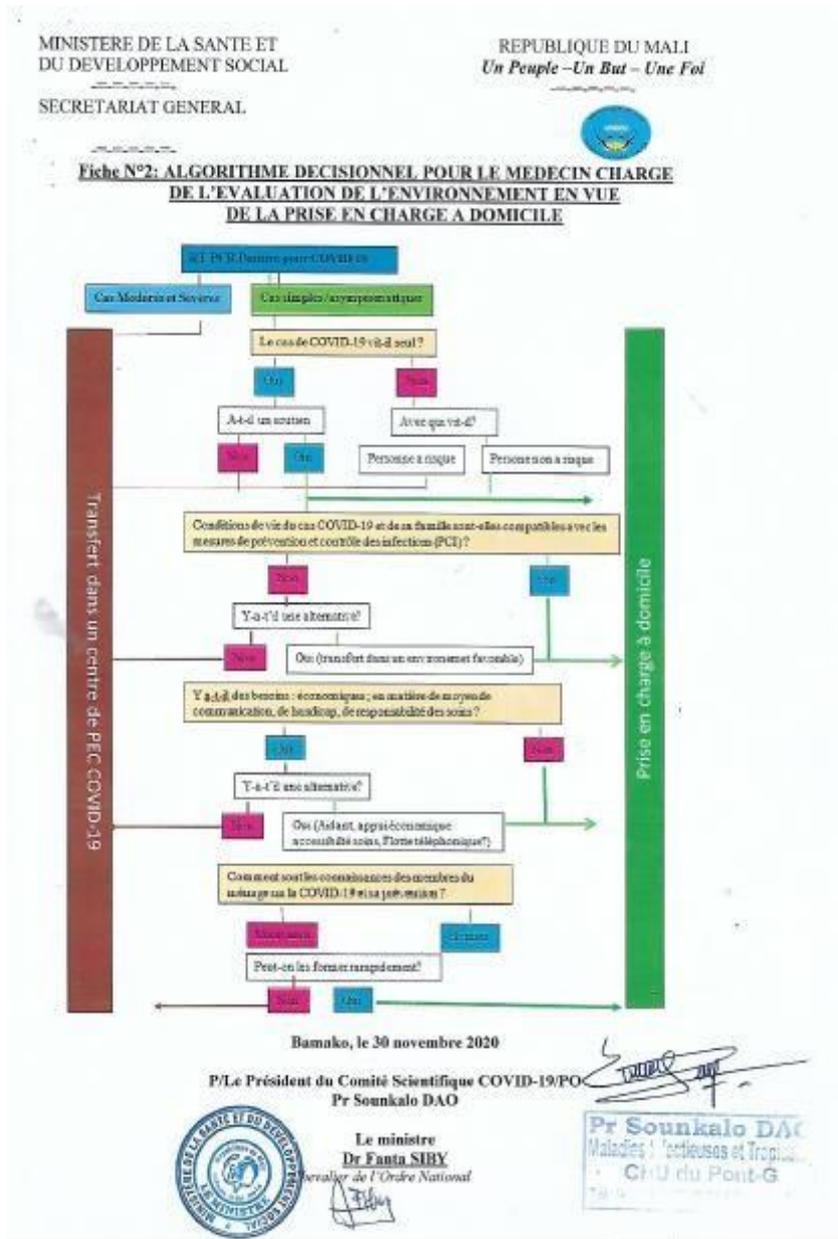
Source : INSP / Service des Maladies Infectieuses CHU Point G

EPI : Equipement de Protection Individuel
 INSP : Institut Nationale de Santé Publique
 DGSH : Direction Générale de la Santé et de l'Hygiène Publique
 SEGAL MSAS : Secrétaire General du Ministère de la Santé et des Affaires Sociales
 SAS : Santé et Affaires Sociales

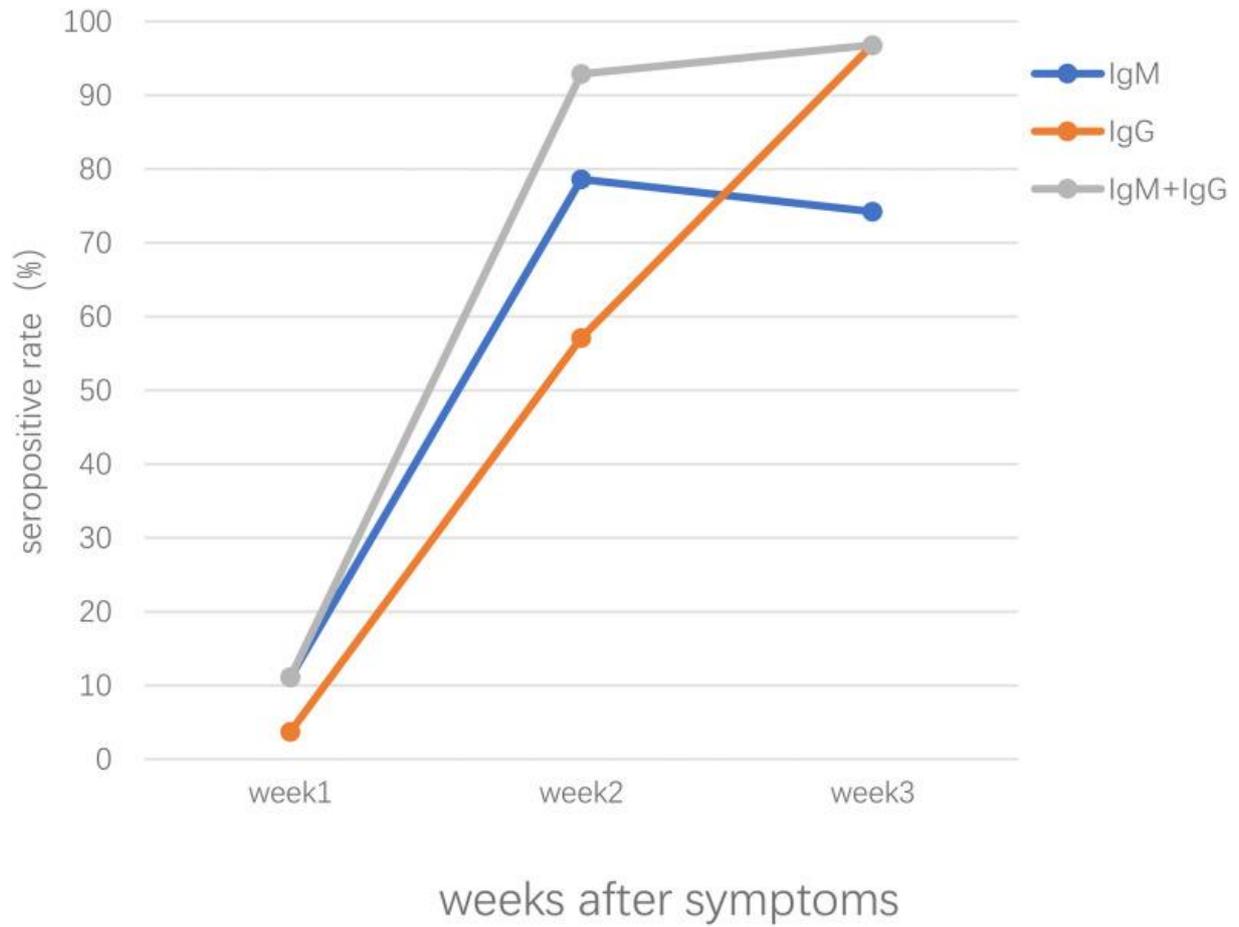
Annexe 4 : Algorithme de décision pour le médecin en charge de l'évaluation clinique en vue de la prise en charge à domicile des cas de COVID-19 au Mali.



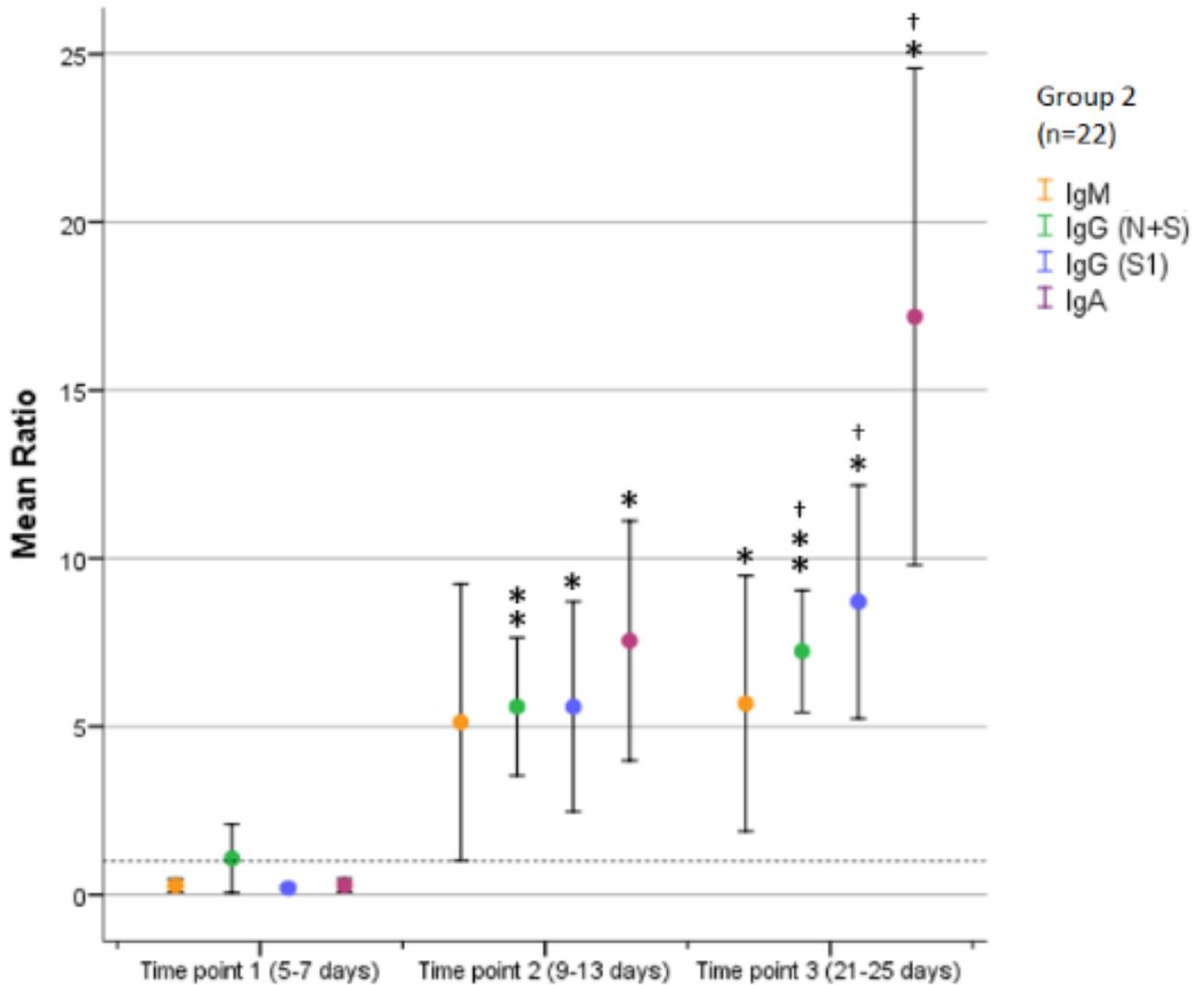
Annexe 5 : Algorithme décisionnel pour le médecin en charge de l'évaluation de l'environnement en vue de la prise en charge à domicile des cas de COVID-19 au Mali.



Annexe 6 : Cinétique des immunoglobulines IgG et IgM chez les patients atteints de Covid-19.



Annexe 7 : Cinétique à trois moments de l'apparition des symptômes des IgA, IgG (N+S), IgG (S1) et d'IgM, exprimée sous la forme d'un rapport moyen (écart-type) (valeur/seuil) du groupe 2 (IgM négatif/IgA négatifs)



Annexe 8 : Taux d'immunoglobulines IgA, en fonction de la gravité de la maladie.

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

**FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE
FACULTE DE PHARMACIE/ BP 1805, BAMAKO - MALI**

☎ : (223) 20 22 52 77

☎ : (223) 20 22 96 58

N°2022/ 42 /CE/USTTB

Bamako, le 23 février 2022

Le Président du Comité D'Ethique de l'USTTB

(-)

Monsieur Daouda NAGNANGO

Monsieur,

J'ai le plaisir de vous informer que le Comité d'Ethique de l'USTTB approuve votre projet de thèse intitulé «**Etude de la séroprévalence et dynamique des anticorps anti-SRAS CoV 2 chez les étudiants en Médecine à Bamako**».

Vous devriez déposer une copie de la thèse après la soutenance.

Cette approbation est valable du **23 février 2022 au 22 février 2023**.

Le Comité d'Ethique de l'USTTB, vous souhaite une bonne continuation et plein succès dans vos recherches.

**P/LE PRESIDENT DU COMITE/P.O
LE SECRETAIRE PERMANENT**

Pr. Mahamadou DIAKITE



Comité d'Ethique de l'USTTB

Annexe 9 : Autorisation du Comité d'éthique de l'USTTB

FICHE DE COLLECTE DE DONNEES

Numéro de fiche :.....

I. Données sociodémographiques

Age : ans ; Sexe : Féminin Masculin

Résidence :..... ; Téléphone :.....

Classe :

Lieux de stage (De Mars 2020 au jour d'inclusion) :

1.
2.
3.

II. Antécédents

1. Médicaux : Diabète ; HTA ; Asthme ; Drépanocytose ; VIH ;
2. Infection antérieure à la COVID 19 : OUI NON ; si OUI, date :...../...../.....
3. Vaccin : OUI NON ; si OUI type de vaccin :
4. Signes évocateurs de COVID 19 durant les six derniers mois :

Syndrome grippal ; Fièvre ; Détresse respiratoire ; Toux ;

Douleur thoracique ; Céphalées ; Courbatures ; Maux de gorge ;

5. Gestes barrières utilisés : En toutes circonstances ; Quelques fois ; Jamais ;
6. Mesures de prévention utilisées : Port de masque respiratoire ; Utilisation de gel hydro alcoolique ; Distanciation sociale ; Lavage des mains à l'eau et au savon ; Port d'EPI ;
7. Avez-vous été une fois en contact avec un cas positif de COVID-19 ? OUI NON
8. Avez-vous effectué une fois un test de COVID-19 ? OUI NON
9. Si oui, quel a été le résultat ? Positif Négatif

III. Données cliniques

1. Constantes :

Température :°C ; Fréquence cardiaque :batt/minute

Fréquence respiratoire :Cycles/minute ; Saturation en O₂ :%

Pression artérielle :/.....mm Hg ; Poids :Kg ;

Taille :m ; IMC :Kg/m²

2. Examen pulmonaire :

.....

3. Examen cardiovasculaire :

.....

4. Examen neurologique :

.....

5. Examen digestif :

.....

6. Examen spléno-ganglionnaire :

.....

7. Autres anomalies de l'examen clinique :

.....

.....

IV. Données biologiques

Anticorps anti SRAS-Cov 2 : Négatif ; IgA ; IgM ; IgG ;

**CONSENTEMENT ECLAIRE POUR PARTICIPER A UNE ETUDE DE
RECHERCHE MEDICALE POUR LA SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT
DES MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES DU CHU POINT G**

ETUDE DE LA SEROPREVALENCE ET DYNAMIQUE DES ANTICORPS ANTI-SRAS COV 2 CHEZ LES ETUDIANTS EN MEDECINE A BAMAKO

Interne : Daouda NAGNANGO

Co-directeur : Dr Yacouba CISSOKO

Directeur : Prof Issa KONATE

Site : Faculté de Médecine, et d'Odontostomatologie, et de Pharmacie (FMPOS), Université des Sciences, Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB).

Nom du Participant : _____

Prénom

Nom

Numéro d'identification : ____ - ____ - ____ - ____ - ____ - ____

Age: _____ **ans**

INFORMATION GENERALE

Nous vous invitons à participer à une étude de recherche médicale sur la COVID-19 pour une thèse de doctorat en médecine de Maladies Infectieuses et Tropicales à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie (FMOS) de l'USTTB. Tout d'abord, il est important que vous compreniez certaines règles qui s'appliquent à toute personne participant à cette étude :

1. Votre participation à l'étude est purement volontaire;
2. Vous pouvez mettre fin à votre participation à tout moment ;
3. Vous ne perdrez absolument aucun avantage si vous décidez de ne pas participer à l'étude
4. Vous serez informés de tout résultat pertinent qui pourrait avoir un impact positif ou négatif sur votre santé.

HISTORIQUE/BUT DE CETTE ETUDE

La maladie au Coronavirus-2019 (COVID-19), causée par un virus appelé virus SARS-CoV-2 (Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2), se propage rapidement à travers le monde, menaçant des millions de vies. Cependant, les systèmes de soins de santé dans les pays à revenu faible et intermédiaire (PRITI) de l'Afrique subsaharienne pourraient en fin de compte être touchés durement et pourraient faire face à de défis majeurs en raison de leurs systèmes déjà fragiles, sous-financés et manquant de ressources. Une stratégie clé pour protéger et préserver les personnes exposées serait de déterminer l'immunité protectrice naturelle potentielle au SAR-CoV-2. Une étude pareille a été réalisée chez le personnel de santé au Mali. Cependant les étudiants en médecine qui évoluent dans le système de soin sont restés en marge. En étudiant à la fois la prévalence et l'état sérologique des étudiants en médecine, on

pourrait avoir une idée sur leur degré d'exposition et celui de leur immunité. En ces moments où la vaccination est envisagée comme un élément clé dans le contrôle de la pandémie, cette stratégie pourrait donner une idée sur le profil immunologique des étudiants en médecine et potentiellement aider à identifier le besoin réel en vaccination. La recherche des immunoglobulines anti SARS-CoV-2 de type IgA, IgM et l'IgG aiderait à faire la part des choses entre les étudiants avec une infection récente et ancienne et également ceux possédant des anticorps neutralisants. De nombreuses études montrent que l'infection par SARS-CoV-2 protège de la réinfection [10]. Aussi la preuve d'une forte proportion d'immunité protectrice naturelle parmi les étudiants en médecine pourrait rassurer les acteurs de l'université de tutelle de la FMOS sur la sécurité de poursuivre les cours en présentiel car la fermeture des structures scolaire et universitaire a été sujet à polémique au début de l'épidémie au Mali et a fortement grevé l'année académique passée.

PARTICIPANTS à l'ETUDE

Au total, 150 participants seront inclus dans cette étude. Il s'agit de 150 étudiants (Etudiant en médecine n'ayant jamais fait de stage, étudiants faisant des stages externes en milieu hospitalier et étudiants faisant des stages internes en milieu hospitalier) seront recrutés. Nous vous demandons de nous informer si vous êtes impliqué actuellement dans d'autres études de recherche.

CRITERES DE SELECTION DES PARTICIPANTS

Critères d'inclusion : Vous êtes éligible pour l'étude, si vous :

1. Êtes un adulte (17 ans et plus) ;
2. Êtes un(e) étudiant(e) en médecine à la FMOS de l'USTTB pendant la durée de l'étude ;
3. Êtes disposé(e)s à donner votre consentement par la signature de ce formulaire ;
4. Acceptez de donner les échantillons demandés ;
5. Acceptez que les échantillons collectés soient conservés pour de futures études médicales.

Critères de non-inclusion : Vous ne serez pas éligible si vous :

1. Ne remplissez pas les critères d'inclusion cités en haut ;
2. Êtes un cas de COVID-19 au moment du recrutement dans l'étude.
3. Êtes un cas dont la participation est jugée problématique ou difficile par l'investigateur de l'étude.

DISCUSSION SUR LES ALTERNATIVES DE PARTICIPATION A CETTE ETUDE

Vous pouvez décider de ne pas participer à cette étude. Si vous voulez vous retirer de l'étude, ce qui est de votre droit, vous pouvez le faire à n'importe quel moment de l'étude sans

préjudice. Le fait de refuser d'y participer n'affectera d'aucune manière vos soins médicaux courants ou futurs. Si vous décidez de vous retirer de l'étude plus tard, veuillez s'il vous plait en informer l'un des membres de cette équipe de recherche.

CONSERVATION DES ECHANTILLONS

Si vous acceptez de participer à cette étude, vous acceptez également à nous laisser garder vos échantillons de sang pour de futures études médicales. Ces échantillons qui seront gardés pourront nous aider à apprendre davantage sur la COVID-19 et/ou d'autres maladies. Les échantillons seront étiquetés avec un code que seule l'équipe de l'étude peut déchiffrer et remonter jusqu'à vous. Toute information qui peut permettre de déchiffrer les codes sur les échantillons et remonter jusqu'à vous sera gardée autant que possible de façon sécurisée et à accès limité seulement à l'équipe de l'étude. Si vous décidez de vous retirer de l'étude avant la fin, toutes vos informations seront enlevées de notre base de données et ne seront plus utilisées. Toutefois, nous conserverons vos échantillons dans notre laboratoire qui pourront être utilisés pour nos expériences futures. L'équipe de l'étude fera de son mieux pour se conformer à votre demande, mais nous ne pouvons pas garantir que nous serons toujours en mesure de détruire tous vos échantillons.

Vos échantillons de sang codés et sans votre nom pourraient être envoyés à d'autres investigateurs pour des analyses. D'autres informations telles que votre sexe, âge, histoire de santé, ou ethnie pourraient aussi être communiquées, mais pas votre nom. Au cas où les échantillons et information doivent être envoyés pour une autre étude, l'équipe vous contactera pour la permission ainsi que le comité d'éthique. Vos échantillons ne seront pas vendus. Il faudra préciser qu'une recherche future qui utilise vos échantillons ne va pas probablement vous aider personnellement et directement, mais elle pourra nous aider à mieux comprendre certains aspects non mentionnés de la COVID-19. Aussi, les tests de recherche qui sont effectués au cours de cette étude ne sont pas forcément comme les tests médicaux de routine, et il se peut qu'ils ne servent pas directement à vos soins médicaux, mais nous aideront à mieux comprendre la cinétique des anticorps au cours de la maladie à SRAS-COV2 et à proposer des solutions qui pourront aider dans la lutte contre la COVID-19.

RISQUES LIES A LA PARTICIPATION A CETTE ETUDE

Les risques liés à cette étude sont minimes, bien qu'il soit possible qu'il y'ait des risques imprévisibles. Il s'agit de risques liés au prélèvement de sang d'une veine de votre bras comprennent la douleur, la contusion, et, rarement, une infection de la partie piquée, ou un hématome (une marque noire et bleue ou une bosse causée par le sang qui est libéré dans les tissus), du vertige et rarement l'évanouissement. Vous serez suivi(e) pendant et après chaque

prélèvement d'échantillon au minimum 15 minutes après le prélèvement du sang pour vérifier l'absence d'effet secondaire immédiat, tel que l'évanouissement.

Un autre risque possible mais très rare est la publication non voulue de votre identité avec les échantillons ou résultats des analyses, due par exemple à un problème avec les bases de données gardées. Les chances pour que cela se produise sont très faibles, car des précautions très rigoureuses sont prises pour limiter l'accès des données aux seuls membres de l'équipe de l'étude. L'équipe de l'étude aura comme consignes fermes de de-identifier les échantillons et données des participants depuis le premier jour d'inclusion dans l'étude de manière à n'utiliser que des codes au lieu de noms des participants et donc à respecter la confidentialité. La clé qui peut lier au besoin le nom du participant au code donné sera gardée par l'investigateur de l'étude.

ARRET DE LA PARTICIPATION

Un participant volontaire peut être retiré de l'étude pour l'une des raisons suivantes :

- A la demande du volontaire lui-même : à tout moment de l'étude, le volontaire peut se retirer de l'étude. La raison de chaque retrait si identifié sera documentée ;
- A la discrétion de l'investigateur : si l'investigateur pense que le retrait du volontaire de l'étude est dans son intérêt. La raison du retrait si identifiée sera toujours documentée dans le dossier du participant.

AVANTAGES LIES A LA PARTICIPATION A CETTE ETUDE

L'avantage lié à la participation à cette étude est que l'équipe de l'étude aura accès aux résultats des tests pour le diagnostic rétrospectif de la COVID-19 et déterminera également la prévalence des anticorps neutralisant contre la COVID-19. En participant à l'étude vous ne recevrez aucune compensation pour votre participation.

FAIRE VOTRE CHOIX

Si vous consentez à participer à cette étude, vous acceptez également de nous permettre de garder vos échantillons de sang pour de futures études. Vous acceptez également que nous puissions vous contacter encore dans l'avenir si nécessaire. Si au cours de l'étude, vous décidez que vos échantillons ne soient pas gardés, vous serez retiré(e) de l'étude. Quel que soit votre décision maintenant, vous pourrez toujours participer dans d'autres études futures si vous le souhaitez. Aussi, même si vous consentez maintenant à nous laisser garder vos échantillons pour de futures études, vous pourrez si vous jugez nécessaire changer d'avis plus tard. Au cas où vous changez d'avis, veuillez-nous le faire savoir.

CONFIDENTIALITE

Vos informations tout au long de cette étude seront gardées confidentiellement. Tous les dossiers contenant des informations qui pourraient vous identifier seront gardés dans des cabinets fermés à clé sous la garde et la responsabilité de l'équipe de l'étude. A vos échantillons sera attribué un numéro d'identification (un code) qui permettra de remonter à vous si besoin y est. Les labels de ces échantillons n'auront pas votre nom écrit dessus. Cependant, la confidentialité peut être levée à la demande des institutions telles que le comité d'éthique de la FMPOS. Cette institution s'assurera que l'étude est faite d'une manière appropriée, elle sera également tenue de garder votre identité secrète. Dans de rares cas les autorités maliennes, pour des raisons de santé publique ou judiciaires pourront demander à avoir accès à vos informations dans les limites autorisées par la loi. Si vous avez des questions concernant les tests de la COVID-19 que nous allons effectuer ou les informations données dans ce consentement, vous êtes encouragé(e) à les discuter avec l'investigateur de l'étude, et cela maintenant ou quand vous le jugerez nécessaire.

NOUVELLES DECOUVERTES

Les découvertes provenant de cette étude seront utilisées pour l'élaboration d'un mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Spécialisées (DES) de Maladies Infectieuses et Tropicales et pourront également être communiquées lors de rencontres scientifiques ou publiées dans des journaux médicaux sans votre nom. En outre, toute nouvelle information ou découverte scientifique qui devient disponible au cours de cette étude et qui pourra affecter votre participation à cette étude pourra faire l'objet d'une discussion avec vous. Si vous avez des inquiétudes sur votre participation à l'étude, vous êtes encouragé(e) d'en discuter avec un membre de l'équipe à tout moment.

LISTE DES CONTACTS

Si vous avez des questions maintenant ou plus tard, vous pouvez parler avec une personne qui fait partie de l'équipe de l'étude : Prof Issa KONATE, CHU du Point-G, Bamako, Mali; cellulaire: (223) 76 10 11 20; fax: (223) 20 22 75 13; (E-mail: izos_k@yahoo.fr); Dr Yacouba Cissoko, CHU du Point G, cellulaire : (223) 74 56 76 49 ; (E-mail : ycissoko@hotmail.com); Interne Daouda NAGNANGO Maladies Infectieuses et Tropicales à la FMOS, cellulaire : (223) 90 17 90 66 ; (E-mail : steeveziz@gmail.com).

SERMEN D'HIPPOCRATE

SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Je le jure !