REPUBLIQUE DU BENIN

--*--**

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

---*---**

UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI

----**----**

FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTE DE COTONOU

-----***-----**

UNITÉ DE FORMATION ET DE RECHERCHE EN MÉDECINE

Année : 2021 **N° 2395**

PROFIL DES PATIENTS INFECTÉS PAR LE SARS-COV-2 ET PRÉSENTANT AU MOINS UNE COMORBIDITÉ : ASPECTS ÉPIDÉMIOLOGIQUE, CLINIQUE ET THÉRAPEUTIQUE

THESE

Présentée et soutenue publiquement pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MEDECINE

DIPLOME D'ETAT

Par

Flaubert Quentin Auriol V. AÏSSI

Né le 31 octobre 1996 à Cotonou (Bénin)

DIRECTEUR DE THESE

Dr Badirou AGUEMON

MCA en Santé Publique

CO-DIRECTEUR DE THESE

Dr Charles SOSSA-JEROME

MCA en Santé Publique

PRESIDENT DU JURY

Pr Eugène ZOUMENOIU

MEMBRES DU JURY

MCA Badirou AGUEMON

MCA Léopold CODJO

MCA Armand WANVOEGBE

Année Universitaire 2020-2021

REPUBLIQUE DU BENIN
*****
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI

FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTE
****

N°1386 /2021/UAC/FSS/VD Ecoles/VD-UFR Pharma/VD UFR Méd/SSE/CP/SA

UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTE

Université d'Abomey - Calavi
LE DOYEN
FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTE

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

DOYEN : Professeur MEHINTO Delphin K.

VICE-DOYEN U.F.R Médecine : Professeur ZOUMENOU Eugène

VICE-DOYEN U.F.R Pharmacie : Maître de Conférences Agrégé YEMOA Loconon Y. Achille

VICE-DOYENNE /ECOLES : Professeur EZIN-HOUNGBE Josiane

Année : 2020-2021 (version novembre 2021)

Source : Service du Personnel

PROFESSEURS TITULAIRES

1.	Dr EZIN-HOUNGBE Josiane.....	Psychiatrie Adulte
2.	Dr HOUINATO Dismand Stéphan.....	Neurologie
3.	Dr ADJIBABI Wassi.....	ORL-Chirurgie Cervico Faciale
4.	Dr KINDE GAZARD Dorothée Akoko.....	Parasitologie Mycologie
5.	Dr MEHINTO Delphin Kuassi.....	Chirurgie Viscérale
6.	Dr VIGNIKIN -YEHOUESSI Bernadette	ORL-Chirurgie- Cervico- Faciale
7.	Dr GANGBO Flore	Histologie- Embryologie-Cytogénétique
8.	Dr DALEYE Anatole O. A	Histologie-Embryologie-Cytogénétique
9.	Dr AMOUSSOU-GUENOU Marcellin Kuassi.	Biophysique, Médecine Nucléaire
10.	Dr FIOGBE Michel Armand.....	Chirurgie Pédiatrique
11.	Dr HANS-MOEVI Aristote	Orthopédie -Traumatologie
12.	Dr KPADONOU Toussaint Godonou.....	Médecine Physique – Réadaptation
13.	Dr SOUNOUVOU Ignace.....	Ophtalmologie
14.	Dr BIAOU Olivier	Imagerie Médicale
15.	Dr ODOULAMI-YEHOUESSI Lisette.....	Ophtalmologie
16.	Dr JOUBERNOU Eugène.....	Anesthesie-Réanimation
17.	Dr DENAKPO Justin Lewis	Gynécologie Obstétrique
18.	Dr DOSSOU Francis Moïse.....	Chirurgie Générale
19.	Dr ADEGBIDI Hugues Daniel Gpadébo	Dermatologie Vénérologie
20.	Dr AFFOLABI Dissou.....	Bactériologie-Virologie
21.	Dr ALAO Modjere Ola Maroufou Jules.....	Pédiatrie et Génétique Médicale
22.	Dr ATADOKPEDE Agbomènou Félix.....	Dermatologie- Vénérologie
23.	Dr AWEDE Bonaventure Lucien Sévérin.....	Physiologie
24.	Dr [illegible]	Pédopsychiatrie
25.	Dr TONATO-BAGNAN Josiane Angéline A.	Gynécologie-Obstétrique
26.	Dr ADJIEN Kodjo Constant	Neurologie
27.	Dr OGOUYEMI-HOUNTO Aurore Bertille.	Parasitologie
28.	Dr SAGBO Gratien.....	Pédiatrie
29.	Dr SEHONOU Jean	Hépato-Gastro-Entérologie
30.	Dr AGODOKPESSI Gildas	Pneumo-Phtisiologie
31.	ALAMOU Soulé.....	Ophtalmologie
32.	Dr ALADE [illegible]	Pharmacologie Clinique

LE DOYEN

Source : Service du Personnel

33. Dr AVAKOUDJO Josué D. Georges	Urologie-Andrologie
34. Dr AYELO Ahounmènou Paul	Médecine du Travail
35. Dr GNONLONFOUN Dieu donné	Neurologie
36. Dr HOUNKPATIN Benjamin I. Bodounrin.....	Gynécologie Obstétrique
37. Dr TSHABU AGUEMON Christiane	Gynécologie Obstétrique
38. Dr ZOMALHETO Zavier Cossi	Rhumatologie
39. Dr GBENOU Antoine Séraphin	Chirurgie Pédiatrique
40. Dr YEKPE Hermione Patricia Frida épouse AHOUANSOU	Imagerie Médicale

MAÎTRES DE CONFERENCES AGREGES

1. Dr ASSOUTO A. Pamphile.	Anesthésie –Réanimation
2. Dr AVAKOUDJO François	ORL-Chirurgie Cervico Faciale
3. Dr HOUNKPE Pierre Claver	Anesthésie-Réanimation
4. Dr LAWSON AFOUDA Sonia.....	ORL-Chirurgie Cervico Faciale
5. Dr AGUEMON Badirou Din.....	Santé Publique
6. Dr ALAGNIDE Hountondji Etienne	Médecine Physique et de Réadaptation
7. Dr AZON KOUANOU Angele	Médecine Interne
8. Dr GBESSI Dansou Gaspard	Chirurgie Générale
9. Dr HINSON Vikkey Antoine	Médecine du Travail
10. Dr LALYA Francis Honorat.....	Pédiatrie et Génétique Médicale
11. Dr SISSINTO SAVI DE TOVE Yolande.....	Parasitologie-Mycologie
12. Dr VIGAN Jacques	Néphrologie
13. Dr YEMOA Loconon Y. Achille	Chimie Analytique-Bromatologie
14. Dr AGBODANDE Kouessi Anthelme	Médecine Interne
15. Dr [illegible]	Neurochirurgie
16. Dr BAGNAN TOSSA Léhila.....	Pédiatrie et Génétique Médicale
17. Dr GANFON Habib M. Yoel.	Pharmacognosie
18. Dr KEREKOU Annelie Célestine.	Endocrinologie
19. Dr VODOUHE Ulrich B.	ORL-Chirurgie Cervico Faciale
20. Dr WANVOEGBE Armand.....	Médecine Interne

Université d'Abomey-Calavi
LE DOYEN
FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTE

ARCHIVE 2021

Source : Service du Personnel

MAITRES ASSISTANTS

1.	Dr GANDAHO Hugues Jean-Thierry	Neurochirurgie
2.	Dr AGBOTON Bruno Léopold	Néphrologie
3.	Dr ALIHONOU Florence	Pédiatrie et Génétique Médicale
4.	Dr ABOUKI Chakiratou Olaïdé Adoukè.....	Ophtalmologie
5.	Dr AKPADJAN Gbèmawonmédè Fabrice.....	Dermatologie-Vénérologie
6.	Dr CHIGBLO Sègla Pascal Eric.....	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
7.	Dr DEGBOE Kaï Bérénice Esthelle	Dermatologie-Vénérologie
8.	Dr DJOSSOU Médéssè David (Demande de mise à disponibilité).....	Odontologie Pédiatrique
9.	Dr HODONOU Détondji Fred Jean-Martin...	Urologie-Andrologie
10.	Dr LAWANI Ismaïla.....	Chirurgie Viscérale
11.	Dr OGOUDJOBI Ogourindé Mathieu.....	Gynécologie-Obstétrique
12.	Dr ZOHOUN-GUIDIGBI Lutécia Myria A.....	Pédiatrie et Génétique Médicale
13.	Dr ABOUBACAR Moufalilou	Gynécologie-Obstétrique
14.	Dr ADJADOHOUN Sonia B.M. Gwladys....	Radiologie
15.	Dr ADJAGBA D. Philippe M	Cardiologie
16.	[illegible]	Traumatologie-Orthopédie
17.	Dr ATTOLOU Sètondji Roger Gilles.....	Chirurgie Générale
18.	Dr AZONBAKIN Azandégbé Simon	Histologie-Embryologie-Cytogénétique
19.	Dr BADOU Agnès Oladun Sylvie.....	Ethnologie
20.	Dr GNANGNON Freddy Houehanou R.....	Cancérologie Chirurgicale
21.	Dr GNINKOUN Comlan Jules.....	Endocrinologie Métabolisme et Nutrition
22.	Dr IMOROU SOUAÏBOU Yacoubou.....	Chirurgie Générale
23.	Dr KPOSSOU Aboudou Raïmi	Gastroentérologie et Hépathologie
24.	Dr LOKOSSOU M. Symphorose.....	Gynécologie-Obstétrique
25.	Dr PADONOU Abiodoun Djossè.....	Traumatologie-Orthopédie
26.	Dr PADONOU Sètondji Géraud Roméo.....	Santé Publique
27.	Dr SEHOU Fabrice	Anatomie Pathologique
28.	Dr SONOU Djidjoho Joël A.....	Cardiologie
29.	Dr TOGNIFODE M. Véronique.....	Gynécologie-Obstétrique
30.	Dr TOKOUDAGBA Kossi Jean-Marie Dénis...	Chimie Organique et Chimie des Substances Naturelles
31.	Dr WACHINOU Ablo Prudence.....	Pneumo-Phtisiologie
32.	Dr YEVI Dodji Magloire Inès.....	Urologie Andrologie
33.	Dr ADJOBIMEY Mênonli.....	Santé au Travail
34.	Dr AKODJENOU Joseph	Anesthésie Réanimation
35.	Dr ANAGONOU Lary Lucrèce.....	Pédopsychiatrie
36.	Dr BANCOLE POGNON Sylvie Arlette A.....	Chirurgie Buccale
37.	Dr BIGOT Cédric Egnonwa Parfait	Médecine Légale
38.	Dr BOGNON Gilles M.....	Pédiatrie
39.	Dr KLIKPO Elvire	Psychiatrie Adulte
40.	Dr MIKPONHOUE Rose Christelle épse OLOU.....	Médecine du Travail
41.	Dr PADONOU Caroline	Pédiatrie

Université d'Abomey-Calavi
LE DOYEN
FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTE

MBK 4/10

Source : Service du Personnel

42. Dr ZOHOUN Comlan Gildas Alban	Hématologie
43. Dr AHOUNOU Ernest Stéphane.....	Anesthésie-Réanimation
44. Dr AÏGBE Nestor.....	Ophtalmologie
45. Dr DANGBEMEY Djima Patrice.....	Gynécologie-Odstrétique
46. Dr DO SANTOS ZOUNON Alexis.....	OTO-Rhino Laryngologie et Chirurgie Cervico-Faciale
47. Dr HOUNKPONOU Eliane Kayivi Murielle epouse AMOUSSOU-GUENOU.....	Cardiologie
48. Dr LALEYE Christel Marie Fortunat Olatumbossum B.I.	Anatomie
49. Dr MIZEHOUN Gbèdécon Carmelle.....	Nutrition et Diététique

ASSISTANTS

1. Dr VIGNON Cyprien K.(Procédure d'appel en cours pour service abandonné)	Chirurgie Générale
2. Dr LANKPEKO-AFFOLABI Clémence M.	Pédiatrie et Génétique Médicale
3. Dr YAKOUBOU YOBO Annatou	Pédiatrie et Génétique Médicale
4. Dr SOSSA Jean	Urologie
5. Dr VIGNON Koffi Rodolphe	Hépato-Gastroentérologie
6. Dr AMONLES Yves D.	Psychiatrie
7. Dr LAWSON Roland F (Situation non connue).....	Pharmacologie
8. Dr [illegible]	Chimie Analytique
9. Dr HOUESSOU ENIANLOKO Nicole Zinhoué épse TCHIAKPE.....	Pédiatrie
10. Dr HOUNDETOUNGAN David Gilles.....	Biophysique
11. Dr AZA-GNANDJI Guy-Gérard.....	Psychiatrie
12. Dr DADJO Kinski Aumar.....	Traumatologie Orthopédie
13. Dr GOUKODADJA Oswald.....	Traumatologie Orthopédie
14. Dr ASSANHOU Assogba Gabin.....	Pharmacie Galénique
15. Dr BAGLO Dédé Priscillia Tatiana.....	Hématologie Biologie

LE DOYEN

MBK 5/10

ARCHIVE 2021

Source : Service du Personnel

EMERITES

1- Dr [illegible] Soulèymane.....

2- Dr AHYI Réné A. Galbert.....

3- Dr PADONOU Nazaire.....

4- Dr HOUNKPE Célestin.....

5- Dr Do ANGO-PADONOU Florencia.....

6- Dr GNINAFON Martin.....

7- Dr ALIHONOU Eusèbe Magloire.....

COLLABORATEURS

A- COLLABORATEURS EXTERIEURS

1- Dr LECLERCQ Joëlle.....	Professeur de Pharmacognosie à l'Université Catholique de Louvain (UCL)
2 - Dr CREPPY Edmond.....	Professeur de Toxicologie à la retraite - Université de Bordeaux 2
3 - Dr ATINDEHOU Eugène.....	Professeur de Chimie Analytique à la retraite - Université Félix HOUPHOUËT BOIGNY
4 - Dr GRISLAIN Luc.....	Professeur de Galénique à l'Université Bordeaux 2
5 - Dr [illegible] Jacques.....	Professeur de Chimie Pharmaceutique à la retraite – Université Catholique de Louvrain
6 - Dr EVRARD Brigitte.....	Professeur de Galénique à l'Université de Liège
7-Dr ROBERT Jean-Michel	Professeur de Chimie Thérapeutique/UFR Pharmacie Université de Nantes
8-Dr ZIME DIAWARA H. Hermine	Maître-Assistant de Pharmacie Galénique à l'Université Joseph KI-ZERBO ; Burkina-Faso
9-Dr OUATTARA Mahama.....	Maître de Conférences Agrégé de Chimie Médicale à l'Université Félix HOUPHOUËT BOIGNY
10- [illegible]	Maître de Conférences Agrégé de Toxicologie à l'Université Félix HOUPHOUËT BOIGNY

Source : Service du Personnel

Université d'Abomey - Calavi
LE DOYEN
FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTE

NOVEMBRE 2021

COLLABORATEURS

A- COLLABORATEURS EXTERIEURS

1- Dr LECLERCQ Joëlle.....	Professeur de Pharmacognosie à l'Université Catholique de Louvain (UCL)
2 - Dr CREPPY Edmond.....	Professeur de Toxicologie- Université de Bordeaux 2
3 - Dr ATINDEHOU Eugène.....	Professeur de Chimie Analytique à l'Université Félix HOUPHOUËT BOIGNY
4 - Dr GRISLAIN Luc.....	Professeur de Galénique à l'Université Bordeaux 2
5 - Dr POUPAERT Jacques.....	Professeur de Chimie Pharmaceutique à l'UCL (Belgique)
6 - Dr EVRARD Brigitte.....	Professeur de Galénique à l'Université de Liège
7-Dr ROBERT Jean-Michel	Professeur de Chimie Thérapeutique/UFR Pharmacie Université de Nantes
8-Dr ZIME DIAWARA H. Hermine	Maître-Assistant en Sciences Pharmaceutiques : Option Pharmacie Galénique.-Burkina Faso
9-Dr OUATTARA Mahama.....	Professeur de Chimie Médicale à l'Université Félix HOUPHOUËT BOIGNY
10-Dr SANGARE Béatrice.....	Professeur de Toxicologie à l'Université Félix HOUPHOUËT BOIGNY

Université d'Abomey - Calavi
LE DOYEN
FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTE

B- COLLABORATEURS NATIONAUX

1- Dr LOKO Frédéric Simplice	Professeur Titulaire de Biochimie à l'Ecole Polytechnique de l'UAC
2–Dr AHISSOU Hyacinthe.....	Professeur Titulaire de Biochimie à la Faculté des Sciences et Techniques de l'UAC
3–Dr GBENOU Joachim	Professeur Titulaire de Chimie Organique à la Faculté des Sciences et Techniques de l'UAC
4- Dr OUENDO Marie-Edgard Dona.....	Professeur Titulaire en Santé Publique, Epidémiologie, Nutrition

MAK

C- AUTRES ENSEIGNANTS ASSOCIES

1 - Mr JADIN Olivier	Kinésithérapie
2 - Mr YEHOUESSI Jacques	Soins Infirmiers
3 - Mme QUENUM Marie	Soins Infirmiers
4 - Mr AFANUH Matthew	Anglais
[illegible]	Législation Pharmaceutique
6 - Dr AHLONSOU Prosper	Législation Pharmaceutique
7 - Mr ANANI Yves	Techniques de kinésithérapie passive
8 - Mr ASSOGBA Franck	Techniques de kinésithérapie active
9 - Mr GNIMASSOU Karol	Techniques de kinésithérapie respiratoire
10- Mme DJIVOH Yolande	Périnéologie
11- Mr AHO Audrey	Electrothérapie
12 - Dr HOUNGBEDJI Germain	Analyse du mouvement, Biomatériaux et Thérapie Manuelle Orthopédique
13 - Mr SOGBOSSI Emmanuel	Anatomie palpatoire
14 - Mme ZOUNON Diane	Analyse du mouvement
15 - Mr OLOUKA Jean	Techniques de kinésithérapie en neurologie adulte
16 - Mme BABI Josiane	Techniques de kinésithérapie en neurologie-pédiatrie
17 - Mr ATAKPO Alfred	Nutrition
18- Mr KADI Christophe	Anglais
20 - Mr DJOSSOU A. K. Alfred	Anglais
21 - Mr SOUMANOU Mohamed	Technologie alimentaire
22 - Mr ABOU Adam	Technologie alimentaire
23 - Mme CAPO-CHICHI Callinice	Biologie moléculaire
24 - Mr SANNI Ambaliou	Biologie moléculaire
25 - Dr ALASSANI Adébayo	Médecine interne/Nutrition
26 - Mr MIKODE Denis	Nutrition
27 - Mme LOKOSSOU Céline	Nutrition

Source : Service du Personnel

Université d'Abomey-Calavi LE DOYEN FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTE

ENREGISTRE 2021

28 - Mme HOUNGBO Hermance.....	Nutrition
29 - Mr ADOMAHOU David.....	Nutrition
30 -Mme DOSSOU-SINTONDJI Reine.....	Nutrition
31- Dr SOSSA Charles.....	Nutrition
32 - Mr [illegible]	Nutrition
33 - Mme MELOME Marie Constance	Communication
34 - Mme COSSI Reine.....	Méthodologie
35 – Dr MOROU Karim	Nutrition
36– Dr AZANDJEME Colette	Nutrition
39-Mme Napporn Clarisse.....	Psychologie Sociale, (Maître-assistant à la FLASH)
40 - Mr ADJOU M[illegible]	Finances Publiques
41 -Mr AMOUSSOU YEYE Denis	Psychologie générale, Psychologie du couple
42- Dr BODEA Gilbert	Méthodologie de la recherche, Sociologie de la famille
43 - Mr ZANNOU Jules.....	Droit Administratif et Constitutionnel
44 - Mr KEKE Jean-Claude.....	Economie
45 - Mr AVOCE Viagamou.....	Economie
46- Mr EKPINSE Emile.....	Rédaction administrative
47 - Mme SAGBOHAN Mireille.....	Economie Familiale, Economie Sociale
48- Mr HOUEDJISSIN Benoit.....	Déviance et délinquance juvénile
49 - Mme AKINHOLA Valérie.....	Méthodologie d'intervention, intervention sociale d'aide à la personne
50 - Mme IDOSSOU Valérie.....	Introduction à la politique sociale, politique de protection des personnes âgées, cadre théorique, service social de groupe
51- Mr ADJAÏ Olivier.....	Politique de protection sociale de l'enfant
52 - Mr TONI Mathias.....	Politique de la jeunesse, Politique de protection sociale des personnes handicapées
53- Mr COMAHOUE Franck	Politique de protection sociale de l'enfant, TD devoir médico-social (Méthodologie d'intervention)
54- Mme SESSOU Fidélia	TD Devoir social (Méthodologie d'intervention)

Université d'Abomey - Calavi
LE DOYEN
FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTE

MBK 9/10

Source : Service du Personnel

NOVEMBRE 2021

55- Dr de SOUZA Pélagie Léchidia.....	Socio-Anthropologie Générale
56 - Mr SOSSOU Janvier	Technique d'animation
57 - Mr HOUNTONDJI Albert	Droit du travail
58 - Mr HOUNTONDJI Jules	Service social communautaire
59- Mr ALADATIN Prévert	Droit Pénal Général, Procédure Pénal
60 - Dr IBIKUNLE Charles	Introduction au Droit, Droit civil
61 - Mme TCHIBOZO Pauline	Intervention d'aide à la personne
62- Mr ATODJINOU Candide	Statistique
63- Mr AKOCHAYE Nicolas	Démographie
64 - Dr VISSOH Séraphin.....	Méthodologie de la Recherche
65 – Mr GBEHINTO Bruno	Gestion de projet
66- Mr NANSI Célestin	Sécurité Sociale
67- Mr AGBOGBE Nestor	RBC et Pédiatrie Sociale
68- Mme DARBOUX Marie Antoinette Brigitte	Littérature Anglaise et Américaine

Le Doyen, 07/12/2021

Université d'Abomey - Calavi LE DOYEN FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTE

Professeur Delphin K. MEHINTO

Source : Service du Personnel

NOVEMBRE 2021

Dédicaces

A LA GLOIRE DE DIEU TOUT PUISSANT, Père créateur

Merci pour tout, merci pour l'amour, pour la force mentale que tu m'as donnée afin d'affronter les obstacles qui se sont trouvés sur mon chemin durant mon parcours. A jamais je louerai ton nom. **Ce travail est avant tout ton œuvre**. Sans toi, nous ne sommes rien. Accorde-moi ta protection, donne-moi encore plus de sagesse, d'humilité et guide-moi tout au long de ma carrière et des épreuves auxquelles je ferai face.

salvator meus

Amen

A mon pays le Bénin

Pour m'avoir soutenu dans ma formation en m'accordant une bourse d'étude et pour la qualité de tes enseignants.

A ma très chère mère, Céline ADAMAZE-AÏSSI

Brave femme, toujours là pour moi, symbole d'amour et de sacrifice. Tu es le socle de notre famille, tu m'as toujours apporté ton soutien bien que quelquefois tu n'étais pas d'accord. Tu as toujours cru en moi et tu répètes toujours que c'est l'heure de Dieu qui est la meilleure.

Merci pour la rigueur que tu as mise dans notre éducation. Merci pour les prières et bénédictions. Ce travail est le tien, et seul l'éternel pourra te récompenser à la hauteur de tout ce que tu mérites. Puisse notre seigneur t'accorde, de longs jours encore afin que je puisse te rendre fière ;

Deus benedicat tibi

Te amo mater

A mon cher père Dr AÏSSI Melchior

« L'héritage le plus important que je vous laisse en dehors du nom de famille, c'est l'éducation que je vais vous donner », ce sont tes mots ; merci pour tout Papa. Papa, les mots me manquent pour exprimer ma profonde gratitude. Tu as toujours été pour nous une fierté, un modèle de sacrifice, de persévérance, un soutien, un appui le long de ce processus qui s'achève, et surtout un modèle de sagesse. Nous ne pourrons jamais assez te remercier. Merci pour l'amour du travail bien fait ; merci pour l'amour et les conseils pendant les moments difficiles. Puisse l'Eternel DIEU te combler, te récompenser, t'accorder une robuste santé et te garder très longtemps auprès de nous afin que tu jouisses des fruits de ton sacrifice !

Te amo pater

- **A mes frères Flory et Florel AÏSSI**

Merci pour l'accompagnement et le soutien permanent dans toutes les étapes de ma vie. Merci pour ce lien fort que nous entretenons et je prie Dieu qu'il soit de plus en plus fort. Ce travail est aussi le vôtre. Puisse Dieu vous garde et vous accompagne afin que vous puissiez exprimer pleinement vos potentiels pour que les parents soient très fiers de nous.

- **A mes grands-parents maternels et paternels**
- **A mon cousin Géraud SOGLO**

J'aurais souhaité votre présence en ce moment pour partager ma joie.

Que vos âmes reposent en paix !

In mémorium !

Remerciements

- **A Monsieur le Ministre de la Santé le Professeur Benjamin HOUNKPATIN**

  Merci d'avoir facilité le travail. Merci pour tout ce que votre équipe et vous faites dans le cadre de la lutte contre la pandémie du Coronavirus au Bénin. Seul Dieu pourra vous récompenser à sa juste valeur. Recevez, cher maître, toute ma gratitude.

- **A Monsieur le Directeur National des Hôpitaux Dr Ange DOSSOU**

  Merci pour la disponibilité et l'aide afin de faciliter la collecte de données.

- **Aux Coordonnateurs des centres de Prise en charge du COVID-19 au Bénin (Dr GLELE, Dr BABIO, Dr HOUNKPONOU)**

  Merci pour votre accueil et la gentillesse que vous aviez eu à mon égard.

- **Aux membres des équipes de prise en charge**.

  Merci pour toutes les vies que vous sauvez au quotidien, merci pour le sacrifice. La nation vous sera reconnaissante à jamais. Vous êtes nos héros. #Corohéros

- **A Mme et M. Isabelle et Guy-Léon AGOSSOU**

  Pour votre soutien, les prières et les conseils le long de ma formation.

  Puisse l'Eternel vous bénir et vous accorder de longs jours !

- **A Mme Bibiane ADAMAZE-SOGLO, Messieurs Claude et Cosme ADAMAZE**

  Merci pour votre soutien permanent.

- **A mes tantes et oncles : Sylvana, Nicole, Doucis, Isabelle, Patrick AÏSSI**

  Merci pour tout.

- **A Mme et M. Blandine et Elie AGOSSOU**

  Merci pour tout.

- **A mes amis rencontrés durant le parcours** : Césaire, Tarick, Ella, Roxanne, Adé, Yannick, Olsen, Godpower, Prince, Vilishka, Maurel, Lénaïck, Irina, Adrielle ;

  Merci pour ces moments que nous avons passés ensemble. Que Dieu vous garde et vous accompagne sur cette route remplie d'obstacle qu'est la vie ; Merci pour les liens que nous avons créés.

- **A Charlène ATIHOU**

  Merci pour les conseils et les encouragements le long de ce processus.

- **A mes amis :** Carine DANVI-DARE, Alvine ABLET, Baké Obéidath IMOROU, Marlys TANGNI, Marlaine OSSENI, Andréa CODJIA, Yasmine BAKARY-OZAVINO

  Merci pour le soutien

- **A mon groupe de stage interné ''SOLIDARITY 3.0''** : Césaire.K, Ella.C, Roxanne.B, Tarick.A, Orphé.K, Hykmath.A, Yasmine.L, Bertrand.A, Corel.G, Esther.C, Gerard.S, Gerard.Y, Jade.E-O, Lamine.A, Romuald.A, Sylvers.A, Eustache.Y

  Merci pour ces moments inoubliables que nous avons passés ensemble. Grâce à vous la période d'internat était une très bonne période, une période de bonnes ambiances. Ce fut une très bonne expérience passée à vos côtés. J'espère que nous resterons toujours solidaires.

  Je nous souhaite une très bonne carrière.

- **Aux Familles AÏSSI et ADAMAZE**

  Reconnaissance infinie !

- **À toute la 43ème promotion de Médecine générale de la Faculté des Sciences de la Santé de Cotonou**

  Brillante carrière à nous.

- **A tous mes enquêteurs et Monsieur Terence TOTAH**

  Merci pour votre disponibilité et pour votre promptitude

- **À tous mes parents, amis et connaissances qui ont de près ou de loin participé à la réalisation de ce travail**

Merci !

Hommages

- **Au Professeur Badirou AGUEMON, mon directeur de thèse.**

  Cher maître c'est un grand honneur que vous nous avez fait en acceptant non seulement de diriger ce travail. Votre calme, votre disponibilité, votre simplicité et votre amour du travail bien fait font de vous un modèle pour nous. Que le Seigneur vous comble de ses grâces et vous assiste dans tous vos projets.

  Hommages respectueux

- **Au Professeur Charles SOSSA-JEROME, notre co-directeur de thèse.**

  En dépit de vos multiples occupations, vous avez fait montre d'une disponibilité sans pareil pour que ce travail soit réalisé. Vos exhortations et apports ont contribué à son amélioration. Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde gratitude.

  Hommages respectueux

- **A son Excellence, Mr le Président du Jury,**

  En acceptant la présidence de notre jury de thèse, vous nous faites le plus grand honneur. Aucune œuvre humaine n'étant parfaite, nous accepterons humblement vos conseils, remarques et suggestions dans le cadre de l'amélioration de ce travail.

  Hommages respectueux

- **A nos maîtres, les honorables membres du jury**

  Chers maîtres, malgré vos multiples occupations, vous avez accepté de juger notre travail. Vos précieuses recommandations seront prises en compte pour améliorer la qualité de celui-ci. Veuillez recevoir l'expression de notre profond respect.

  Hommages respectueux.

- **A nos maîtres de la Faculté des Sciences de la Santé de Cotonou,**

  En reconnaissance de la qualité de votre enseignement et du sérieux que vous avez toujours mis dans notre formation. Puisse Dieu vous assister tout au long de ce noble choix de vie !

Hommages respectueux

Liste des sigles et abréviations

%	:	Pourcentage
ACE-2	:	Enzyme de Conversion de l'Angiotensine 2
ARN	:	Acide Ribonucléique
ARV	:	Antirétroviral
AVP	:	Accident de la Voie Publique
CNLS-TP	:	Conseil National de Lutte contre le VIH/SIDA, la Tuberculose, le Paludisme, les Hépatites, les Infections sexuellement transmissibles et les épidémies
COVID-19	:	COronaVIrus Disease 2019
CPM	:	Cycle Par Minute
CRP	:	Protéine C Reactive
FC	:	Fréquence Cardiaque
FR	:	Fréquence Respiratoire
HR	:	Humidité Relative
HTA	:	HyperTension Artérielle
MERS-COV	:	Middle East Respiratory Syndrome-related Coronavirus
ng/ml	:	nanogramme par millilitre
OHD	:	Oxygénothérapie à Haut Débit
OMS	:	Organisation Mondiale de la Santé
ORF1	:	Open Reading Frame 1
ORL	:	Oto-Rhino-Laryngologie
PEC	:	Prise En Charge
RBM	:	Domaine de liaison au récepteur
RT-PCR	:	Reverse Transcriptase - Polymerase Chain Reaction
SARS-COV-1	:	Syndrome respiratoire aigu sévère à coronavirus 1
SARS-COV-2	:	Syndrome respiratoire aigu sévère à coronavirus 2
SDRA	:	Syndrome de Détresse Respiratoire Aigue
SPO2	:	Saturation Pulsée en Oxygène

TCE	:	Traumatisme Cranio-Encéphalique
TDR	:	Test de Dépistage Rapide
TMPRSS2	:	Protéase Transmembranaire à sérine 2

Liste des tableaux et figures

Liste des tableaux

Tableau I: Présentation des variants préoccupants avec la date de désignation…14
Tableau II: Présentation des variants à suivre avec la date de désignation……..16
Tableau III: Présentation des variants sous surveillance avec la date de désignation 17
Tableau IV: Présentation des vaccins homologués par l'OMS 57
Tableau V: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon le site de prise en charge (n=516)..... 71
Tableau VI: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon l'âge (n=516) 72
Tableau VII: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 et présentant au moins une comorbidité selon le pays et le département de provenance 74
Tableau VIII: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon les autres caractéristiques socio-démographiques (n=516) 75
Tableau IX : Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon la comorbidité. 76
Tableau X : Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon les symptômes fièvre-frisson-céphalées-asthénie (n=516) ... 77
Tableau XI: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon les symptômes digestifs (n=516)..... 78
Tableau XII: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon les symptômes respiratoires (n=516)..... 79
Tableau XIII: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon les signes fonctionnels (n=516) 80
Tableau XIV: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon les autres signes fonctionnels (n=516) 80

Tableau XV: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon les signes fonctionnels dominant à l'admission 81
Tableau XVI : Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon les signes généraux à l'admission (n=516)..... 82
Tableau XVII: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité en fonction du délai d'admission et de la durée d'hospitalisation 83
Tableau XVIII: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité en fonction du matériel de réanimation respiratoire utilisé (n=516) 84
Tableau XIX: Issue thérapeutique des patients en fonction de l'âge, du sexe et du centre PEC (n=516) 87
Tableau XX: Issue thérapeutique des patients en fonction des signes généraux à l'admission (n=516) 88
Tableau XXI: Issue thérapeutique des patients en fonction de la durée d'hospitalisation et du délai d'admission (n=516) 89
Tableau XXII: Issue thérapeutique des patients en fonction des protocoles thérapeutiques utilisés (n=516) 90
Tableau XXIII: Issue thérapeutique des patients en fonction des comorbidités (n=516) 91
Tableau XXIV: Facteurs associés à l'issue thérapeutique à l'analyse multivariée 93

Liste des figures

Figure 1: Présentation de la structure virale du SARS-CoV-2 11
Figure 2: Phylogénie du SARS-COV-2 12
Figure 3: Spectre d'hôtes des différentes espèces de coronavirus..... 13
Figure 4: Représentation de la chaîne de transmission de la COVID-19 26
Figure 5: Cycle de réplication du SARS-COV-2..... 28
Figure 6: Image scanographique montrant des plages de verre dépoli bilatérales de topographie mixte. 46
Figure 7: Distribution des cas asymptomatiques et symptomatiques dans une cohorte de patients infectés par le SARS-COV-2 47
Figure 8: Résultats RT-qPCR sur le gène E du SARS-COV-2 48
Figure 9: Test ELISA. 51
Figure 10: Test Immunochromatographique COVID-19 sur bandelette de nitrocellulose CMTA/UCLouvain et Zentech..... 52
Figure 11: Carte administrative du Bénin selon le découpage territorial de Janvier 1999 (12 départements, 77 communes)..... 60
Figure 12: Cartographie du département du Littoral 61
Figure 13: Cartographie de la ville d'Allada 63
Figure 14: Carte administrative de Parakou..... 65
Figure 15: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon le sexe (n=516) 73
Figure 16: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité en fonction des protocoles thérapeutiques utilisés (n=516)..... 85
Figure 17 : Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité en fonction de l'issue thérapeutique (n=516) 86

Par délibération, la Faculté des Sciences de la Santé de Cotonou a arrêté que les opinions émises dans cette thèse n'engagent que son auteur.

Sommaire

Introduction 1

1. Problématique 4

2. Généralités 7

3. Cadre et méthode d'étude 58

4. Résultats 70

5. Discussion 94

Conclusion et suggestions 105

Conclusion 106

Suggestions 107

Références 109

Annexes ..... A

Introduction

La maladie à coronavirus 2019, également connue sous le nom de COVID-19, est une affection respiratoire très contagieuse à expansion rapide causée par un nouveau coronavirus humain (SARS-COV-2). Cette maladie a été signalée pour la première fois en Novembre 2019 chez des patients présentant des symptômes de pneumonie virale à Wuhan, en Chine. La propagation du virus a mené l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), le 11 mars 2020, à déclarer une pandémie d'ampleur inégalée depuis plus d'un siècle [1]. L'âge avancé et les comorbidités (comme l'hypertension, les maladies cardiaques, pulmonaires, le cancer ou le diabète) ont été identifiés comme des facteurs de risque potentiels d'aggravation de la maladie et de mortalité [2,3]. L'évolution fulgurante de cette affection a obligé chaque système de soins des pays touchés à une adaptation rapide. Après avoir infecté plus de 239 millions de personnes dans le monde à la date du 15 Octobre 2021 [4] avec des épicentres en Europe, aux USA, en Afrique du sud et actuellement en Amérique du sud, la COVID-19 poursuit son extension.

En Afrique, malgré le système de santé relativement faible (Insuffisance de plateau technique- personnel qualifié) ou quasi-inexistant par endroit, le continent a réussi tant bien que mal à contenir ce mal pour le moment.

Le Bénin, à l'instar des autres pays africains, en plus d'avoir à gérer plusieurs épidémies est confronté à la COVID-19 depuis le 16 mars 2020 [5]. Face à cette situation, le Gouvernement de la République du Bénin à travers le Ministère de la Santé et le Conseil National de Lutte contre le VIH/SIDA, la Tuberculose, le Paludisme, les Hépatites, les Infections Sexuellement Transmissibles et les Epidémies (CNLS-TP), en collaboration avec les Partenaires Techniques et Financiers (PTF) a élaboré un plan opérationnel de riposte dont la mise en œuvre a requis la disponibilité de tous les acteurs du système de santé. Ce plan opérationnel de riposte a permis non seulement de limiter la propagation du virus mais également d'instaurer le dépistage précoce afin d'assurer une prise en charge adéquate des cas dépistés positifs. C'est ainsi que des centres de PEC des patients

atteints de la COVID-19 ont été mis en place dans les villes de Cotonou, d'Allada et de Parakou pour accueillir les patients présentant les formes graves de la maladie.

On pourrait donc se demander quel est dans la pratique le réel profil des patients qui ont été hospitalisés dans ces centres ?

1. Problématique

1.1 Enoncé du problème

La COVID-19, principal problème de santé publique au Bénin depuis mars 2020 est marqué par son impact sur la morbi-mortalité et ses conséquences socio-économiques majeures à travers le monde. Cette pandémie crée une insécurité des emplois, une insécurité alimentaire [6]. Pour la Banque Mondiale, «La pandémie de COVID-19 plonge l'économie planétaire dans sa pire récession depuis la seconde guerre mondiale » [7]. Ce fléau aura montré les limites des systèmes de santé dans le monde. Pour la Directrice Afrique de l'OMS « La pandémie de coronavirus a prouvé une fois de plus l'importance d'investir dans les systèmes de santé, de renforcer l'accès équitable aux soins et d'améliorer la préparation à la prévention et au contrôle des épidémies » [8]. Selon l'OMS, la mortalité liée à la COVID-19 est estimée, à 4 879 235 décès dans le monde à la date du 15 octobre 2021 pour 239 437 517 cas confirmés, soit un taux de létalité de 2,038% [9]. Au Bénin, grâce au système mis en place, les pertes en vie humaine ont pu être limitées. A cette même date, le Bénin compte 161 décès pour 24 560 cas confirmés. Soit un taux de létalité de 0,656% [10].

Sur le plan clinique, les manifestations liées à l'infection au nouveau Coronavirus (SARS-COV-2) sont très polymorphes et multi systémiques, dépassant largement le cadre nosologique typiquement respiratoire [11]. Ces manifestations peuvent être cardiovasculaires, dermatologiques, ORL, hépatiques, rénales, ophtalmologiques et même neurologiques. La manifestation la plus grave décrite est le Syndrome Respiratoire Aigüe Sévères (SARS) nécessitant une prise en charge spécifique [12]. La COVID-19, lorsqu'elle est associée à une comorbidité peut être fatale pour le patient. Dans les pays à faible revenu comme le Bénin, nombreux sont les citoyens présentant des comorbidités [13] et donc pouvant potentiellement présenter les formes graves de la maladie qui peuvent être fatale.

Malgré l'abondance relative de la littérature sur le coronavirus et sur le profil épidémiologique des patients infectés au SARS-CoV-2 à l'échelle internationale, les études nationales au Bénin sur la question restent rarissimes. Il nous parait alors pertinent de procéder à une recherche devant permettre d'étudier le profil des patients

infectés au SARS-CoV-2 et présentant au moins une comorbidité associée dans les centres de PEC du Bénin. Pour trouver des réponses à cette question, des hypothèses ont été émises et des objectifs de recherches ont été fixés.

1.2 Hypothèses

1- La COVID-19 associée aux comorbidités s'observe plus chez les patients de sexe masculin que féminin

2- Les pathologies cardio-vasculaires restent les plus dominantes parmi les comorbidités associées au COVID-19

3- La rapidité de transfert vers le centre de PEC est un facteur de succès thérapeutique

1.3 Objectifs

1.3.1 Objectif général

Étudier le profil des patients infectés au SARS-CoV-2 et présentant une ou des comorbidités associées dans les centres de PEC au Bénin.

1.3.2 Objectifs spécifiques

1) Déterminer la prévalence hospitalière des comorbidités associées aux patients infectés au SARS-CoV-2 dans les différents centres ;
2) Décrire les caractéristiques sociodémographiques des patients infectés au SARS-CoV-2 et présentant au moins une comorbidité associée ;
3) Identifier les différentes pathologies associées à la COVID-19 dans les centres de PEC ;
4) Identifier les symptômes fréquemment observés chez les patients infectés au SARS-CoV-2 et présentant au moins une comorbidité associée ;
5) Déterminer le taux de succès thérapeutique des protocoles en cours dans les centres de PEC ;
6) Identifier les facteurs associés à l'issue thérapeutique des patients dans les centres de PEC.

2 Généralités

2.1 Définitions

Épidémiologie : L'épidémiologie est l'étude de la distribution des phénomènes de santé selon les personnes, le temps et le lieu ainsi que ses déterminants et l'application de cette étude à la lutte contre les maladies ou le phénomène de santé [14].

Epidémie : C'est la survenue inhabituelle de l'augmentation du nombre de cas d'une maladie dans la population d'une localité donnée [15].

Pandémie : Dans son sens général, une pandémie désigne une épidémie qui se développe à l'échelle mondiale, ou sur de vastes zones internationales traversant des frontières, et touchant le plus souvent un grand nombre de personnes [16,17].

Facteurs de risque : Un facteur de risque est tout attribut, caractéristique ou exposition d'un sujet qui augmente la probabilité de développer une maladie ou de souffrir d'un traumatisme. Le facteur de risque peut être inné (entre 5 % et 10 % des cancers auraient ainsi une cause héréditaire) ou réversible, c'est-à-dire qu'il peut être supprimé ou diminué en stoppant l'exposition à ce facteur. L'association d'un facteur de risque à une maladie résulte de recherches épidémiologiques montrant la probabilité d'incidence dans une population en fonction de ce facteur [17].

Morbidité : Nombre d'individus atteints par une maladie dans une population donnée et pendant une période déterminée [19].

COVID-19 : Le mot COVID-19 est formé à partir des syllabes **CO** et **VI** empruntées au mot coronavirus, et de **D** qui est l'initiale du mot anglais **disease**, qui signifie « maladie, pathologie ». Le nombre **19** correspond à l'année d'apparition du virus chez l'être humain : **2019** [20]**.**

Le mot COVID-19 (Coronavirus Diseases 2019) désigne donc la pathologie ou la maladie provoquée par le nouveau coronavirus découvert en 2019.

Comorbidité: En médecine, le terme "comorbidité" désigne la présence de maladies et/ou divers troubles aigus ou chroniques s'ajoutant à la maladie initiale (par exemple : avoir du diabète et de l'hypertension, avoir du diabète et être infecté par le SARS-CoV-2) [21].

Prévalence : La prévalence est un rapport qui s'exprime en pourcentage. Elle peut se référer à un moment précis où se calculer sur un laps de temps donné. Elle permet de définir la fréquence globale d'une maladie ou d'un accident [22].

Thérapeutique: La thérapeutique est la partie de la médecine qui s'occupe des moyens (médicamenteux, chirurgicaux ou autres) propres à guérir ou à soulager les maladies [23].

2.2 Aspects biomédicaux du SARS-CoV-2

2.2.1 Caractéristiques du virus

Plusieurs coronavirus sont déjà connus pour être capables d'infecter les humains : trois coronavirus saisonniers responsables de symptômes hivernaux sans gravité (rhumes), le SARS-CoV responsable du syndrome respiratoire aigu sévère (SARS) et le MERS-CoV responsable d'une atteinte respiratoire potentiellement sévère (Middle East Respiratory Syndrome). Le SARS-CoV-2 est le septième coronavirus pathogène pour l'Homme. Il est responsable de la COVID-19 (COronaVIrus Disease 2019) [24].

2.2.1.1 Structure et génome du SARS-CoV-2

- **Structure du virus**

La structure du SARS-CoV-2 est constituée de la nucléocapside, hélicoïdale, formée de la protéine de capside (N) complexée à l'ARN viral, est protégée par une enveloppe phospholipidique dans laquelle sont enchâssées les glycoprotéines de surface (S, HE, M et E). La protéine S est la protéine qui lie le récepteur cellulaire du SARS-CoV-2 (ACE-2) et permet l'entrée dans la cellule. Elle est formée de deux sous-unités : S1 qui contient le domaine de liaison au récepteur cellulaire, et S2 qui est essentiel pour la fusion du virus à la membrane cellulaire. Ces protéines de spicule n'ayant pas la même structure que celles du SARS-CoV permettent une liaison plus forte aux récepteurs de l'ACE-2, que l'on trouve dans plusieurs types de cellules, y compris les cellules épithéliales, caliciformes et endothéliales des muqueuses respiratoires. Ces récepteurs sont plus abondants dans les voies respiratoires supérieures, en particulier dans la région du nasopharynx, que dans les voies respiratoires inférieures. Ceux des voies

respiratoires inférieures se trouvent surtout dans les bronchioles et les alvéoles plutôt que dans la trachée et les bronches. La distribution et l'abondance des récepteurs de l'ACE-2 varient toutefois d'une personne à l'autre. Des récepteurs sont aussi présents dans les tissus vasculaires épithéliaux, rénaux et cardiovasculaires, ainsi que dans l'épithélium de l'intestin grêle et des testicules. La taille physique du virion est classiquement donnée comme étant de 120 à 160 nm275 ou comme étant de l'ordre de 125 nm276. Toutefois le SARS-CoV-2, responsable de la COVID-19 a été annoncé plus récemment comme mesurant approximativement de 60 à 140 nm, et comme étant de forme elliptique avec de nombreuses variations [25].

- **Génome**

Le SARS-CoV-2 est un virus enveloppé à ARN monocaténaire positivement polarisé de 29,9 kb. Les deux tiers du génome codent pour un vaste gène réplicase (composé de orf1a et orf1b) qui sera traduit en deux polyprotéines, par la suite clivées en seize protéines non structurales indispensables à la réplication virale. Le tiers restant du génome code essentiellement pour les protéines de structures du virus dont quatre glycoprotéines membranaires (la protéine Spike (S), l'Hémagglutinine-Estérase (HE) et les protéines de membrane (M) et d'enveloppe (E)) ainsi que la protéine de capside (N) [25].

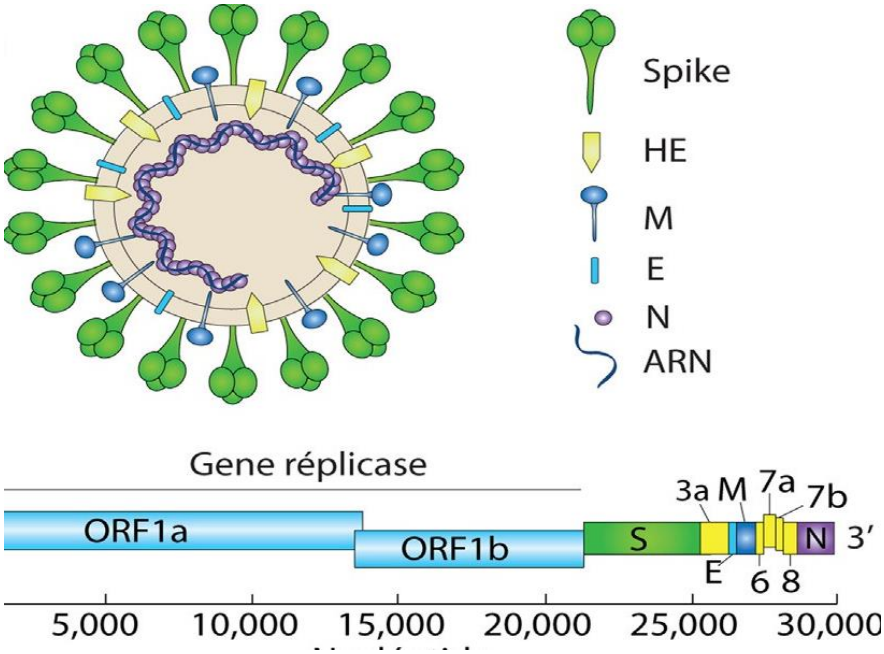


Figure 1: Présentation de la structure virale du SARS-CoV-2 [25]

2.2.1.2 Le SARS-CoV-2 une anthropozoonose

Le SARS-CoV-2 appartient aux virus apparentés au SARS-CoV dont le réservoir est la chauve-souris (Figure 2). Si le génome du SARS-CoV-2 présente 79 % d'homologie avec le SARS-CoV-1 et 52 % d'homologie avec le MERS-CoV, les virus les plus proches phylogénétiquement sont des coronavirus de la chauve-souris, notamment le RaTG13-CoV (96 % d'homologie). Cependant, les lieux de vie des chauves-souris étant éloignés des communautés humaines, le passage inter-espèce a probablement nécessité un hôte intermédiaire, comme l'ont été la civette palmée pour le SARS-CoV-1 ou le dromadaire pour MERS-CoV. Dans le cas du SARS-CoV-2, le pangolin, mammifère sauvage notamment consommé en Chine et dont la niche écologique recouvre celle des chauves-souris, pourrait avoir joué ce rôle, comme le suggère l'isolement d'une souche de coronavirus du pangolin très proche phylogénétiquement (92 % d'homologie). Par ailleurs, par rapport au SARS-CoV-1 et aux coronavirus de la chauve-souris, le SARS-CoV-2 présente une modification importante du domaine liant de récepteur situé sur la protéine S et responsable d'un gain d'affinité pour son récepteur ACE-2. Ce domaine de liaison est retrouvé quasiment à l'identique

(seulement un acide-aminé différent) chez un coronavirus du pangolin, accréditant l'idée que l'évolution du virus au contact du pangolin pourrait avoir favorisé le passage à l'homme, possiblement via la translocation du domaine de liaison [25].

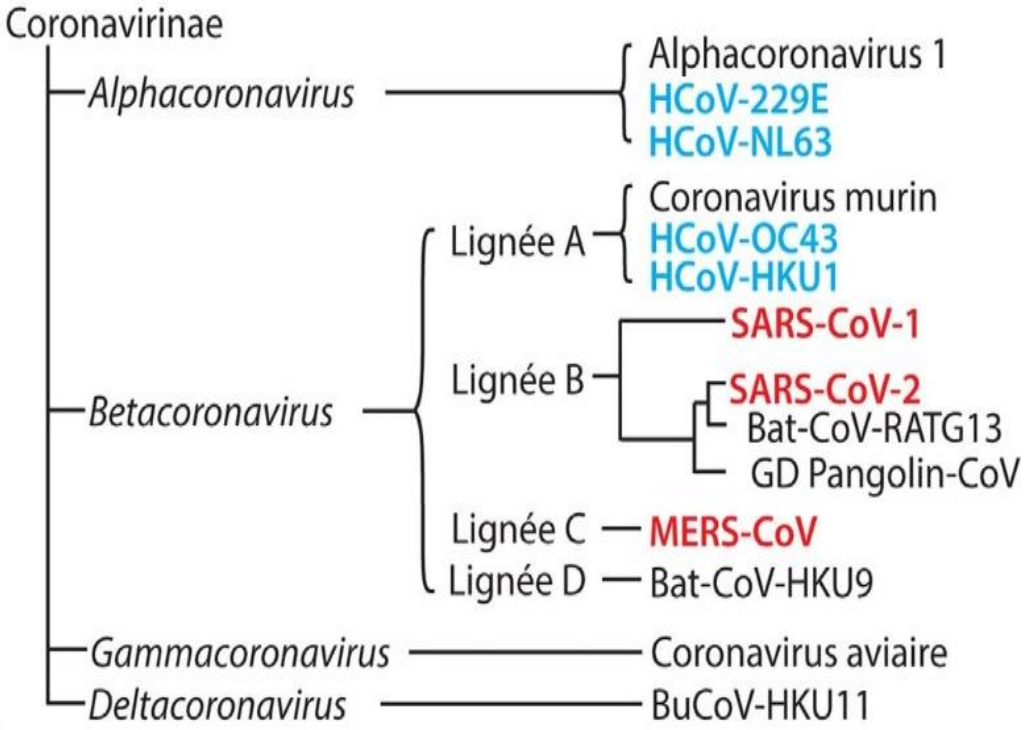


Figure 2: Phylogénie du SARS-COV-2 [25]

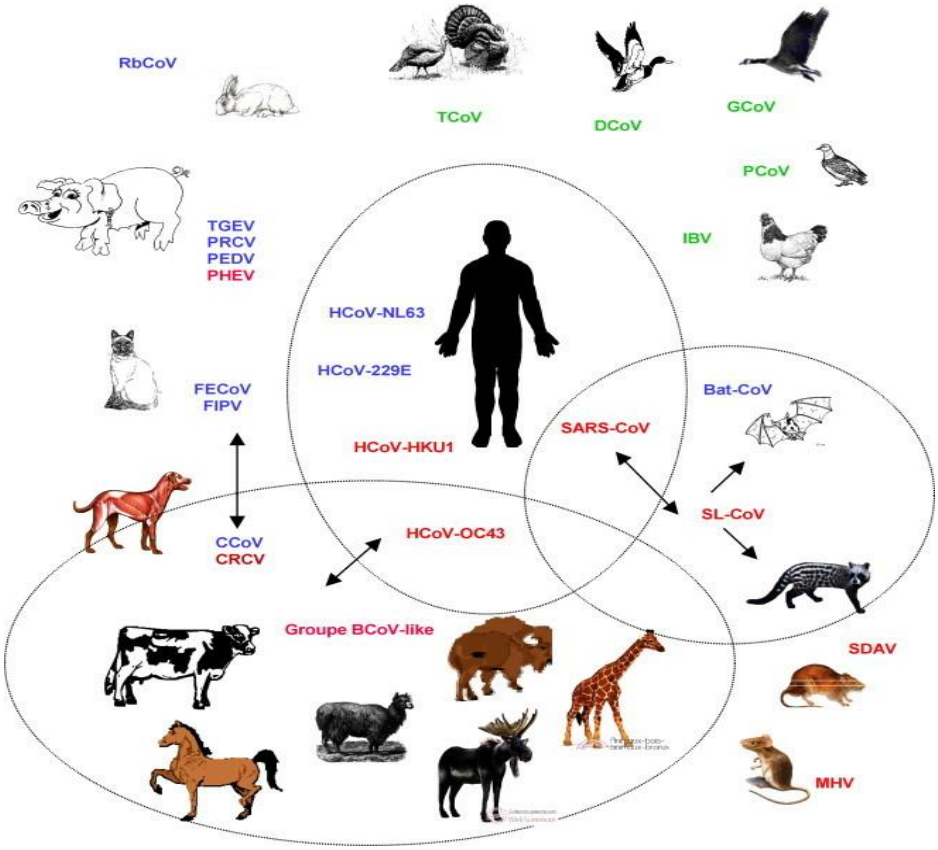


Figure 3: Spectre d'hôtes des différentes espèces de coronavirus [26].

Les coronavirus du groupe 1 sont écrits en bleu, ceux du groupe 2 en rouge, et ceux du groupe 3 (coronavirus aviaires) en vert. Les flèches indiquent les hypothétiques franchissements de barrières d'espèces avec réussite émergentielle.

2.2.1.3 Les différents variants de la COVID-19

Le processus d'évolution et de mutation naturelle du SARS-CoV-2, dans son objectif d'adaptation à l'espèce humaine, Il a favorisé l'apparition de multiples variants génétiques (dérivé antigénique). La plupart d'entre eux n'impliquent pas de changements majeurs dans les propriétés biologiques du virus. Cependant, certains entraînent une augmentation significative de la transmission et infectiosité de celui-ci et, dans une moindre mesure, la létalité [29,30]. A ce jour, l'OMS a identifié quatre (05) grands variants jugés préoccupants dont le variant omicron, deux (02) variants à suivre et neuf (09) variants sous surveillance [29].

➢ Les variants préoccupants

Un variant préoccupant du SARS-CoV-2 est un variant qui répond à la définition du variant à suivre et dont on a montré, au moyen d'une évaluation comparative, qu'il est associé à un ou plusieurs des changements suivants, qui ont une certaine importance pour la santé publique mondiale :

- augmentation de la transmissibilité ou évolution préjudiciable de l'épidémiologie de la COVID‑19 ;
- augmentation de la virulence ou modification du tableau clinique ;
- diminution de l'efficacité des mesures de santé publique et sociales ou des outils de diagnostic, des vaccins et des traitements disponibles [29].

Tableau I: Présentation des variants préoccupants avec la date de désignation [29]

Dénomination de l'OMS	**Lignée PANGO***	**Clade/Lignée GISAID**	**Clade Nextstrain**	**Surveillance des changements supplémentaires d'acides aminés°**	**Premiers échantillons répertoriés**	**Date de désignation**
Alpha	B.1.1.7	GRY	20I (V1)	+S:484K +S:452R	Royaume-Uni, septembre 2020	18 décembre 2020
Bêta	B.1.351	GH/501Y.V2	20H (V2)	+S:L18F	Afrique du Sud, mai 2020	18 décembre 2020
Gamma	P.1	GR/501Y.V3	20J (V3)	+S:681H	Brésil, novembre 2020	11 janvier 2021
Delta	B.1.617.2	G/478K.V1	21A	+S:417N	Inde, octobre 2020	VOI : 4 avril 2021 VOC : 11 mai 2021

- Cas du variant Omicron

Le variant B.1.1.529 a été identifié pour la première fois en Afrique du Sud et signalé à l'OMS le 24 novembre 2021. La situation épidémiologique en Afrique du Sud s'est

caractérisée par trois pics distincts de cas signalés, le dernier pic en date étant principalement dû au variant Delta. Au cours des dernières semaines, le nombre d'infections a fortement augmenté, à un moment coïncidant avec la détection du variant B.1.1.529. Le premier cas confirmé connu d'infection par le B.1.1.529 a été identifié sur un échantillon prélevé le 9 novembre 2021.

Ce variant présente un grand nombre de mutations, dont certaines sont préoccupantes. Les premiers éléments semblent indiquer qu'il présente un risque accru de réinfection par rapport à d'autres variants préoccupants. Le nombre de cas dus à ce variant paraît augmenter dans presque toutes les provinces d'Afrique du Sud. Les tests actuels de diagnostic du SARS-CoV-2 par PCR continuent de détecter ce variant. Plusieurs laboratoires ont indiqué qu'avec un test PCR largement utilisé, l'un des trois gènes cibles n'est pas détecté (on parle alors d'absence d'amplification de la cible sur le gène S ou de négativité pour le gène S) et ce test peut donc être utilisé comme marqueur de ce variant, en attendant la confirmation par séquençage. En utilisant cette approche, le variant a été détecté à des taux plus rapides que les poussées d'infections précédentes, ce qui incite à penser qu'il peut avoir un avantage de croissance [30].

- **Les variants à suivre**

Un variant à suivre est un variant du SARS-CoV-2 qui :

- présente des modifications génétiques dont on sait qu'elles affectent ou dont on prévoit qu'elles affecteront les caractéristiques du virus telles que la transmissibilité, la gravité de la maladie, l'échappement immunitaire, la capacité d'échapper au diagnostic ou au traitement et;
- cause une transmission communautaire importante ou plusieurs foyers de COVID-19, dans plusieurs pays, entraînant une prévalence relative croissante ainsi qu'une augmentation du nombre de cas dans le temps, ou d'autres conséquences épidémiologiques observables qui font craindre un risque émergent pour la santé publique mondiale [29]**.**

Tableau II: Présentation des variants à suivre avec la date de désignation [29]

Dénomination de l'OMS	Lignée Pango	Clade/Lignée GISAID	Clade Nextstrain	Premiers échantillons répertoriés	Date de désignation
Lambda	C.37	GR/452Q.V1	20D	Pérou, décembre 2020	14 juin 2021
Mu	B.1.621	GH	21H	Colombie, janvier 2021	30 août 2021

- **Les variants sous surveillance**

Un variant sous surveillance est un variant du SARS-CoV-2 qui présente des modifications génétiques soupçonnées d'affecter les caractéristiques du virus, certains éléments indiquant qu'il peut poser un risque futur sans que les preuves de répercussions phénotypiques ou épidémiologiques ne soient claires à l'heure actuelle, et qui doit donc faire l'objet d'une surveillance renforcée et d'une évaluation répétée en attendant de nouvelles preuves [29].

Tableau III: Présentation des variants sous surveillance avec la date de désignation

Lignées PANGO*	Clade GISAID	Clade Nextstrain	Premiers échantillons répertoriés	Date de désignation
B.1.427[§] B.1.429	GH/452R.V1	21C	États-Unis d'Amérique, mars 2020	Variant à suivre : 5 mars 2021 Variant sous surveillance : 6 juillet 2021
R.1	GR	-	Plusieurs pays, janvier 2021	07 avril 2021
B.1.466.2	GH	-	Indonésie, novembre 2020	28 avril 2021
B.1.1.318	GR	20B	Plusieurs pays, janvier 2021	02 juin 2021
B.1.1.519	GR	20.B/S.732A	Plusieurs pays, novembre 2020	02 juin 2021
C.36.3	GR	-	Plusieurs pays, janvier 2021	16 juin 2021
B.1.214.2	G	-	Plusieurs pays, novembre 2020	30 juin 2021
B.1.1.523	GR	-	Plusieurs pays, mai 2020	14 juillet 2021
B.1.619	G	20A/S.126A	Plusieurs pays, mai 2020	14 juillet 2021
B.1.620	G	-	Plusieurs pays, novembre 2020	14 juillet 2021
C.1.2	GR	-	Afrique du Sud, mai 2021	01 septembre 2021
B.1.617.1[§]	G/452R.V3	21B	Inde, octobre 2020	Variant à suivre : 4 avril 2021 Variant sous surveillance : 20 septembre 2021
B.1.526[§]	GH/253G.V1	21F	États-Unis d'Amérique, novembre 2020	Variant à suivre : 24 mars 2021 Variant sous surveillance : 20 septembre 2021
B.1.525[§]	G/484K.V3	21D	Plusieurs pays, décembre 2020	Variant à suivre : 17 mars 2021 Variant sous surveillance : 20 septembre 2021
B.1.630	GH	-	République dominicaine, mars 2021	12 octobre 2021

[#]Anciennement suivi sous la lignée parentale B.1.1.318.

[§]Anciens variants à suivre : Kappa : B.1.617.1 ; Iota : B.1.526 ; Eta : B.1.525.

2.2.2 Durée d'infectiosité

Le risque d'infection par le SARS-CoV-2 par l'intermédiaire de vecteurs passifs dépend grandement de la longévité du virus sur la peau et les diverses surfaces. Habituellement, les études sur la persistance déterminent l'infectivité virale en combinant une amplification en chaîne par polymérase couplée à une transcription inverse en temps réel (rRT-PCR) et une culture cellulaire. La rRT-PCR détecte et quantifie le matériel génétique présent dans un échantillon, mais elle n'évalue pas l'infectivité des virus. Cette dernière est plutôt déterminée par la culture cellulaire, d'où la nécessité de ce test. Bien qu'il ait été démontré qu'une quantité importante de matériel génétique du SARS-CoV-2 se trouvait sur les surfaces des hôpitaux, des chambres de quarantaine et des bateaux de croisière où ont été hébergés des patients atteints de la COVID-19, un grand nombre d'études n'ont pas mis d'échantillons en culture pour évaluer l'infectivité des virus qu'ils contenaient. Pourtant, la présence d'ARN viral ne signifie pas qu'il y a nécessairement infectiosité.

Dans plusieurs études sur la contamination des surfaces fréquemment touchées dans les hôpitaux et les milieux de soins par le SARS-CoV-2, la mise en culture d'échantillons environnementaux n'a pas donné lieu à la croissance de virus viables [28,29]. Une étude sur la contamination par le SARS-CoV-2 dans les chambres de deux hôpitaux et les chambres d'isolement de neuf établissements résidentiels hébergeant des patients atteints de la COVID-19 a détecté la présence de SARS-CoV-2 infectieux dans 2 des 163 cultures cellulaires réalisées ; un des échantillons avait été prélevé dans un des couloirs d'un établissement résidentiel d'isolement, et l'autre, sur un rebord de fenêtre dans une chambre résidentielle d'isolement [33].

Des études sur les effets de la température et de l'humidité relative sur le SARS-CoV-2 ont été menées, mais uniquement dans des conditions expérimentales.

- **Température**

La température peut influencer la persistance du SARS-CoV-2 sur les surfaces en nuisant à la stabilité de l'enveloppe lipidique virale. On a constaté que le SARS-CoV-

2 et les autres coronavirus semblables en suspension dans l'air et sur les surfaces se détériorent plus rapidement lorsque la température est élevée, et sont plus résistants lorsque la température est basse [31–34]. Harbourt et al. ont d'ailleurs montré que le SARS-CoV-2 se trouvant sur la peau, les vêtements et la monnaie survit beaucoup plus longtemps à 4 °C qu'à 37 °C [35]. Dans le même ordre d'idée, Chin et al. ont déterminé que l'infectivité du virus en suspension ne diminuait que de $10^{0,7}$ après 14 jours à 4 °C [36], mais que l'augmentation de la température à 70 °C entraînait l'inactivation du virus en cinq minutes [36]. L'entreposage de nourriture à une température sous le point de congélation ne semblait pas avoir d'effet notable sur la réduction du SARS-CoV-2 [38].

- **Humidité relative**

L'humidité ambiante dans un environnement intérieur influe sur la suspension et le mouvement des gouttelettes respiratoires et des aérosols pouvant contenir le SARS-CoV-2. L'humidité relative (HR) a également une incidence sur la vitesse d'évaporation des gouttelettes respiratoires et des aérosols, ce qui affecte la stabilité du virus, la dessiccation entraînant l'inactivation de ce dernier [39]. À température ambiante, le SARS-CoV-2 semble être plus stable à une HR faible (20 %) qu'à une HR élevée (80 %), avec une demi-vie d'environ 15,33 heures à 20 % et d'environ 8,33 heures à 80 % [34]. Le même résultat est observé à une température de 35 °C dans des conditions expérimentales, avec une demi-vie d'environ 7,33 heures à 20 % et d'environ 2,26 heures à 80 % [34].

Une étude se servant du virus responsable des gastro-entérites transmissibles et du virus de l'hépatite murine comme substituts du SARS-CoV-2 a révélé qu'à 20 °C, ces virus demeuraient infectieux pendant au moins trois jours à une HR de 50 %, comparativement à un maximum de 28 jours à une HR de 20 % [40]. À 40 °C, les deux virus restaient infectieux pour un maximum de cinq jours, mais leur infectiosité était de moins de six heures à une HR de 80 % [40].

Dans l'ensemble, le SARS-CoV-2 semble être plus stable lorsque l'humidité relative et la température sont basses et se trouvent dans la zone de confort de la plupart des gens. La persistance du virus sur les surfaces dépend partiellement de l'interaction complexe de l'humidité et de la température, interaction qui entraîne une dessiccation ou modifie la vitesse d'évaporation et altère la structure de l'enveloppe lipidique [40].

2.3 Aspects épidémiologiques du SARS-CoV-2

2.3.1 Historique

- Le premier cas rapporté est un patient de 55 ans tombé malade le 17 novembre 2019 en Chine. Un mois plus tard, quelques dizaines de cas sont recensés, incluant plusieurs personnes qui, travaillant au marché de gros de fruits de mer de Huanan, sont hospitalisées à l'hôpital de Wuhan dans la région du Hubei, pour pneumopathie [41] ;
- Le 21 décembre 2019, un kit diagnostic ciblant vingt-deux germes pathogènes respiratoires (dix-huit virus et quatre bactéries) donnant un résultat négatif, les médecins réalisent qu'ils sont en présence d'un nouvel agent pathogène respiratoire [42] ;
- Le 31 décembre 2019, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) est officiellement informée par les autorités chinoises de la survenue de cas de cette pneumonie d'origine inconnue dans la ville de Wuhan. Au 3 janvier 2020, un total de 44 cas sont signalés [43] ;
- Le 7 janvier 2020, les autorités chinoises confirment qu'il s'agit bien d'un nouveau virus de la famille des coronavirus, baptisé temporairement « 2019-nCoV » et isolent un nouveau type de coronavirus : le SARS-CoV-2 (deuxième coronavirus lié au syndrome respiratoire aigu sévère). Le coronavirus de Wuhan, désigné internationalement sous le terme « 2019 novel Coronavirus » abrégé 2019-nCov, parfois appelé « virus de la pneumonie du marché aux fruits de mer de Wuhan », est le coronavirus à l'origine de l'épidémie de « pneumonie de Wuhan », nom provisoire repris par l'Institut Pasteur. La Chine a annoncé la

nommer provisoirement « pneumonie à nouveau coronavirus », lui donnant le sigle anglais officiel de NCP (pour novel coronavirus pneumonia) [44] ;

- Le 23 janvier 2020, l'OMS annonce que la maladie est transmissible entre humains. Dans la semaine qui suit, elle indique que les modes de transmission de la maladie sont probablement les mêmes que pour d'autres coronavirus. La commission nationale de la santé de Chine annonce que le nouveau virus a une période d'incubation pouvant aller jusqu'à deux semaines, et surtout que la contagion est possible durant la période d'incubation. De ce fait, s'il ne fait pas l'objet d'une politique de détection systématique et précoce, il est susceptible de se répandre avec une croissance exponentielle [44];
- Le 30 janvier 2020, l'OMS déclare que l'épidémie constitue une urgence de santé publique de portée internationale (USPPI). Certains évoquent la « maladie X », nom donné en 2018 par l'OMS à une maladie susceptible de causer un danger international [44] ;
- Le 11 février 2020, l'OMS nomme officiellement la maladie : « maladie à coronavirus 2019 (Covid-19) ». Le virus est lui nommé : « coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SARS-CoV-2) » [44];
- Le 25 février 2020 le nombre de nouveaux cas déclarés quotidiennement hors de Chine est plus élevé que dans le pays [59];
- Le 11 mars 2020, avec plus de 121 000 cas rapportés, l'OMS a officiellement déclaré que l'épidémie de la COVID-19 était maintenant considéré comme une pandémie mondiale [1]. Ce même jour, le directeur général de l'OMS souligne que c'est la première fois qu'une pandémie est causée par un coronavirus qui demande des mesures de protection essentielles pour prévenir la saturation des services de soins intensifs et renforcer l'hygiène préventive (suppression des contacts physiques, bises et poignées de mains, fin des attroupements et des grandes manifestations ainsi que des déplacements et voyages non indispensables, promotion du lavage des mains, mise en application de

quarantaine, etc.) [1]. Cette pandémie mondiale provoque des annulations en série de manifestations sportives et culturelles sur toute la planète, la mise en place par de nombreux pays de mesures de confinement pour freiner la formation de nouveaux foyers de contagion, la fermeture des frontières de nombreux pays, et un krach boursier du fait des incertitudes et des craintes qu'elle fait peser sur l'économie mondiale. Elle a aussi des effets en termes d'instabilité sociale et économique et est le prétexte à la diffusion en ligne d'informations erronées ou relevant de la théorie du complot [44];

- Le 13 mars 2020 le directeur général annonce que l'Europe devenue l'épicentre de la pandémie compte désormais plus de cas et de décès notifiés que le reste de la planète à l'exclusion de la République populaire de Chine [44];
- Le 2 avril 2020 l'OMS fait état de la transmission par des sujets symptomatiques, présymptomatiques et asymptomatiques infectés par la COVID-19, en notant que la transmission par un cas présymptomatique peut intervenir avant l'apparition de symptômes [44];
- Le 4 avril 2020 l'OMS indique que plus de 1 million de cas de COVID-19 ont été confirmés dans le monde, alors que leur nombre était inférieur à 100.000 moins d'un mois auparavant [44];
- Le 21 avril 2020, plus de 2,5 millions de cas cumulés sont confirmés dans le monde, dont près de 680 000 personnes guéries et près de 180 000 morts [44];
- Le 15 juillet 2020 le mécanisme COVAX, conçu pour garantir un accès rapide, juste et équitable aux vaccins COVID-19 dans le monde, s'assure la collaboration de plus de 150 pays, représentant plus de 60 % de la population mondiale. Soixante-quinze pays ont manifesté leur intérêt pour le financement de vaccins à partir du budget de l'État et pour une collaboration avec jusqu'à 90 pays à revenu inférieur, lesquels pourraient bénéficier d'un appui par l'intermédiaire de l'acte d'engagement à terme valant marché relatif au COVAX. Le mécanisme COVAX est un élément clé de l'axe de travail vaccins du dispositif pour accélérer l'accès

aux outils de lutte contre la COVID-19 (accélérateur ACT), qui est codirigé par l'OMS [44];

- Le 05 octobre 2020 détection du variant Delta près de Nagpur en Inde [44];
- Le 15 octobre 2020 l'OMS fait part des preuves concluantes sur l'efficacité des médicaments réaffectés au traitement de la COVID‑19. Les résultats provisoires de l'essai clinique Solidarity indiquent que les schémas thérapeutiques à base de remdésivir, d'hydroxychloroquine, de lopinavir/ritonavir et d'interféron semblent avoir peu ou pas d'effet sur la mortalité à 28 jours ou sur l'évolution de la COVID‑19 chez les patients hospitalisés [44];
- Le 29 octobre 2020 le directeur général de l'OMS réunit pour la cinquième fois le Comité d'urgence du Règlement sanitaire international (RSI) concernant la COVID‑19. Les membres du comité d'urgence se réunissent le 29 octobre et publient leur déclaration le 30 octobre. Le directeur général déclare que la flambée épidémique de COVID‑19 constitue toujours une urgence de santé publique de portée internationale. Il accepte l'avis donné par le Comité à l'OMS et le communique aux États Parties en tant que recommandations temporaires dans le cadre du RSI (2005). Faisant allusion au Comité d'urgence dans son allocution liminaire du point de presse du 30 octobre sur la COVID‑19, le Directeur général souligne : « Le message à retenir est qu'il est important que les gouvernements et les citoyens continuent à faire tout leur possible pour briser les chaînes de transmission. Les gouvernements doivent se concentrer sur la lutte contre le virus et éviter de politiser le sujet. Quelle que soit leur situation au regard de la flambée épidémique, ils doivent continuer à investir dans le système et le personnel de santé et à améliorer le dépistage, la recherche et le traitement de tous les cas. » Le directeur général indique également que le Comité « recommande que, pour se préparer au déploiement des nouveaux vaccins contre la COVID‑19, l'OMS et les gouvernements collaborent étroitement afin

d'élaborer des stratégies de déploiement, de former les agents de santé et d'assurer une communication claire avec le grand public sur la vaccination» [44];

- Le 4 décembre 2020 en Afrique du Sud, des chercheurs présentent les résultats préliminaires d'un nouveau variant récemment identifié dénommé 501Y. V2 au Groupe de travail de l'OMS sur l'évolution des virus, qui est une composante du réseau mondial OMS de laboratoires sur le SARS-CoV-2 [44];
- Le 14 décembre 2020 les autorités britanniques signalent à l'OMS un variant du SARS-CoV-2. Le Royaume-Uni a dénommé le variant comme suit : SARS-CoV-2 COV 202012/01 (Variant of Concern, year 2020, month 12, variant 01) [44];
- Le 18 décembre 2020, les autorités nationales de l'Afrique du Sud annoncent la détection d'un nouveau variant du SARS-CoV-2 qui se propage rapidement dans trois provinces du pays. L'Afrique du Sud a dénommé ce variant comme suit : 501Y. V2, du fait d'une mutation de N501Y [44];
- Le 9 janvier 2021, l'OMS est informée par les autorités japonaises d'un variant du SARS-CoV-2, qui a été identifié lors du séquençage du génome entier sur des échantillons prélevés sur des voyageurs en provenance du Brésil [44];
- Fin janvier 2021, la barre des cent millions de cas cumulés est franchie dans le monde ainsi que deux millions de morts au total [43];
- Le 17 avril 2021, la barre des trois millions de morts dans le monde entier est franchie [43];
- A la date du 07 juillet 2021, on note 185 060 724 cas ont été rapportés à travers le monde. 4 001 031 personnes en sont décédées [43] ;
- A la date du 15 Octobre 2021, on note 4.879.235 décès dans le monde pour 239.437.517 cas confirmés [43];

2.3.2 Mode transmission et cycle de réplication

2.3.2.1 Mode de transmission

- **Gouttelettes**

Le SARS-CoV-2 se transmet essentiellement par l'émission de gouttelettes respiratoires. Ces gouttelettes chargées de particules virales pourraient infecter un sujet susceptible soit par contact direct avec une muqueuse (transmission directe) soit par contact avec une surface infectée par les muqueuses nasales, buccales ou conjonctivales (transmission indirecte). Elles peuvent être projetées à plusieurs mètres de distance mais ne persistent pas dans l'air. Bien que le virus puisse survivre au moins trois heures après aérosolisation expérimentale, il n'existe à ce jour aucune donnée montrant la transmission par aérosols du SARS-CoV-2. En revanche, le virus peut survivre plusieurs jours sur des surfaces inertes [25].

- **Autres voies de transmission**

En dehors des prélèvements respiratoires, l'ARN viral a également été détecté dans les selles et le sang des patients infectés. Si certains virus ont pu être cultivés vivants à partir des selles et que le SARS-CoV-2 est capable d'infecter les entérocytes humains, il n'existe pas aujourd'hui de preuve définitive d'une transmission féco-orale significative. De même, malgré l'existence possible d'une virémie, la transmission intra-utérine du virus reste à démontrer à ce jour, bien que quelques cas suspects aient été rapportés. Enfin l'isolement de l'ARN viral dans les urines reste à ce jour très peu décrit [25].

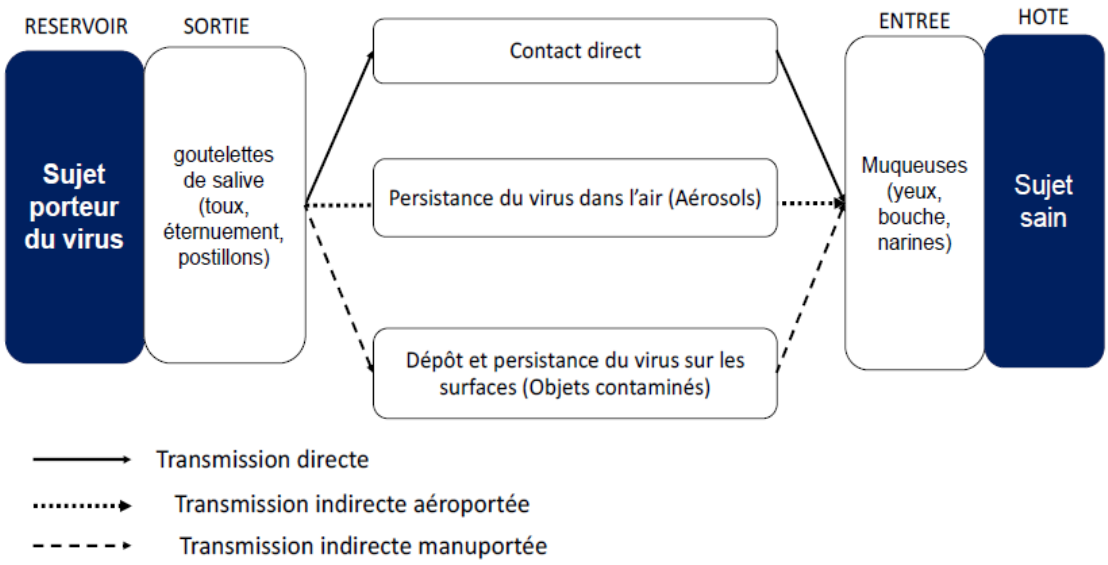


Figure 4: Représentation de la chaîne de transmission de la COVID-19 [45]

2.3.2.2 Pénétration du virus et cycle de réplication

- **Pénétration du virus dans la cellule hôte**

La protéine S du SARS-CoV-2 utilise le récepteur cellulaire ACE-2, une metalloprotéase dont la fonction première est la dégradation de l'angiotensine II en angiotensine 1-7 - pour rentrer dans la cellule hôte (Figure 5). Bien étudiée chez le SARS-CoV-1, la liaison de la sous unité S1 à ACE-2 entraîne une modification conformationnelle de la protéine S, exposant S2 et permettant l'endocytose puis la fusion membranaire. Cette fusion nécessite l'activation de S par le clivage au niveau de la jonction S1/S2 et d'un autre site de S2, notamment réalisée par la protéase membranaire TMPRSS2. Dans le cas du SARS-CoV-2, l'ajout d'un site de clivage furine permet un clivage des sous unités S1/S2 dès la biosynthèse virale et pourrait majorer le potentiel infectant du virus. De façon intéressante, en dehors d'ACE2, le SARS-CoV-2 pourrait également utiliser d'autres récepteurs cellulaires de la protéine S pour infecter les cellules n'exprimant pas ACE2, ainsi que démontrée sur des lymphocytes T in vitro [25].

- **Cycle de réplication**

Le cycle de réplication des coronavirus a été largement étudié. Après la fusion et le largage de la nucléocapside dans le cytosol de la cellule hôte, la machinerie cellulaire traduit le gène de la réplicase en deux polyprotéines (pp1a et pp1ab) clivées en nombreuses protéines indispensables au cycle viral (notamment deux protéases virales et une ARN-polymérase ARN-dépendant) s'assemblant en un large complexe de transcription et de réplication. Ce complexe permet d'une part de reproduire l'ARN viral et d'autre part, par le biais de la formation de petits brins d'ARN anti-sens appelés ARN sous-génomiques, la production de protéines de structure des nouveaux virions. Finalement les brins d'ARN synthétisés sont combinés avec la protéine N pour former la nucléocapside et l'assemblage avec les glycoprotéines d'enveloppe permet le bourgeonnement de nouvelles particules virales. La connaissance du cycle viral permet de déterminer les cibles thérapeutiques inhibant sa réplication [25].

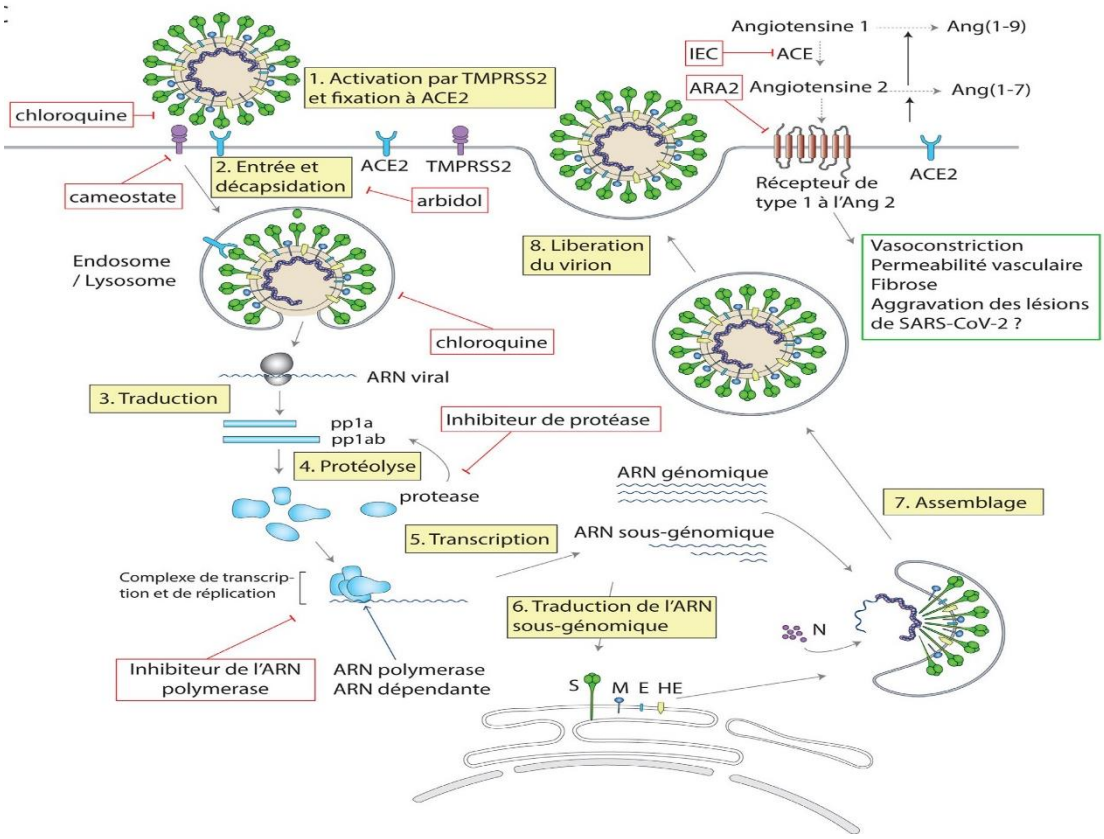


Figure 5: Cycle de réplication du SARS-COV-2 [25]

2.3.3 L'histoire de la gestion de la pandémie de la COVID-19 au Bénin

- **16 mars 2020** : confirmation du premier cas de maladie à coronavirus au Bénin. Il s'agissait d'un burkinabé de 49 ans entré sur le territoire béninois le 12 mars 2020 après un séjour en Belgique et au Burkina Faso [46].

- **17 mars 2020** : confirmation d'un deuxième cas de maladie à coronavirus. Il s'agissait d'une jeune femme âgée de 21 ans de nationalité allemande arrivée au Bénin le 11 mars 2020 [47].

- **22 mars 2020** : enregistrement de trois nouveaux cas de Covid-19 confirmés par le Laboratoire national des fièvres hémorragiques. Les trois (03) sujets étaient des ressortissants ivoiriens résidents au Bénin. Le premier, un homme âgé de 41 ans avait séjourné en Côte d'Ivoire du 3 mars 2020 au 8 mars 2020. Le second sujet était un homme de 56 ans. Le troisième sujet était un élève âgé de 18 ans [48].

À la suite de l'annonce du premier cas de maladie à coronavirus au Bénin, des mesures de prévention ont été édictées par les autorités pour limiter les risques de propagation de la maladie en raison de sa forte capacité de contagion [49,50]:

- limitation des entrées et sorties aux frontières terrestres à l'extrême nécessité. Des mesures de renforcement du contrôle seront appliquées pour la mise en quarantaine systématique de toute personne suspecte ou qui tenterait de contourner le dispositif ;
- restriction de la délivrance des visas d'entrée au Bénin ;
- mise en quarantaine systématique et obligatoire de toute personne venant au Bénin par voie aérienne. En conséquence, le Gouvernement a décidé de la réquisition d'un millier de chambres d'hôtel à cette fin **;**
- suspension de toutes les missions à l'extérieur du pays pour les membres du gouvernement et pour les cadres de l'administration publique, sauf en cas d'urgence absolue. Les structures et les personnes du secteur privé sont invitées à observer la même prudence **;**
- suspension de toutes les manifestations et tous autres événements non essentiels à caractère sportif, culturel, religieux, politique et festif ;
- suspension des préparatifs pour le pèlerinage à la Mecque ;
- obligation pour les conducteurs de transport en commun de doter leurs employés ainsi que leurs passagers en masques ou bavettes appropriés, et de respecter les distances de sécurité sanitaire entre occupants ;
- recommandation aux personnes éplorées de limiter au strict minimum les obsèques de leurs défunts et de différer les manifestations subséquentes ;
- recommandation aux responsables religieux de faire respecter, lors des cultes, la distance de sécurité sanitaire d'au moins un mètre entre fidèles, d'éviter les poignées de mains, les accolades et tous autres gestes à risque de contamination ;

- obligation pour les banques, supermarchés, bars, restaurants, entreprises et autres établissements recevant du public, de prévoir des mesures de protection et d'hygiène, et de faire observer par les clients et usagers, la distance de sécurité sanitaire entre eux ;
- mise à disposition par l'État, au profit des pharmacies, supermarchés et autres structures, de stocks de masques de protection.
- recommandation aux populations de se laver régulièrement les mains à l'eau et au savon ou utiliser un gel désinfectant ;
- ne pas se serrer les mains, s'embrasser ou faire des accolades, porter des - masques lorsqu'on est en contact avec la société ;
- recommandation de tousser dans un mouchoir ou dans le creux de son bras puis jeter le mouchoir.

À la suite de la réunion du Comité gouvernemental de suivi de la pandémie de Covid-19 au Bénin, le lundi 23 mars 2020, sous la présidence du Chef de l'État Patrice Talon, de nouvelles mesures ont été prises pour éviter sa progression au Bénin. Parmi elles, la mesure la plus phare était notamment l'établissement d'un cordon sanitaire [51–53]:

- la période des congés de Pâques pour toutes les écoles et universités publiques et privées du Bénin est fixée du lundi 30 mars 2020 à 00 heure au dimanche 12 avril 2020 à minuit ;
- un cordon sanitaire autour de 10 communes les plus exposées à la pandémie à savoir, Cotonou, Abomey-Calavi, Allada, Ouidah, Tori, Zè, Sèmè-Podji, Porto-Novo, Akpro-Missérété et Adjarra est également établi dès le lundi 30 mars 2020 à partir de 00h [54] ;
- interdiction d'entrée et de sortie de l'espace du cordon sanitaire sauf dérogation des préfets ;
- interdiction de regroupement de plus de dix (10) personnes en tous lieux à l'exception des espaces marchands, avec obligation de respecter une distance d'un mètre (1) minimum entre personnes ;

- interdiction aux taxis-motos de transporter plus d'une personne à la fois ;
- fermeture des bars, discothèques, et autres lieux de réjouissance ;
- suspension du transport en commun de personnes à partir de cette même date ; seul le transport des marchandises est autorisé ;
- réduction des déplacements sur toute l'étendue du territoire national, au minimum nécessaire ;
- obligation de respecter une distance d'un (1) mètre au minimum entre usagers de restaurants et maquis ;
- obligation pour les employeurs, sur les lieux de travail, d'installer le dispositif de lavage des mains et de faire respecter la distance d'un (1) mètre minimum entre personnes ;
- limitation du nombre de passagers à bord des taxis et embarcations à trois (03) au maximum ;
- prescription aux usagers des espaces marchands (boutiques, magasins, supermarchés, marchés ordinaires et autres) d'observer la distance d'au moins un (1) mètre entre personnes ;
- interdiction aux personnes âgées de plus de 60 ans et celles porteuses d'affections chroniques, de procéder à leur auto-isolement, sauf cas de force majeure ;
- les cérémonies d'inhumation dans la stricte intimité familiale et ne regroupant pas plus de dix (10) personnes, lesquelles doivent respecter la distance d'un (1) mètre minimum entre elles.

- **26 mars 2020** : annonce de la guérison du premier malade diagnostiqué [55].

- **6 avril 2020** : enregistrement du premier cas de décès dû à la COVID-19. Il s'agissait d'une patiente, âgée de 43 ans, drépanocytaire SC, admise une semaine plus tôt, dans une clinique privée [56].

À la suite de la réunion du comité gouvernemental de suivi de la pandémie de la COVID-19 au Bénin le lundi 6 avril 2020 en visioconférence, sous la présidence du Chef de l'État, le gouvernement a décidé de rendre obligatoire dans les dix (10) communes du cordon sanitaire et même dans les autres régions du pays le port du masque de protection en tous lieux dans l'administration publique comme privée, dans les réunions, quel que soit le nombre de personnes présentes à partir du mercredi 8 avril 2020 à 00h [57].

- **28 avril 2020 :** confirmation du premier cas à Parakou, une ville du nord du pays [58].

Précédemment obligatoire seulement pour les populations des communes retenues dans le cordon sanitaire, le port de masque de protection contre la COVID-19 est rendu obligatoire sur toute l'étendue du territoire national à partir du 28 avril conformément au communiqué du lundi 27 avril 2020 rendu public par le directeur général de la police républicaine au risque de faire à subir tout contrevenant la répression de la part des forces de défense et de sécurité et défense [59].

- **1er mai 2020** : annonce d'un nouveau décès par les autorités béninoises, portant à deux, le nombre de décès dus au coronavirus au Bénin. Les autorités annoncent également 26 nouveaux cas de contaminations, portant le nombre total de cas à 90, à cette date [60].

Après 6 semaines de mesures prises pour éviter la progression du virus dans le pays, le gouvernement a jugé qu'il s'avère nécessaire de favoriser le retour progressif au cours normal de la vie et des activités économiques, en faisant l'option d'assouplir la limitation de la mobilité des personnes en levant le cordon sanitaire mis en place et en autorisant la reprise des classes dans les établissements d'enseignement, de formation et de recherche, ainsi que les universités, conformément au calendrier scolaire réaménagé et publié le 8 avril 2020.

Ainsi, le Conseil des Ministres en sa session du 6 mai 2020, a décidé de la reprise des cours pour les écoliers du cours moyen 2ème année (CM2), les élèves des collèges et

lycées et les étudiants, dès le 11 mai 2020 pour maintenir la tenue des examens de fin d'année.

Les cours dans les universités se poursuivront via une plate-forme d'enseignement à distance.

Les écoliers des classes de cours d'initiation (CI) au cours moyen 1ère année (CM1), quant à eux, reprendront les classes du 10 août au 4 septembre 2020 et subiront leurs évaluations du 7 au 11 septembre 2020. La rentrée scolaire 2020-2021 est fixée au 28 septembre 2020 pour tous les apprenants [61]. Les écoles maternelles et les garderies sont maintenues fermées jusqu'à la prochaine rentrée des classes.

La levée du cordon sanitaire s'accompagnera de l'organisation progressive des dépistages de masse à commencer par les groupes les plus exposés.

Toutes les autres mesures barrières ont été maintenues en vigueur [62].

- **Bilan à fin Mai 2020** : 168 nouveaux cas et 02 décès, portant le nombre de cas à 232 dont trois décès [63].

- **Bilan à fin Juin 2020** : 967 nouveaux cas et 18 décès, portant le nombre de cas à 1.199 dont 21 décès [64].

- **Bilan à fin Juillet 2020** : 606 nouveaux cas et 15 décès, portant le nombre de cas à 1.805 dont 36 décès [65].

- **Bilan à fin Août 2020** : 340 nouveaux cas et 04 décès, portant le nombre de cas à 2.145 dont 40 décès [66].

- **Bilan à fin Septembre 2020** : 212 nouveaux cas et 01 décès, portant le nombre de cas à 2.357 dont 41 décès [67].

- **Bilan à fin Octobre 2020** : 286 nouveaux cas, portant le nombre de cas à 2.643 dont 41 décès [68].

- **Bilan à fin Novembre 2020** : 372 nouveaux cas et 02 décès, portant le nombre de cas à 3.015 dont 43 décès [69].
- **Bilan à fin Décembre 2020** : 236 nouveaux cas et 01 décès, portant le nombre de cas à 3.251 dont 44 décès [70].
- **Bilan à fin Janvier 2021** : 642 nouveaux cas et 08 décès, portant le nombre de cas à 3.893 dont 52 décès [71].
- **Bilan à fin Février 2021** : 1 541 nouveaux cas et 18 décès, portant le nombre de cas à 5.434 dont 70 décès [72].

En début mars 2021, les premiers vaccins issus du mécanisme Covax ont été réceptionnés et les premières personnes ont été vaccinées dès le 30 mars.

- **Bilan au 03 Mai 2021** : 8170 cas confirmés et 104 décès [10].
- **Bilan à fin Aout 2021 :** 16.946 cas confirmés et 135 décès [10].
- **Bilan à fin Septembre 2021 :** 23.890 cas confirmés et 159 décès [10].
- **Bilan au 10 Octobre 2021 :** 24.560 cas confirmés et 161 décès [10].

2.3.4 Facteurs de risque

- Réceptivité
  - Les sujets les plus réceptifs sont les sujets âgés et ceux présentant des comorbidités.
  - Il n'y a pas de certitude relative à une immunité acquise protectrice.
- Facteurs favorisants
  - Biologiques : âge, sexe, comorbidités (obésité, diabète, HTA, maladies cardio-vasculaires, drépanocytose), état morbide ORL (toux, rhume, allergies amenant à tousser fréquemment) ;
    - HTA

La forte prévalence de l'HTA dans les formes sévères de COVID-19 semble plus être expliquée par la corrélation étroite entre HTA et âge, d'une part, et HTA et maladies cardiovasculaires, d'autre part, que par une relation causale, directe. En revanche,

l'HTA est le lit de comorbidités cardiovasculaires (insuffisance cardiaque, cardiopathie ischémique) favorisant les hospitalisations en soins intensifs et la mortalité chez les patients atteints de COVID-19 [73].

- Diabète

Une des hypothèses est que le pancréas et d'autres organes impliqués dans le contrôle de la glycémie sont riches enzyme de conversion de l'angiotensine 2 (ACE-2), protéine qui constitue une porte d'entrée du SARS-CoV-2. Le virus serait ensuite capable d'entraver la sécrétion d'insuline, voire détruire les cellules ß-pancréatiques. Une autre possibilité est que le SARS-CoV-2 induise la production de chimiokines et de cytokines responsables d'une réponse immunitaire pouvant également entraîner une destruction cellulaire [74].

- Obésité

L'obésité ne correspond pas seulement à un indice de masse corporelle (IMC) élevé soit le poids divisé par la taille au carré, égal ou supérieur à 30kg/m². Elle se caractérise également par un excès de tissu adipeux (l'ensemble des cellules stockant les graisses, ou adipocytes). Par ailleurs, les personnes avec un IMC élevé présentent des signes persistants d'inflammation liés à la production, par le tissu adipeux, de résidu susceptible que certaines cellules immunitaires identifient comme des « signaux de danger ». Les tissus adipeux, chez les personnes obèses, sont le siège de réactions inflammatoires chroniques. Ces dernières pourraient s'aggraver lors d'une infection par le SARS-CoV-2.

Du fait de cette inflammation préexistante, plusieurs équipes de recherche avaient émis l'hypothèse que ces patients risquaient de développer une forme sévère de la maladie. L'infection pulmonaire par le SARS-CoV-2 aggraverait ainsi l'inflammation préexistante, créant des dommages plus importants au niveau des poumons et se généralisant dans les cas les plus sévères à d'autres organes [75].

- Environnementaux : promiscuité et séjours prolongés en espaces confinés (habitats surpeuplés, prisons, camps ; transport en commun (bus, bateaux, avion, métro) ; lieux de regroupements (églises, écoles, marchés, lieux d'enterrement, bars, maquis, restaurants, hôtels et manifestations, stades, musées, salles de cours, etc) ; insuffisance d'approvisionnement en eau pour l'hygiène des mains due à la pauvreté et/ou à l'absence de points d'eau dans les lieux publics.
- Comportementaux : insuffisance de l'hygiène des mains; habitudes sociales (embrassades, salutations à la main, jeux, hygiène de la toux, manière de parler, de rire etc) favorisant l'émission de gouttelettes de flügge; pratique de sports collectifs, non-respect des mesures de prévention et contrôle des infections en milieu de soins (précautions standard : hygiène des mains, port du masque, gants, EPI ; gestion des déchets bio médicaux) ; déni au sein de la population (ou non-respect des mesures de prévention).
- Liés aux systèmes de soins : personnel non formé ; capacités de dépistage et de diagnostic insuffisantes (laboratoires, kits de dépistage, scanner, IRM) ; insuffisance des matériels de protection et de décontamination (PCI) ; faible résilience des systèmes hospitaliers ; réorganisation insuffisante pour la mise en œuvre des mesures de prévention ; capacités de prise en charge des formes sévères limitées.

En Afrique, des études ont été réalisées montrant des facteurs favorisants la survenue des formes plus ou moins ou grave de la COVID-19 :

- Au Burkina Faso**,** Savadogo Mamoudou et al [76] ont réalisé une étude sur le profil épidémiologique et clinique des cas suspects de COVID-19 au CHU Yalgado Ouédraogo de Ouagadougou. Le sexe masculin prédominait (sex ratio = 1,25).
- En République du congo Nkodia et al [77] ont réalisé une étude sur le profil épidémiologique ainsi que la distribution spatio-temporelle des cas COVID-19.

Il s'est agi d'une étude transversale multicentrique à visée descriptive. Il y avait 3 387 cas confirmés à la COVID-19 dont 2 425 cas (71,60%) de sexe masculin et 962 cas (28,40%) de sexe féminin soit une sex ratio=2,52. La majorité des décès avaient une tranche d'âge de 60-69 ans soit 35,71%. Plus de 90% des décès à la COVID-19 enregistrés durant cette période avaient une tranche d'âge supérieure ou égale à 50 ans.

- En Guinée, Joseph Donamou et al [78] ont réalisé une étude sur les caractéristiques épidémiologiques et cliniques des 140 premiers cas COVID-19 admis en réanimation à l'hôpital Donka de Conakry. L'âge moyen des patients était de 59 ± 14 ans. La majorité des patients (79 %) était de sexe masculin. Concernant les comorbidités, 77 % des patients avaient au moins une comorbidité médicale, dont l'hypertension artérielle (55 %) et le diabète (38 %).
- En Algérie, Abdelbassat Ketfi et al [79] ont réalisé une étude sur le profil clinique, biologique et radiologique des patients Algériens hospitalisés pour la COVID-19. Il s'agissait d'une étude prospective sur les patients hospitalisés pour COVID-19. 70% des cas reçus présentaient une comorbidité (hypertension artérielle, diabète sucré, pathologie respiratoire chronique et allergie, cardiopathie).
- En Algérie A.Kadi et al [80] ont réalisé une étude sur les caractéristiques des patients pris en charge pour une infection COVID-19 dans un service de pneumologie, le service de pneumologie Matiben. Cette étude observationnelle, descriptive et rétrospective a concerné 65 cas d'infections à SARS/COV2. L'âge moyen des cas admis à l'étude était de 54 ans avec une prédominance masculine (58,5 %), les deux (2) comorbidités les plus fréquentes étaient respectivement l'HTA (45,94 %) et le diabète (37,83 %).
- Au Ghana, Calys-Tagoe et al [81] ont réalisé une étude sur les caractéristiques sociodémographiques et cliniques de la première cohorte de COVID-19 re-couvertures dans deux centres de traitement nationaux à Accra. Sur les 146

dossiers examinés, 54 % étaient des hommes ; l'âge moyen des patients était de 41,9 ± 17,5 ans.

- En Ethiopie, Menbeu S. et al [82] ont réalisé une étude sur les caractéristiques cliniques des décès liés à la COVID-19. Il s'agissait d'étude transversale multicentrique en milieu hospitalier réalisée à l'aide d'un examen des dossiers des patients décédés. Un total de 92 dossiers de patients décédés ont été analysés. Décès patients, 65 (71%) étaient des hommes. L'âge variait de 17 à 92 ans (l'âge moyen étant de 59 ans). Les trois quarts des patients 64/85 avaient au moins une comorbidité.

2.4 Diagnostic de l'infection à SARS-CoV-2

2.4.1 Aspects cliniques

La symptomatologie associée à la maladie COVID-19 est très variable et les signes et symptômes peuvent fluctuer selon les groupes d'âge. Tandis que certains sujets sont asymptomatiques ou ont des symptômes bénins, d'autres présentent des symptômes plus graves qui peuvent éventuellement mener à une pneumonie, un syndrome de détresse respiratoire et même dans certains cas, la mort [83–86].

2.4.1.1 Aspect clinique selon des études dans le monde

- Chez les adultes

➢ Principaux symptômes

• De manière générale, bien que les pourcentages varient d'une étude à l'autre, des constatations similaires ressortent à travers les différentes études quant à la prévalence des symptômes les plus fréquemment retrouvés chez les patients atteints de la COVID-19. Selon 8 études menées majoritairement en Chine[108, 110–116].

o La fièvre (43-98.6%), la toux (43-82%), la fatigue (38-75%) et les douleurs musculaires (11-52%) sont les symptômes les plus souvent rapportés.

o Une détresse respiratoire aurait également été rapportée chez 18 % à 55 % des patients [108,110,114,117] et semble plus fréquente chez les patients admis aux

soins intensifs [110,114]. Le délai moyen entre l'apparition des premiers symptômes et le développement de la dyspnée serait généralement de 5 à 8 jours [108,110,114].

o Des témoignages de médecins et certains articles de presse ont rapporté la présence d'une forme de privation d'oxygène appelé hypoxie silencieuse, en raison de sa nature insidieuse et difficile à détecter. Bien qu'en apparence, les patients semblent bien aller et ne signalent généralement aucune sensation de problèmes respiratoires, leurs radiographies thoraciques révèlent souvent une pneumonie diffuse et leur taux d'oxygène est généralement inférieur à la normale.

- Autres symptômes

• Les cas confirmés de COVID-19 peuvent également présenter des symptômes gastro-intestinaux qui incluent les nausées/vomissement et la diarrhée puis l'anorexie, lesquelles sont moins spécifiques au système digestif. Globalement des nausées, des vomissements et de la diarrhée ont été rapportés chez 1% à 14% des patients [108,110,117,120,125]. Les symptômes gastro-intestinaux (diarrhée et vomissements) semblent plus fréquents chez les enfants (57%) que chez les adultes (8%) [96]. Des douleurs abdominales auraient été rapportées chez près de 2% des patients [90]. Les patients peuvent présenter des nausées ou de la diarrhée 1 à 2 jours avant l'apparition de la fièvre et des difficultés respiratoires [90].

• Plusieurs sources d'information rapportent également une hausse des cas d'anosmie chez des patients suspects ou confirmés COVID-19 un peu partout à travers le monde. L'apparition de ce symptôme serait généralement observée chez de jeunes patients ayant des formes peu sévères de la maladie liée à la COVID-19. La perte de l'odorat pourrait survenir de façon isolée sans inflammation et sans être associée aux symptômes de fièvre et toux couramment reconnus. Ce phénomène semble également de plus en plus observé au Québec. Récemment, quelques études, majoritairement menées en Europe, ont rapporté une perte de l'odorat dans près de 50 % des cas où les patients étaient positifs pour la COVID19, mais ne présentaient que des symptômes légers ou modérés [97,98]. Dans le cas d'une infection par le nouveau coronavirus, la

perte de l'odorat se ferait de manière brutale sans obstruction nasale, et dans la plupart des cas, accompagnée d'une modification (dysgueusie) ou d'une disparition complète du goût (agueusie). La durée moyenne de l'anosmie est d'environ 9 jours et presque la totalité des patients récupère à l'intérieur d'une période de 28 jours.

• Les manifestations neurologiques associées à la COVID-19 sont généralement bénignes. Il s'agit principalement des céphalées observées en moyenne dans 25 % des cas et d'étourdissements dans environ 10-15 % des cas. Ce type de symptômes semble plus rarement rapporté du côté de la population pédiatrique. Une altération de la conscience (somnolence, confusion, coma) peut aussi être présente lors de l'admission des patients à l'hôpital, et est généralement associée à un mauvais pronostic. Les complications neurologiques plus sévères telles que le syndrome de Guillain-Barrée, l'encéphalite, l'encéphalopathie et la méningite associés à la COVID-19 constituent quelques cas isolés dans la littérature et semblent plus rares.

• Certaines personnes peuvent également éprouver d'autres symptômes moins spécifiques notamment, de l'expectoration (21-33%), un mal de gorge (environ 15%), ou encore de l'écoulement nasal (4-7%). Ces différents symptômes sont généralement bénins et apparaissent de manière progressive au cours de la maladie.

- Chez les enfants :

• Les données sur les cas pédiatriques sont encore embryonnaires et tous proviennent majoritairement de la Chine.

• Selon 13 études menées majoritairement en Chine [113,116,130–139] :

o La fièvre et la toux seraient les symptômes les plus fréquemment rapportés chez les enfants.

o Les données observées en Chine suggèrent également que de manière générale, les cas pédiatriques de COVID-19 seraient moins souvent sévères que ceux rencontrés chez les adultes [132,140,141].

o La durée moyenne de la fièvre chez les enfants (1 jour) [116,130,132] serait également plus courte que chez les adultes (4 jours) [92].

o Les enfants de moins de cinq ans, principalement les nourrissons, seraient également plus susceptibles de souffrir de complications graves de la COVID-19 que les enfants plus âgés [124,141].

- Chez les femmes enceintes :

• Jusqu'à présent, peu d'études ont porté sur les effets du coronavirus SARS-CoV-2 sur la santé des femmes enceintes et de leur fœtus. Selon les quelques données provenant d'études menées en chine, le tableau clinique de la maladie chez les femmes enceintes atteintes de la COVID-19 serait similaire à celui signalé dans la population en générale [123,143,144].

2.4.1.2 Aspect clinique selon des études en Afrique

- Au Burkina Faso, Savadogo Mamoudou et al [76] ont réalisé une étude sur le profil épidémiologique et clinique des cas suspects de COVID-19 au CHU Yalgado Ouédraogo de Ouagadougou. Il s'agit d'une étude transversale conduite du 05 Avril au 04 Mai 2020 dans la zone d'accueil et de tri du CHU Yalgado Ouédraogo. Dans cette étude était inclus tous les patients suspects de COVID-19, conformément aux définitions de l'OMS. Sur les 2 486 patients reçus au niveau de la zone d'accueil et de tri du CHU Yalgado Ouédraogo, 151 cas suspects de COVID-19 avaient été recensés, dont 14 cas confirmés, soit un taux de dépistage de 9%. Cliniquement, 86% des patients étaient fébriles. Une toux était présente chez 69% des patients ; une dyspnée chez 60% avec une fréquence respiratoire moyenne de 29±10 cycles/mn. La saturation pulsée en oxygène moyenne était à 86±13%. La fréquence cardiaque moyenne était de 104±17/mn. Une asthénie était notée chez 29% ; des céphalées chez 18% ; un mal de gorge chez 15,5% ; une douleur thoracique chez 11,5% ; une détresse respiratoire chez 11% des patients ; un écoulement nasal et des nausées chez respectivement 7% des patients. Tous les cas suspects ont bénéficié de prélèvement nasopharyngé.

- En Algérie, Abdelbassat Ketfi et al [79] ont réalisé une étude sur le profil clinique, biologique et radiologique des patients Algériens hospitalisés pour la COVID-19. Il s'agissait d'une étude prospective était menée auprès des patients hospitalisés pour COVID-19 (période : 19 mars-30 avril 2020). Les plaintes cliniques étaient dominées par la triade « asthénie-fièvre-toux » dans plus de 70% des cas.
- En Guinée, Joseph Donamou et al [102] ont réalisé une étude les Caractéristiques épidémiologiques et cliniques des 140 premiers cas COVID-19 admis en réanimation à l'hôpital Donka de Conakry. Les signes cliniques les plus fréquents étaient la dyspnée, (81 %), l'asthénie physique (64 %) et la toux (60 %). La majorité de nos patients (91 %) a bénéficié d'une oxygénothérapie classique. Le syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) était la complication la plus représentée (38 %). Le taux de létalité était de 25 % sur l'ensemble des patients admis en réanimation.
- Calys-Tagoe et al [81] ont réalisé une étude au Ghana sur les caractéristiques sociodémographiques et cliniques de la première cohorte de COVID-19 re-couvertures dans deux centres de traitement nationaux à Accra, les dossiers cliniques de tous les cas confirmés de COVID-19 qui s'étaient rétablis des deux principaux centres de traitement à Accra, au Ghana ont été analysé. Les symptômes de présentation les plus courants étaient la toux (22,6%), les maux de tête (13 %) et les maux de gorge (11 %).

- Toujours en Algérie, A.Kadi et al [80] ont réalisé une étude sur Les caractéristiques des patients pris en charge pour une infection COVID-19 dans un service de pneumologie, le service de pneumologie Matiben. Cette étude observationnelle, descriptive et rétrospective a concerné 65 cas d'infections à SARS/COV2. Les manifestations cliniques sont variées avec une prédilection pour le système respiratoire et digestif

- Idris Abiodun Adedeji et al [114] ont réalisé une étude au Nigéria sur le profil des enfants infectés par la COVID-19 dans le nord-est du pays. Il s'agissait d'une étude transversale portant sur 53 enfants âgés de 0 à 18 ans, qui avaient une infection à la COVID-19 confirmée par RT-PCR entre mars et juin 2020 dans l'État de Bauchi, au Nigéria. La majorité étaient asymptomatiques (60,4%), tandis que 32,1% et 7,5% avaient respectivement des maladies légères et modérées. Les symptômes les plus courants étaient la toux (20,8 %), la fièvre (17 %) et les éternuements (15,1 %). Cinq enfants (9,4%) se sont plaints d'une perte de goût tandis qu'une anosmie a été documentée chez un enfant (1,9%)**.**

2.4.1.3 Evaluation de la gravité dans les centres de traitement du Bénin

- Cas simple
  - Asymptomatique :

    Tout patient testé positif à la COVID-19 par RT-PCR ou TDR et qui est asymptomatique, sans détresse respiratoire et sans comorbidité et d'âge inférieur à 50 ans
  - Symptomatique :

    Tout patient testé positif à la COVID-19 ou TDR, sans comorbidité, d'âge inférieur à 50 ans, sans détresse respiratoire et qui présente autre signe que celle-ci (fièvre, douleur à la gorge, anosmie, agueusie, céphalées, asthénie, diarrhées, nausées, vomissement, arthralgie, courbatures, douleurs oculaires)
- Cas modérés
  - Cas modérés A

    Tout patient testé positif à la COVID-19 sans détresse respiratoire mais avec comorbidités et/ou d'âge supérieur ou égale à 50 ans

- Cas modérés B

  Tout patient testé positif avec comorbidités et/ou d'âge supérieur ou égale à 50 ans sans détresse respiratoire et dont les images radiologiques mettent en évidence une atteinte pulmonaire.

➢ Cas grave

Est classé cas grave tout patient qui présente une détresse respiratoire et qui nécessite donc une oxygénothérapie ou une assistance respiratoire particulière. Il existe plusieurs grades en fonction du besoin en oxygène du patient

- Grade I :
  - ✓ Grade I A : Patient sous lunette (besoin en oxygène entre 1 et 4 L/min)
  - ✓ Grade I B : Patient sous masque facial simple (besoin en oxygène entre 4 et 9 L/min)
- Grade II
  - ✓ Grade II A : Patient sous masque à haute concentration (besoin en oxygène entre 9 et 15 L/min)
  - ✓ Grade II B : Patient avec un besoin en oxygène supérieur à 15 L et inférieur à 50 L (Masque à haute concentration ou système d'OHD)
- Grade III :
  - ✓ Grade III A : Patient sous système d'OHD à plus de 50 L/min ; patient sous VNI
  - ✓ Grade III B : Patient intubé

2.4.2 Aspect paraclinique

2.4.2.1 Manifestations biologiques

Rodriguez-Morales et al. [94] ont rapporté les anomalies observées dans les analyses sanguines des patients Covid-19 dans une méta-analyse regroupant 19 publications scientifiques. Les principales sont :

- **Taux d'albumine diminué** : Cela peut être le signe d'inflammations sévères diverses. Ce taux serait diminué dans 75,8% (intervalle de confiance à 95% : 30,5–100,0%) des patients Covid-19.
- **Taux de protéine C réactive (CRP) élevé** : La protéine C réactive est une protéine qui apparaît dans le sang lors d'une inflammation aiguë. Elle concernerait 58,3% des patients (indice de confiance à 95% : 21,8–94,7%).
- **Taux de lactate déshydrogénase élevé** : Une hausse dans le sang de cette enzyme présente naturellement dans de nombreux organes et tissues du corps humain (rein, cœur, muscles, foie, poumons…) témoigne d'un dommage des tissus. On l'observerait chez 57,0% (intervalle de confiance à 95% : 38,0–76,0) des patients COVID-19.
- **Lymphopénie** : 43,1% (indice de confiance à 95% : 18,9–67,3%) des patients présentent un nombre de lymphocytes inférieur à 1500 par mm^3 de sang. Les lymphocytes sont des globules blancs qui jouent un rôle important au sein du système immunitaire pour la fabrication des anticorps et pour attaquer les cellules infectées.
- **Taux de sédimentation érythrocytaire élevé** : La vitesse de sédimentation est un test qui mesure la vitesse de chute des globules rouges dans un échantillon de sang laissé à la verticale. Une vitesse de sédimentation élevée est un signe d'infection. Elle serait observée chez 41,8% des patients COVID-19 (intervalle de confiance à 95% :0,0–92,8).

2.4.2.2 Manifestations en imagerie

Les caractéristiques d'imagerie de la COVID-19 sont similaires aux résultats obtenus au cours d'autres infections virales. Si la TDM pulmonaire est l'exploration d'imagerie à privilégier, elle n'est pas indispensable pour porter le diagnostic définitif de COVID-19, notamment en raison de l'importante variabilité des images retrouvées chez les patients malades de la COVID-19. L'étude d'une large cohorte de plus de 1000 patients à Wuhan, où ont été analysées TDM thoraciques et RT-PCR SARS-CoV-2, a permis

de déterminer une sensibilité de 98 % et une spécificité de 25 % de la TDM dans la COVID-19 [115]. De façon générale, la majorité des études descriptives détermine que les images d'opacités pulmonaires en verre dépoli sont les plus fréquentes. Elles sont préférentiellement basales et bilatérales. Des comparaisons d'images pulmonaires ont été réalisées sur 205 patients atteints de pneumonies virales (panel respiratoire versus SARS-CoV-2). Les résultats les plus spécifiques aux patients atteints de COVID-19 étaient une distribution centrale des opacités (14 %), la présence d'un bronchogramme aérique (14 %), un épaississement pleural (15 %), un épanchement pleural (4 %) et la présence d'adénopathies (2,7 %) [116]. Ces résultats d'imagerie sont les plus fréquents chez les patients présentant des formes sévères de COVID-19 et chez les patients âgés.

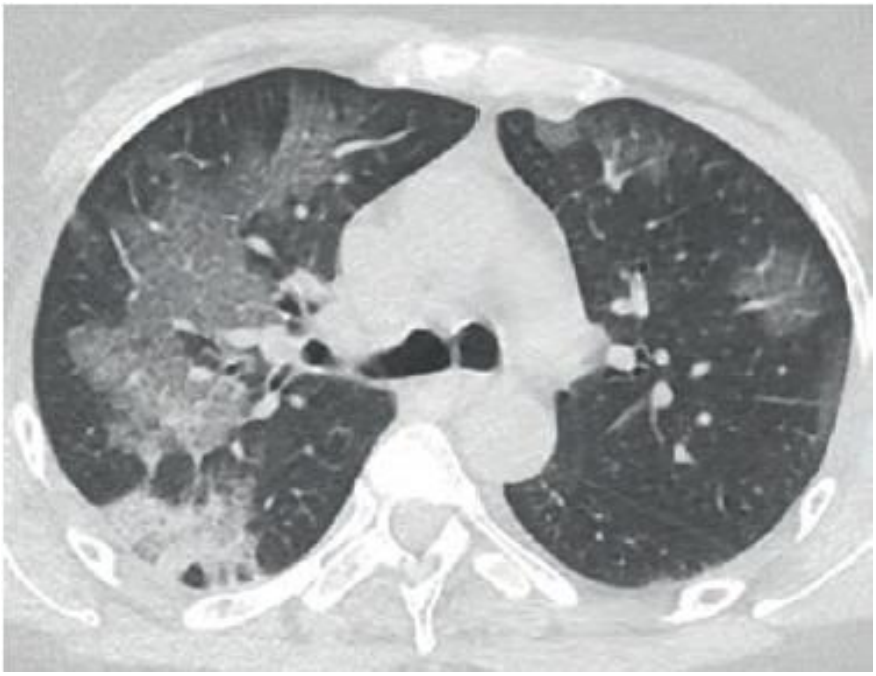


Figure 6: Image scanographique montrant des plages de verre dépoli bilatérales de topographie mixte (périphérique et centrale) [115].

2.4.2.3 Tests diagnostiques

Parmi les tests diagnostiques qui nous permettent de confirmer la COVID-19, la réaction de transcription inverse suivie d'une réaction de polymérisation en chaîne

quantitative en temps réel (RT-qPCR), et le test de diagnostic rapide basé sur la détection de l'antigène spécifique du SARS-CoV-2 sont deux méthodes utilisées dans la phase précoce des manifestations infectieuses. Les tests de détection des anticorps sériques (ELISA et test de flux latéral) sont utilisés dans la phase ultérieure et après la guérison. Les valeurs de diagnostic prédictives positives et négatives dépendent fortement de la prévalence du virus, du stade de l'épidémie dans le pays ou la région où les tests sont effectués, et celui de la maladie chez un individu. Le moment où les tests sont effectués chez un individu par rapport à l'apparition des symptômes est un facteur essentiel à prendre en compte lors de la comparaison des outils de diagnostic (figure 7). En effet, les charges virales dans les voies respiratoires supérieures sont les plus élevées la veille et les premiers jours de l'apparition des symptômes, tandis que la tomodensitométrie thoracique et la sérologie semblent avoir des performances accrues plus tard dans la maladie. Il est essentiel de connaître les avantages et les limites de chaque outil, afin d'utiliser les tests et d'interpréter les résultats de manière adéquate [117].

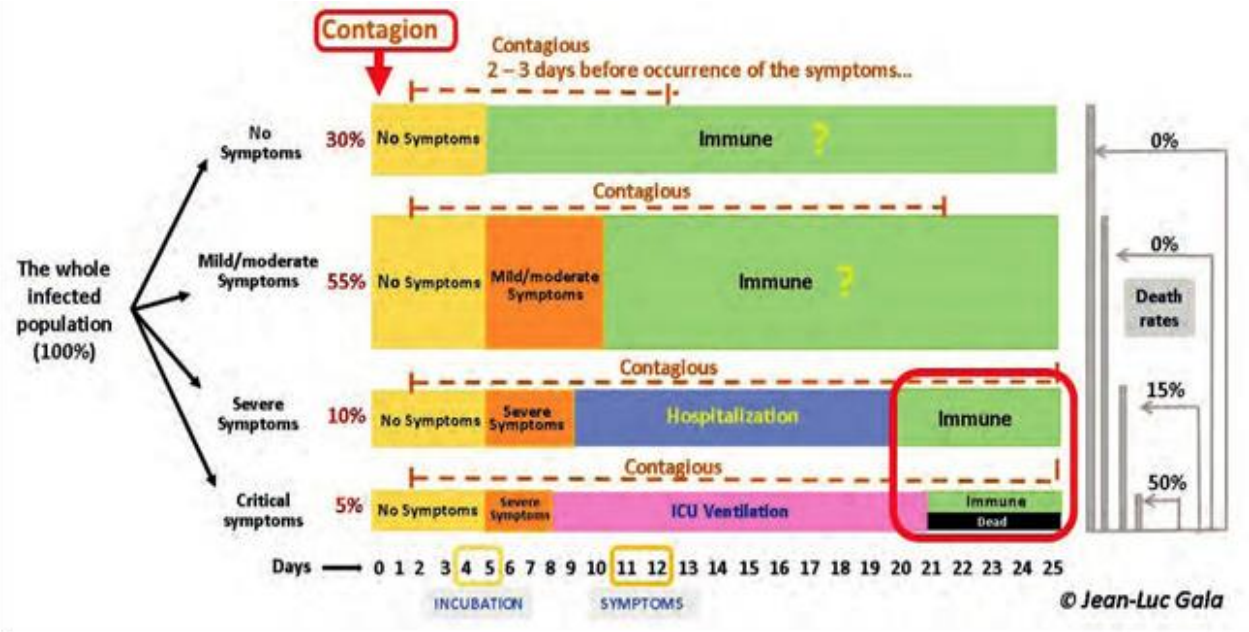


Figure 7: Distribution des cas asymptomatiques et symptomatiques dans une cohorte de patients infectés par le SARS-COV-2 [101–104]

- **Les tests d'amplification des acides nucléiques (TAAN), comme la rt-PCR**

En plus de la présentation clinique, des marqueurs biologiques et de l'imagerie qui contribuent également au diagnostic de la COVID, la confirmation de cette maladie virale est faite par l'identification de l'ARN du SARS-CoV-2 dans des échantillons biologiques. Dans ce contexte de diagnostic précoce impératif mais très difficile, la détection du génome viral (ARN) dans les voies aériennes supérieures est l'un des piliers du diagnostic de l'infection provoquée par SARS-CoV-2. Elle se fait concrètement en analysant la présence du virus au sein d'un écouvillon nasopharyngé prélevé chez un patient suspect. Au laboratoire, le « protocole de Berlin » qui a été développé et mis à disposition dans le monde entier à la mi-janvier 2020 par le professeur Christian Drosten, directeur de l'Institut de virologie de l'hôpital de la Charité à Berlin. Ce test cible le gène E et RdRp du SARS-CoV-2 (Figure 8) [117].

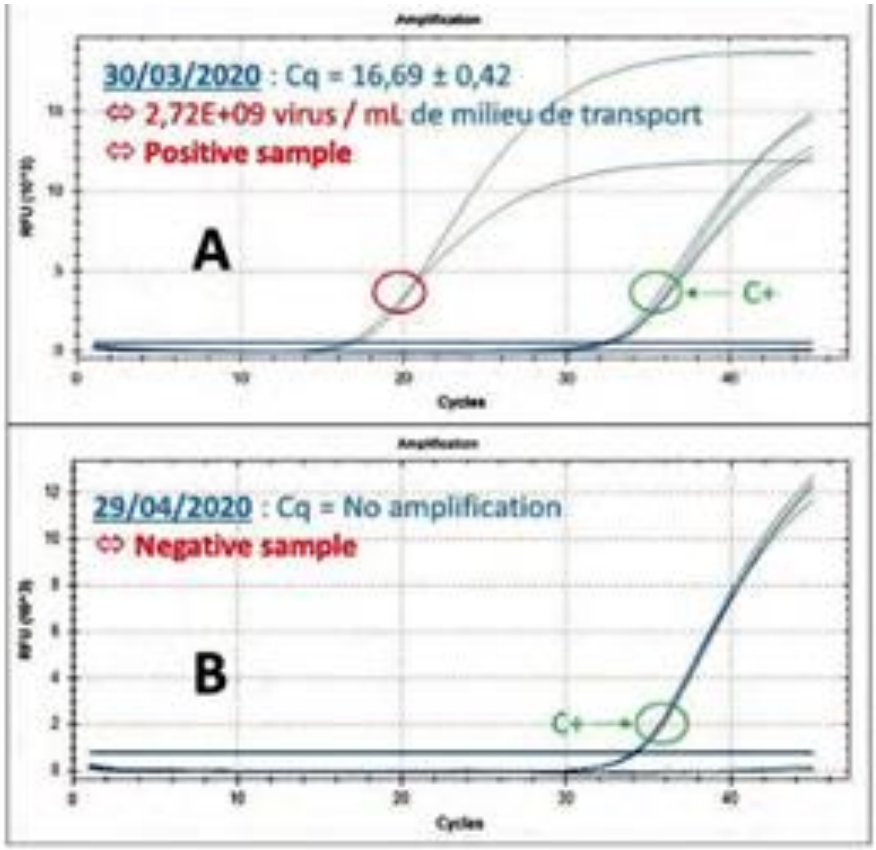


Figure 8: Résultats RT-qPCR sur le gène E du SARS-COV-2 ; A, test positif (Ct = 20) ; B, test négatif (absence de fluorescence) [117]

La RT-qPCR permet de quantifier la charge virale dans un échantillon et de mesurer l'évolution au cours du temps. L'analyse par RT-qPCR vient toutefois en complément d'autre investigations (cliniques, biologiques, et radiologiques). Bien que la spécificité de la RT-qPCR pour le diagnostic de la COVID soit élevée, sa sensibilité dépend largement du type d'échantillon, du moment du prélèvement, de la technique d'échantillonnage et de la qualité du test et de l'équipe de test. Ce résultat doit donc être interprété à la lumière de l'ensemble des résultats : trop précoce ou trop tardif, il peut ne pas être informatif parce que le patient est dans la phase présymptomatique dans le premier cas, ou déjà en voie de guérison dans le second cas, avec dans ces deux cas une « charge virale indétectable ». Celle-ci est notoirement plus élevée la veille et les premiers jours de l'apparition des symptômes. Il faut également rappeler qu'un test parfait, spécifique et sensible à 100%, n'existe tout simplement pas, et que le prélèvement lui-même peut être source de résultat négatif, par exemple en raison d'un prélèvement non conforme, car effectué à l'entrée des fosses nasales et non pas en site profond (au contact de la muqueuse du nasopharynx) tel que recommandé. Le rendement de cette analyse dépend donc de facteurs multiples incluant le stade de l'infection, l'expérience du médecin qui pratique l'écouvillonnage nasopharyngé mais aussi la qualité de la méthode PCR utilisée. Si l'écouvillon nasal est le prélèvement habituel et le meilleur pour confirmer la présence du CoV2 du SARS dans un « cas suspect », il est utile de rappeler que certains patients le supportent mal. Il requiert donc une certaine compétence de la part du médecin qui prélève l'échantillon. A cet égard, et sur la base de notre propre expérience avec la collecte ce type d'échantillons nasopharyngés, nous pensons qu'un échantillonnage inapproprié peut, en partie, expliquer des résultats qualifiés de « PCR faux négatif » (jusqu'à ~30% dans certaines séries). Notons aussi que, lorsque l'écouvillon nasopharyngé est difficile à obtenir, un échantillon oropharyngé est une alternative valable, celui-ci étant d'ailleurs la méthode de choix adoptée dans d'autres pays [117].

- **Détection directe des antigènes de la protéine virale par titrage immuno-enzymatique**

Des tests immunologiques permettent de mesurer des anticorps (IgM et IgG circulants) de patients atteints de COVID. On distingue les tests dit tests ELISA et les tests immunochromatographiques. Ces derniers incluent les tests rapides de détection d'anticorps et les tests rapides de détection d'antigène. La question qui se pose est celle de l'utilisation de ces tests comme outil épidémiologique. La réponse à cette question dépend de leur fiabilité en termes de spécificité (éviter les faux positifs) et de sensibilité (éviter les faux négatifs). A ce jour, de très nombreux tests sont proposés, dont de nombreux tests chinois, avec des spécificités et des sensibilités variables mais globalement élevées. La variabilité des résultats dépend de la fenêtre immunitaire. Elle doit être adéquate, ni trop tôt ni trop tard, afin de générer un résultat qui soit interprétable [117].

- **L'ELISA** (ENZYME-LINKED IMMUNOSORBENT ASSAY, LITTÉRALEMENT « DOSAGE D'IMMUNOABSORPTION PAR D'ENZYME LIÉE »)

C'est une technique immuno-enzymatique de détection qui se fait en laboratoire et qui permet de visualiser une réaction antigène-anticorps grâce à une réaction colorée produite par l'action sur un substrat d'une enzyme préalablement fixée à l'anticorps. L'utilisation d'anticorps monoclonaux rend la détection spécifique et la réalisation d'une gamme en parallèle (droite de référence réalisée en diluant de manière sériée avec un contrôle positif) permet de quantifier les anticorps du patient présents dans le sang [122]. Une réaction enzymatique rend toutefois cette technique dépendante de la température, du pH et de l'éclairement. Concrètement, l'ELISA nécessite la réalisation de différentes étapes successives : antigène spécifique du virus SARS-CoV-2 (la protéine N contenue dans la nucléocapside virale ou le récepteur de liaison du virus dit RBD (Receptor Binding Domain) est fixé pendant une nuit dans le fond d'un puit d'une plaque 96 puits (« coating »); les anticorps présents dans l'échantillon de plasma du

patient vont se fixer spécifiquement sur l'antigène. Un anticorps de détection va ensuite fixer les anticorps humains à doser. Ces anticorps de détection sont couplés à une enzyme qui en présence de son substrat le transforme en produit de réaction détectable et mesurable grâce à l'apparition d'une coloration. L'intensité de celle-ci est proportionnelle à la quantité d'enzyme présent et donc à la concentration d'anticorps recherché (Figure 9) [117].

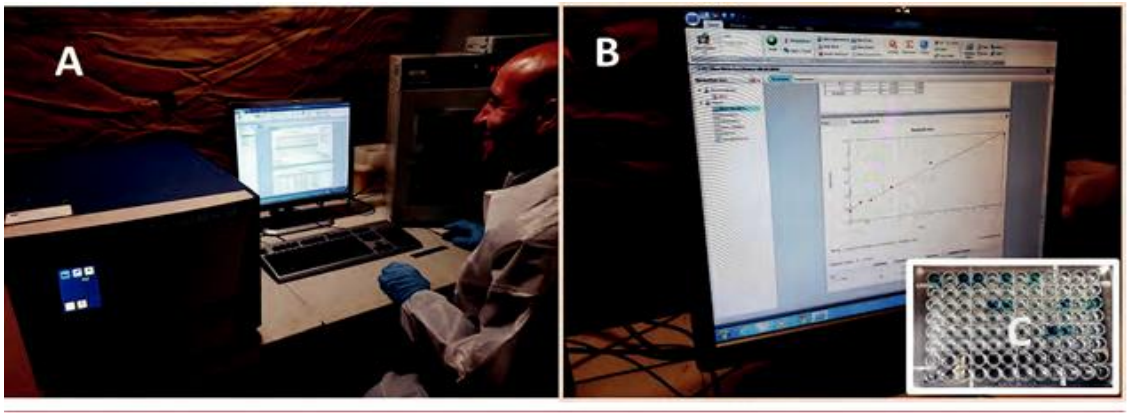


Figure 9: Test ELISA (A) ELISA ; test préparatoire réalisé dans le laboratoire B-LiFE (CTMA/UCLouvain) : (B) Droite de calibration ; (C) Paque multipuits: multipuits: échantillons positifs (puits de couleur bleue) [117].

- **Les tests rapides immunochromatographiques sur bandelette de nitrocellulose** (aussi appelés communément « LATERAL FLOW ASSAY » OU « LFA ») Par opposition au test ELISA, ce sont des tests rapides qui permettent d'établir un diagnostic en quelques minutes (présence d'anticorps humains anti-SARS-CoV-2 dans les échantillons de serum. La validation sur le plasma et la goutte de sang est en cours d'évaluation.

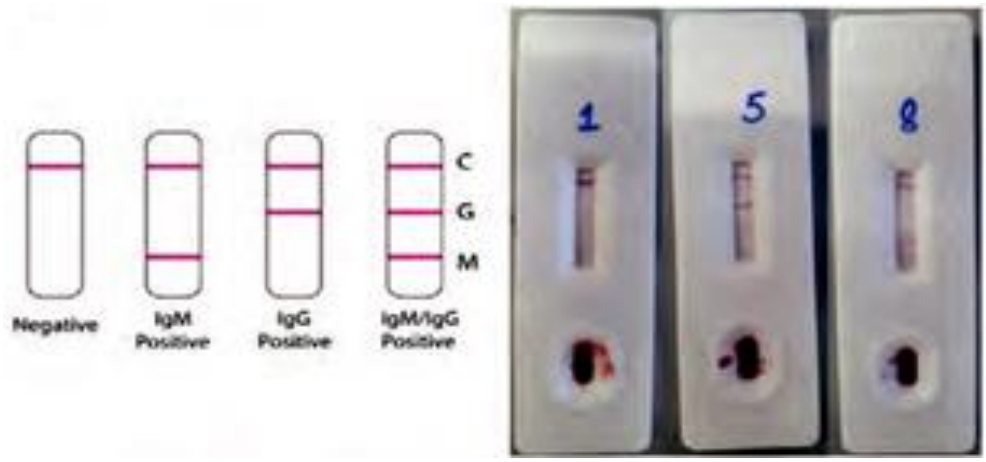


Figure 10: Test Immunochromatographique COVID-19 sur bandelette de nitrocellulose CMTA/UCLouvain et Zentech : (1) Test négatif ; (5) Présence d'IgG ++ et d'IgM + ; (8) IgM ++ [117].

2.5 Prise en charge de patients infectés par le SARS-COV-2 (COVID-19)

2.5.1 Matériel de réanimation respiratoire

La mise en place d'une assistance respiratoire comme l'oxygénothérapie au masque ou à la lunette, la ventilation non invasive ou l'intubation endotrachéale peut s'avérer être nécessaire.

2.5.2 Protocoles thérapeutiques proposés au Bénin

Le Bénin a adopté deux protocoles thérapeutiques.

- Un protocole à base de l'association « Chloroquine-azithromycine » (Protocole 1) a été retenu comme dans beaucoup de pays dans le monde pour la gestion des cas non grave (cas simple et modéré).
- Un protocole a base de lopinavir et Ribavirine (Protocole 2) pour les cas graves. Ces molécules sont des inhibiteurs de la synthèse de l'ARN viral.

2.5.2.1 Protocoles thérapeutiques proposés au Bénin pour les cas non graves (Protocole 1)

- ADULTE
  - Phosphate de chloroquine 250 mg comprimé : 01 cp toutes les 08h pendant 10 jours

+

- Azithromicyne 250 mg : 01 cp toutes les 12h (7h et 19h) à J1 et 01 cp par jour de J2 à J5
- Traitements adjuvants :

  - ACE selenium zinc : 01 CP/jour

  - Vitamine D : 4000 UI/jour soit 10 gouttes à diluer dans l'eau, de la bouillie ou du jus de fruit.
- Anxiolytique et antidépresseur :

  - Hydroxyzine 25- 100 mg/j en 02 prises si troubles anxieux

  - Fluvoxamine 50-300 mg ou Fluoxétine (Prozac) 20 mg/j en cas d'épisodes dépressifs majeurs

  - Prométhazine 25-50 mg si insomnie avérée

➢ ENFANT

- Phosphate de chloroquine 250 mg comprimé : 5mg/kg de poids toutes les 8h pendant 10 jours

+

- - Azithromycine 250 mg : 15 mg/kg toutes les 12h (7h et 19h) à J1 et 7,5 mg/kg à heure fixe de J2 à J5
- Traitements adjuvants :

  - Vit C 1g : 250 mg/j pendant 10 jours (Moins de 7ans)

    500 mg/j pendant 10 jours (Plus de 7 ans)

  - Zinc : 10 mg/j pendant 10 jours (Moins de 6ans)

    20 mg/j pendant 10 jours (Plus de 6ans)

  - Vitamine D : 1200 UI/jour soit 3 gouttes à diluer dans l'eau, bouillie ou jus de fruit

2.5.2.2 Protocoles thérapeutiques proposés au Bénin pour les cas grave (Protocole 2)

- Lopinavir/ritonavir 200 mg/50 mg comprimé : 400 mg/100mg toutes les 12h pendant 14 jours
- Ribavirine 100 mg injectable/comprimé : 400 mg toutes les 12h pendant 14 jours
- Dexaméthasone 4mg injectable :

  - 16 mg/jour en 2 prises de J1 à J5 puis 8 mg/jour de J6 à J10 et 8mg/jour si supérieur à J10
- Enoxaparine injectable ou Héparine non fractionné/ Calciparine : A dose préventive ou curative en fonction du risque thromboembolique
- Antibiothérapie de couverture :

  - 1ère intention : Amoxicilline-Acide clavulanique 1g toutes les 8h

  - 2ème intention : Cetriaxone ou céfotaxime 2g en intraveineuse directe en injection unique par jour

  - 3ème intention : Ceftrixone/Cefotaxime 2g + Gentamicine 5 mg/Kg (3 à 5 jours)

  NB : Imipénème 1g/8h + vancomycine 1g en microperfusion d'1h puis 2g en IVSE pendant 24h en cas de résistance documentée
- Anxiolytique et antidépresseur :

  - Hydroxyzine 50-100 mg/jour en 02 prises

  - Fluvoxamine 50-300 mg ou Fluoxétine (Prozac) 20 mg/jour en cas d'épisodes dépressifs majeurs

  - Prométhazine 25-50 mg si insomnie avérée.
- Traitements adjuvants :

  - Oméprazole 40 mg/jour

  - Albendazole 400 mg à renouveler après 15 jours

  - Apports en potassium, calcium sous contrôle de l'ionogramme sanguin

  - ACE sélénium zinc : 01 comprimé/ jour

- Vitamine D : 4000 UI/jour soit 10 gouttes à diluer dans l'eau, de la bouillie ou du jus de fruit

2.5.3 La vaccination

Pour mettre fin à cette pandémie, une grande partie du monde doit être immunisée contre le virus. Le moyen le plus sûr d'y parvenir est d'utiliser un vaccin. Moins de 12 mois après le début de la pandémie de COVID-19, plusieurs équipes de recherche ont relevé le défi de développer des vaccins qui protègent du SARS-CoV-2, le virus qui cause la COVID-19. Maintenant, le défi est de rendre ces vaccins disponibles pour les gens du monde entier. Il sera essentiel que les habitants de tous les pays, et pas seulement des pays riches bénéficient de la protection requise. En juin 2021, près de 1 milliard de personnes dans le monde avaient reçu au moins une première dose du vaccin contre la COVID-19, ce qui correspond à 11,62 % de la population mondiale. Cette moyenne mondiale cache toutefois bien des disparités. Alors que dans certains pays, plus de la moitié de la population a été au moins partiellement vaccinée, dans d'autres, il n'y a qu'une poignée d'élus [123]. L'objectif mondial fixé par l'OMS était de vacciner un dixième de leur population d'ici septembre. Objectif non atteint, car plus de 50 pays ne l'ont pas atteint**.** La plupart de ces pays se trouvent en Afrique, où le chiffre global de l'OMS pour les personnes entièrement vaccinées est actuellement de 4,4 % (Au Royaume-Uni, près de 66 % de la population a été entièrement vaccinée, dans l'UE, ce chiffre est de 62 % et aux États-Unis, de 55 %).

Sur le continent africain, seuls 15 pays sur 54 ont atteint l'objectif de 10 %. La moitié des pays du continent ont vacciné moins de 2 % de leur population. Certains grands pays très peuplés sont loin d'avoir atteint cet objectif. L'Égypte n'a qu'environ 5 % de sa population entièrement vaccinée, tandis que l'Éthiopie et le Nigeria ont chacun moins de 3 %. Deux pays du continent à savoir le Burundi et l'Érythrée n'ont pas encore lancé de programmes de vaccination.

Les États africains se sont appuyés sur une combinaison d'accords bilatéraux, de dons et du système de partage des vaccins de Covax pour lancer leurs programmes. Au début

de l'année, les pays ont eu du mal à s'approvisionner via Covax, mais la situation s'est améliorée en juillet et août. Les pays les plus riches ont annoncé des dons à Covax ou directement aux nations africaines lors du sommet du G7 au Royaume-Uni en juin. D'autres promesses ont été faites lors de l'Assemblée générale des Nations unies ce mois-ci, lorsque les États-Unis ont déclaré qu'ils feraient don de 500 millions de doses supplémentaires de vaccins Pfizer en plus de ce qu'ils avaient déjà promis. Des recherches récentes sur l'approvisionnement en vaccins dans les pays du G7 et de l'UE ont montré que sur plus d'un milliard de doses que ces nations s'étaient engagées à donner, moins de 15 % avaient été livrées jusqu'à présent. «Nous avons besoin que les promesses de doses faites par les pays les plus riches se concrétisent maintenant», a déclaré Richard Mihigo, du bureau régional de l'OMS pour l'Afrique, le 30 septembre 2021 [124].

Les pays les plus riches ont signé des contrats avec des fabricants pour des vaccins potentiels dès juillet 2020, alors qu'ils étaient encore en cours de développement et d'essai. Les fabricants leur ont accordé la priorité, ce qui a compliqué la tâche de Covax, de l'Union africaine et des différents pays pour obtenir des doses. Au début du mois d'octobre 2021, une déclaration de Covax sur les prévisions d'approvisionnement pour le reste de l'année et le début de 2022 a indiqué qu'elle réduisait son estimation du nombre de doses qu'elle s'attend à recevoir. L'OMS souhaite que 40 % de la population mondiale soit entièrement vaccinée d'ici à la fin de 2021. Mais Covax a déjà revu à la baisse le nombre de doses qu'elle souhaite livrer à l'Afrique d'ici là, passant de 620 millions de doses à environ 470 millions. Cela ne suffira à vacciner complètement que 17 % de la population africaine, et il faudra environ 500 millions de doses supplémentaires pour que les nations africaines atteignent l'objectif de 40 % d'ici à la fin décembre. « À ce rythme, le continent pourrait n'atteindre l'objectif de 40 % qu'à la fin du mois de mars 2022 », précise Mme Moeti.

Le pourcentage de personnes devant être vaccinées pour atteindre une immunité collective varie selon la maladie. Par exemple, une immunité collective contre la

rougeole, qui se transmet facilement d'une personne à l'autre, nécessite qu'environ 95 % d'une population soit vaccinée ; pour la polio, le taux de vaccination nécessaire est d'environ 80 %. Pour atteindre l'immunité collective contre la COVID-19 de manière sûre, une proportion importante d'une population doit être vaccinée afin de réduire la propagation du virus dans l'ensemble de la population. À l'heure actuelle, la proportion exacte de la population qui doit être vaccinée contre la COVID-19 pour l'immunité collective n'est pas connue [123–127].

Tableau IV: Présentation des vaccins homologués par l'OMS [128]

Nom du laboratoire	Nom du vaccin	Technique de fabrication	Nombre de doses	Efficacité	Date d'homologation par l'OMS
BioNTech Manufacturing GmbH	BNT162b2/COMIRNATY Tozinameran (INN)	à base d'ARN messager (ARNm)	la série complète de vaccins (2 doses)	95 %, sur la base d'un suivi médian de deux mois	31 décembre 2020
ModernaTX, Inc	mRNA-1273	à base d'ARN messager (ARNm)	la série complète de vaccins (2 doses)	94 % sur un suivi médian de 9 semaines	Fin février 2021
Serum Institute of India Pvt. Ltd.	COVISHIELD™, ChAdOx1 nCoV-19 Corona Virus Vaccine	Recombinant ; vecteur viral	La série complète de vaccins (2 doses)	76% sur une étude aux USA	15 Février 2021
SK Bioscience Co. Ltd.	COVID-19 Vaccine ChAdOx1-S	Recombinant ; vecteur viral	La série complète de vaccins (2 doses)	76% sur une étude aux USA	15 Février 2021
AstraZeneca AB	COVID-19 Vaccine ChAdOx1-S	Recombinant ; vecteur viral	La série complète de vaccins (2 doses)	76% sur une étude aux USA	15 Avril 2021
Janssen–Cilag International NV	Ad26.COV2.S	Recombinant ; vecteur viral	Une dose	66,9% contre les formes modérées	12 mars 2021
Sinopharm / BIBP	SARS-CoV-2 Vaccine (Vero Cell), Inactivated (lnCoV)	Vaccin inactivé	La série complète de vaccins (deux doses)	79%	07 mai 2021
Sinovac Life Sciences Co., Ltd	COVID-19 Vaccine (Vero Cell), Inactivated/ CoronavacTM	Vaccin inactivé	La série complète de vaccins (deux doses)	51%	01 juin 2021

3 Cadre et méthode d'étude

3.1 Cadre d'étude

Notre étude s'est déroulée dans les centres de prise en charge des cas infectés au SARS-CoV-2 du Bénin. Il s'agit des centres de prise en charge de Cotonou, d'Allada et de Parakou

a) Présentation de la République du Bénin

Située sur le golfe de Guinée, la République du Bénin est un État de la sous-région Ouest-africaine. Limité au Nord par le Niger (sur 277 km avec 120 km par le fleuve Niger), au Nord-ouest par le Burkina Faso (sur 386 km), à l'Ouest par le Togo (sur 651km), à l'Est par le Nigéria (sur 809 km) et au Sud par l'Océan Atlantique (sur 121 km), le Bénin couvre une superficie de 114 763 km^2. Sa population a été estimée à plus de 10 millions d'habitants selon l'INSAE.

Le Bénin a un climat chaud et humide avec en alternance des saisons sèches et pluvieuses. Au sud, quatre saisons se succèdent : respectivement une grande saison pluvieuse d'avril à juillet, une petite saison sèche d'août à septembre, une petite saison pluvieuse d'octobre à novembre, une grande saison sèche de décembre à mars ; au nord, le climat plus sec présente deux saisons : une saison pluvieuse d'avril à septembre et une saison sèche d'octobre à mars.

Sur le plan administratif, depuis 15 janvier 1999, le Bénin est découpé en douze départements, 77 communes et 546 Arrondissements subdivisés en quartiers/villages. A chacune de ces entités administratives correspond un niveau de décision. Il est important de souligner qu'entre 1958 et 1999, il existait 6 grands départements. La capitale politique et administrative est Porto-Novo, une ville du département de l'Ouémé.

En ce qui concerne les principales activités économiques menées, plus de neuf entreprises sur dix (98,5%) sont concentrées dans l'économie informelle au plan national (INSAE, 2010). On y retrouve entre autres beaucoup de commerçants favorisant ainsi un brassage entre les populations. La pratique de cette activité décuple le risque de contamination en cas d'épidémie (telle que la COVID-19). Le salaire

minimum est de 40 000 FCFA, ce qui rend peu efficaces, voire contre-productives certaines mesures de lutte tel le confinement [129].



Figure 11: Carte administrative du Bénin selon le découpage territorial de Janvier 1999 (12 départements, 77 communes) [130].

❖ **Présentation de la ville de Cotonou**

La ville de Cotonou, capitale économique du Bénin, est la seule du département du Littoral. Mégapole et ville côtière cosmopolite, elle est limitée à l'Est par la Commune de Sèmè-Podji, à l'Ouest par la commune d'Abomey-Calavi, au Sud par l'Océan Atlantique et au Nord par le Lac Nokoué. Cotonou s'étend sur une superficie de 79 km² pour une population de 679.012 habitants en 2013, répartie dans 13 arrondissements et 144 quartiers. La ville regroupe la plupart des structures administratives et politiques du pays [129].

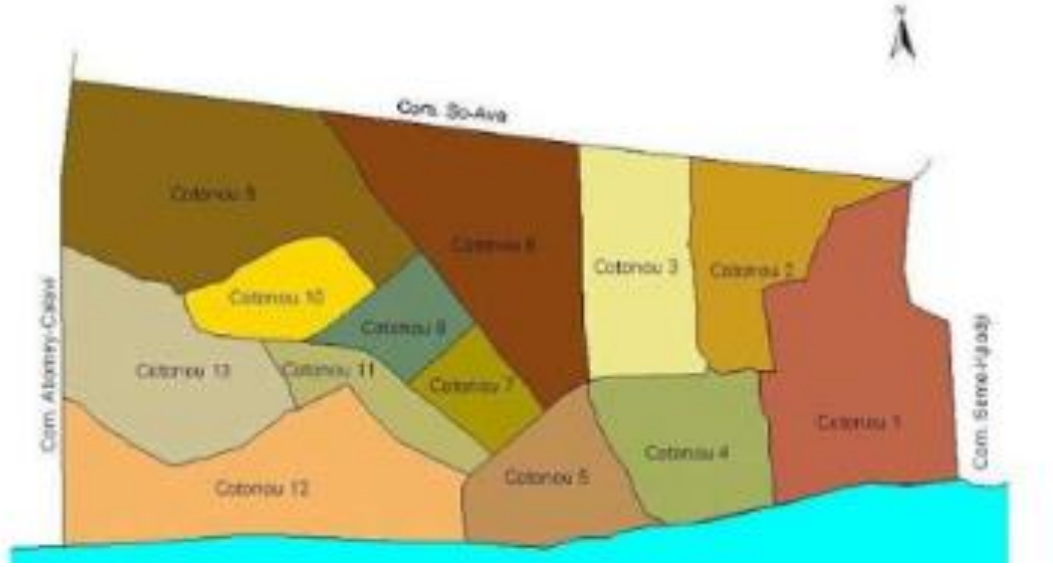


Figure 12: Cartographie du département du Littoral [131].

❖ **Présentation du centre de prise en charge de Cotonou**

Le centre de traitement de Cotonou, ancienne école nationale de police reconvertie, est située non loin du carrefour trois banques en prenant l'avenue Jean-Paul II. Le centre est limité à l'Ouest par la BCEAO, à l'est par le Ministère de l'Energie. Ce centre moderne est composé de (03) trois salles : Deux (02) salles polyvalentes pour les patients suspectés de Coronavirus et une (01) salle pour accueillir et traiter les cas confirmés de malades au Coronavirus.

Dans les deux salles polyvalentes, sont examinées les personnes suspectées d'être infectées par le virus. A travers les prélèvements, les personnes admises dans ces salles sauront après analyse si elles sont saines ou pas. Si elles sont saines, elles seront invitées à prendre leur douche. Dans le cas où elles sont déclarées malades après résultats, ces personnes seront conduites dans la salle pour cas confirmés. Si elles sont saines, elles seront invitées à prendre leur douche et à être libérées.

Dans cette salle, sont accueillies les personnes qui seront déclarées porteuses du virus et donc les cas confirmés. Cette salle est conçue pour accueillir les personnes conscientes et les personnes sous oxygène. Au terme de leur traitement si elles sont déclarées guéries, elles prendront également leur douche avant d'être libéré. Si malheureusement elles trépassaient, le centre abrite une morgue spécialement conçue pour le traitement des dépouilles.

Sur le plan des ressources humaines, le centre a un effectif de 20 personnes :

- 01 médecin responsable du centre ;
- 03 médecins ;
- 06 infirmiers ;
- 03 aides-soignants ;
- 03 hygiénistes ;
- 03 agents d'entretien ;
- 01 étudiant en médecine ;

L'effectif change en fonction de la période et de l'affluence dans le centre

❖ Présentation de la ville d'Allada

La commune d'Allada, ville historique du Bénin est située entre 6°35' et 6°48' de latitude nord et 2° et 2°18' de longitude. Dans le département de l'atlantique, elle couvre une superficie de 381 km² soit 0,34 % de la superficie total du Bénin. Elle est limitée au Nord par la commune de Toffo, au Sud par la commune de Tori-Bossito, à l'Est par celle de Zè et à l'Ouest par les communes de Kpomassè et de Bopa. Allada comporte

douze (12) arrondissements (Agbanou, Ahouannonzoun, Allada, Attogon, Avakpa, Ayou, Hinvi, Lissègazoun, Lon-Agonmey, Sekou, Togoudo, Tokpa-Avagoudo), pour un décompte de 84 villages et quartiers de ville [132,133].

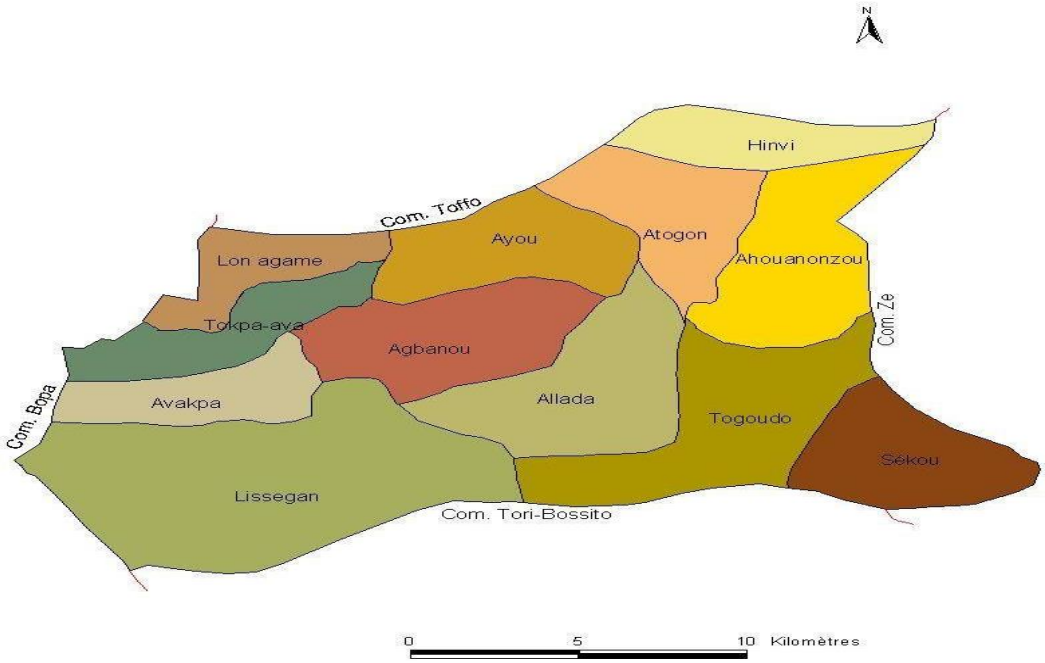


Figure 13: Cartographie de la ville d'Allada [132,133]

❖ **Présentation du centre de prise en charge d'Allada**

Le centre de prise en charge d'Allada est le centre de référence du Bénin en matière de prise en charge des patients infectés. C'est la vitrine de la lutte contre la COVID-19 au Bénin en termes de prise en charge. Il est situé à Allada avec une latitude de 6.7083645580308735° et une longitude de, 2.1306945486799185°. En effet, l'hôpital de zone d'Allada a été totalement réfectionné pour devenir un centre de traitement avec un investissement colossal. Ce centre est équipé en technologies de réanimation de pointe pour une prise en charge de qualité des patients. Le centre a une capacité totale de 180 lits dont :

- 80 lits de réanimation ;
- 100 lits d'observation.

Sur le plan des ressources humaines, l'effectif du centre varie en fonction de l'évolution de l'épidémie (baisse ou augmentation du nombre d'hospitalisation). Au cours de la flambée le site d'Allada était composé de :

- 01 Médecin coordonnateur du centre ;
- 14 Médecins spécialistes (03 Cardiologues, 04 Réanimateurs, 01 Psychiatrie, 01 Chirurgien, 01 Pédiatre, 03 Gynécologues, 01 Néphrologue) ;
- 20 Médecins généralistes ;
- 60 Infirmiers généralistes ;
- 10 Infirmiers spécialisés en anesthésie et réanimation ;
- 03 Techniciens de Laboratoire ;
- 02 Techniciens de Radiologie ;
- 03 Kinésithérapeutes ;
- 16 Hygiénistes ;
- 23 Agents d'entretien ;
- 01 Equipe de soutien (04 Epidémiologistes, 01 Logisticien, 02 Maintenanciers, 01 Technicien en unité de dialyse, 01 psychologue) ;
- 08 Chauffeurs de véhicules administratifs.

Soit un effectif total de 169 personnes.

❖ **Présentation de la ville de Parakou**

La ville de Parakou, une ville à statut particulier est la plus grande ville du nord du Bénin et la préfecture du département du Borgou. Elle est située à 369 mètres d'altitude dont ses coordonnées sont : Latitude : 9° 21' Nord ; Longitude : 2° 37'0 Est. Avec une superficie de 441 km², Parakou est reliée à Cotonou par la voie goudronnée principale inter-état, la plus fréquenté d'ailleurs et également par la ligne du chemin de fer Bénin-Niger. La figure ci-dessous présente la carte administrative de la ville de Parakou.

La Commune de Parakou compte trois arrondissements et connaît une très forte augmentation de sa population : elle a doublé en vingt ans, puisqu'elle est passée de 103

577 habitants en 1992 à 149 819 en 2002 (RGPH3) et comptait 216 680 habitants en 2012. La densité de population est de 339,7 habitants par km^2 [134,135]**.**

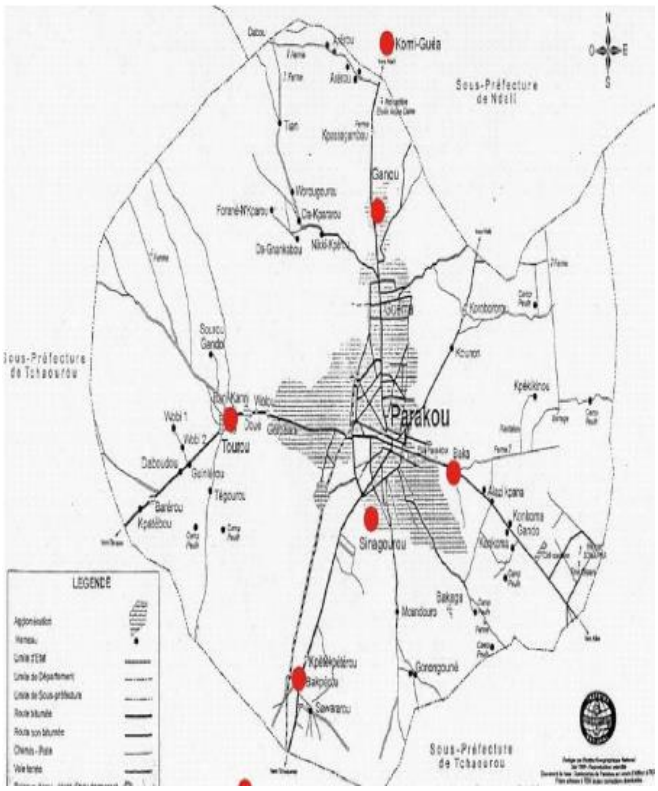


Figure 14: Carte administrative de Parakou [134,135]

❖ **Présentation du centre de prise en charge de Parakou**

Le centre de prise en charge se trouve dans l'Hôpital d'Instruction de l'Armée (HIA) de Parakou. Ce centre est équipé comme les autres en technologies de réanimation de pointe pour une prise en charge de qualité des patients. Le centre de prise en charge de Parakou a une capacité totale de 100 lits dont :

- 04 lits totalement équipés pour la réanimation ;
- 96 lits pour l'observation.

Sur le plan humain, l'effectif du centre évolue selon la période (de forte affluence ou pas). Au cours de la flambée le site de Parakou était composé de

- 01 Coordonnatrice ;
- 03 Médecins généralistes ;

- 06 Hygiénistes ;
- 10 Infirmiers ;
- 03 Agents d'entretien ;
- 06 Techniciens de laboratoire ;
- 01 Technicien de radiologie ;
- 09 Médecins spécialistes (01 Réanimateur, 01 Médecin infectiologue, 01 Médecin cardiologue, 01 Médecin pneumologue, 01 Médecin radiologue, 01 Médecin santé publique, 01 Néphrologue, 01 Gynécologue, 01 Gastro-entérologue)
- 02 Conducteurs de véhicule administratif
- 01 Logisticien
- 01 Psychologue

Soit un effectif total de 43 personnes

3.2 Méthode d'étude

3.2.1 Type de l'étude et période d'étude

Il s'agissait d'une étude rétrospective descriptive et analytique portant sur les sujets infectés au SARS-CoV-2 et admis dans les centres de PEC au cours de la période du 1er Aout 2020 au 30 juin 2021.

3.2.2 Population d'étude

La population de cette étude était constituée des patients infectés au SARS-CoV-2 admis dans les centres ayant au moins une comorbidité au cours de la période d'étude.

3.2.3 Critères d'éligibilité

- **Critères d'inclusion**

  Tous les patients ayant au moins une PCR COVID-19 positive à l'admission et au moins une comorbidité associée ont été inclus dans l'étude.

- **Critère d'exclusion**

Les patients dont les dossiers étaient peu renseignés ou inexploitables ont été exclus.

3.2.4 Echantillonnage

Il s'agissait d'un échantillonnage non probabiliste par commodité avec recensement exhaustif et systématique de tous les dossiers médicaux des patients répondants à nos critères.

3.2.5 Variables de l'étude

- **Les variables indépendantes**

Les variables indépendantes étudiées au cours de cette étude sont les suivantes :

- **variables sociodémographiques (**âge, sexe, profession, niveau d'étude, ethnie, provenance, situation matrimoniale**) ;**
- **variables portant sur les paramètres cliniques (**comorbidités, signes fonctionnels, signes généraux, signes physiques**) ;**
- **variable portant sur les paramètres paracliniques (**PCR)
- **variables portant sur les données thérapeutiques** (délai d'admission, durée d'hospitalisation, observance thérapeutique du protocole, matériels de réanimation utilisés, évolution du traitement) ;

- **Les variables dépendantes**

Dans notre étude, la variante dépendante est la COVID-19 avec les comorbidités associées.

3.2.6 Outil et technique de collecte des données

La collecte des données s'est effectuée par exploitation de documents, notamment les dossiers médicaux des patients. Une fiche de dépouillement digitalisée (annexe 1) à l'aide de l'application KoboCollect a été conçue pour faciliter la collecte des données sur smartphone.

3.2.7 Organisation de la collecte des données

❖ **Identification et formation des enquêteurs**

Nous avons recruté 04 enquêteurs qui étaient tous des étudiants en médecine. Ces derniers avaient de l'expérience dans la collecte de données en milieu hospitalier, avaient des connaissances en médecine et sur la COVID-19. A l'issu du recrutement, les agents enquêteurs avaient reçu une formation. Cette dernière avait porté sur l'objet de l'étude, l'échantillonnage, la méthode et la technique de collecte, l'installation de l'outil sur le smartphone des enquêteurs et la façon de renseigner l'outil.

❖ **Pré-test**

A l'issu de la formation, les outils ont été pré testés dans le centre de PEC de Cotonou. Cette étape a permis de réajuster le contenu de certains outils et la démarche à suivre pour la collecte proprement dite des données.

❖ **Déroulement de l'enquête**

La collecte des données a débuté après la délivrance d'une autorisation de recherche octroyée par le Ministre de la Santé en date du 31 Aout 2021 au numéro 2634/MS/DC/SGM/DRFMT/SRAO/SA (annexe 3. La collecte des données dans les centres de PEC a commencé par le centre de prise en charge de Cotonou puis après nous avons continué avec le centre de PEC d'Allada et enfin nous avons terminé par le centre de PEC de Parakou. Avec les agents recrutés, nous avons procédé au dépouillement des dossiers.

3.2.8 Traitement et analyse des données

❖ **Aspects descriptifs**

Les variables quantitatives ont été exprimées en moyenne avec l'écart-type lorsque la distribution était normale et par la médiane et son intervalle interquartile (Q1 ; Q3) lorsque la distribution était asymétrique (appréciée au test de shapiro-Wilk). Les variables qualitatives ont été exprimées en effectif et pourcentage.

❖ **Aspects analytiques**

La comparaison des fréquences a été faite à l'aide du test de Chi2 ou du test exact de Fisher quand son utilisation était requise. Une p-value inférieur à 0,05 a été considérée comme statistiquement significative.

Afin de tenir compte des potentiels facteurs de confusion et ceux modificateurs d'effets, une régression logistique multiple a été réalisée pour tester l'association entre l'issue thérapeutique et les facteurs associés. Une méthode descendante pas à pas a été utilisée. L'adéquation des modèles a été appréciée grâce au test de Hosmer Lemeshow et la validité du modèle a été observée par le test de classification.

3.2.9 Aspects éthiques

Conformément au principe du secret médical, la confidentialité a été rigoureusement respectée lors de l'enquête. Le respect de l'anonymat et la confidentialité des informations inscrites dans les dossiers patients ont été garantis par un système d'identification anonyme des fiches. Les données recueillies ont été utilisées que dans le cadre de la présente étude [136].

4 Résultats

Les résultats de cette étude ont été présentés par objectif spécifique.

4.1 Prévalence hospitalière des comorbidités associées aux patients infectés au SARS-CoV-2 dans les centres de PEC (Août 2020-Juin 2021)

Sur 819 patients hospitalisés sur la période d'étude, 516 patients ont présenté au moins une comorbidité. La prévalence hospitalière des comorbidités chez les patients infectés au SARS-CoV-2 dans les centres de PEC sur la période d'août 2020 à Juin de 2021 était de 63%.

4.2 Caractéristiques sociodémographiques

4.2.1 Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon le centre de prise en charge (Août 2020-Juin 2021)

Le tableau V présente la répartition des patients en fonction du site de prise en charge. Il ressort de ce tableau que parmi les 516 patients de l'étude, ceux hospitalisés dans le centre de PEC d'Allada étaient les plus nombreux avec une proportion de 72,29%

Tableau V: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon le site de prise en charge (n=516)

	Effectif	Pourcentage
Centre de prise en charge		
Allada	373	72,29
Cotonou	89	17,25
Parakou	54	10,46

4.2.2 Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon l'âge dans les centres de PEC

L'âge moyen des patients était de 57,25 ± 15,77 ans avec des extrêmes allant de 05 mois à 92 ans. La tranche d'âge des personnes de 45 ans et plus représentait (81,97%). Le tableau VI présente la répartition des patients selon la tranche d'âge.

Tableau VI: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon l'âge (n=516)

	Effectif	**Pourcentage**
Age en année		
<5 ans	4	0,78
[5-15 ans [	3	0,58
[15-25 ans [	12	2,33
[25- 35 ans [	20	3,88
[35-45 ans [	54	10,46
[45-60ans [	166	32,17
≥60 ans	257	49,80

4.2.3 Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon le sexe

Le sexe masculin était prédominant avec 298 hommes et 218 femmes soit une sex-ratio (M/F) de 1,37 (figure 15).

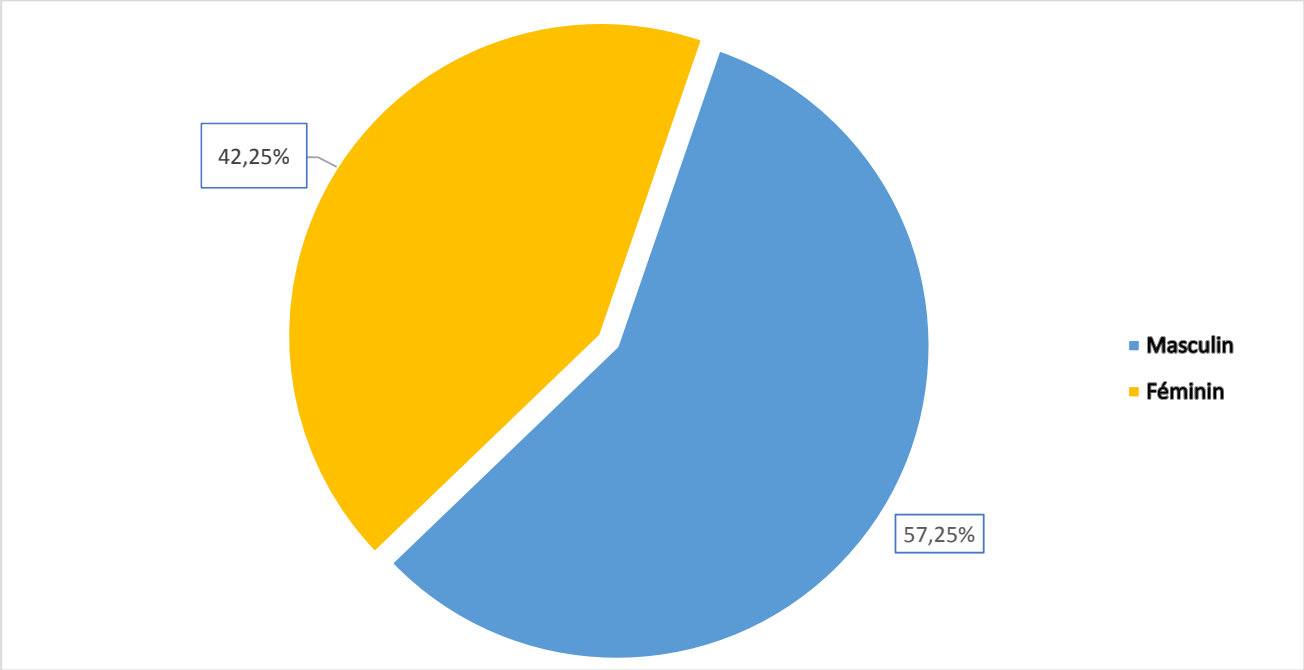


Figure 15: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon le sexe (n=516)

4.2.4 Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon le lieu de provenance

La majorité des patients résidaient au Bénin soit 97,87% des patients ; Concernant le département de provenance, celui du littoral est le département le plus représenté. En effet 168 patients soit 33,27% des patients provenaient de ce département. Cette donnée était non renseignée chez 128 patients soit 23,17% des patients. Ces informations sont résumées dans le tableau VII

Tableau VII: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 et présentant au moins une comorbidité selon le pays et le département de provenance

	Effectif	Pourcentage
Pays de provenance n= 516		
Bénin	505	97,87
Autre*	11	2,13
Département de provenance n= 505		
Alibori	5	0,99
Atacora	4	0,79
Atlantique	95	18,81
Borgou	33	6,53
Collines	8	1,58
Couffo	5	0,99
Donga	1	0,20
Littoral	168	33,27
Mono	7	1,39
Ouémé	41	8,12
Plateau	1	0,20
Zou	20	3,96
Non renseigné	117	23,17

* : 04 patients provenaient de la France, 02 du Nigéria, 02 de la RDC, 01 du Niger, 01 du Ghana et 01 du Maroc

4.2.5 Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité en fonction des autres caractéristiques socio-démographiques

- Dans la grande majorité des cas, l'ethnie n'était pas renseignée. On retrouve 359 patients soit 69,57% où cette donnée était absente. 79 patients soit 15,31% étaient d'ethnie fon ;
- Chez 336 patients soit 65,12% la situation matrimoniale n'était pas précisée ; 145 patients soit 28,1% étaient mariés ;
- Chez 345 patients soit 66,86% le niveau d'instruction n'avait été pas renseigné ; 112 patients soit 21,71% avaient un niveau universitaire ;
- Chez 156 patients soit 30,23% la profession n'était pas renseignée ; 85 patients et 16,47% étaient fonctionnaires.

Ces informations sont résumées dans le tableau VIII

Tableau VIII: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon les autres caractéristiques socio-démographiques (n=516)

	Effectif	**Pourcentage**
Situation matrimoniale		
Célibataire	19	3,68
Divorcé(e)	3	0,58
Marié(e)	145	28,1
Veuf(e)	5	0,97
Vit en couple	8	1,55
Non renseignée	336	65,12
Profession		
Agriculteur/Artisan	39	7,56
Commerçant/revendeur	63	12,21
Elève/Etudiant	11	2,13
Fonctionnaire	85	16,47
Personnel de santé	16	3,10
Ménagère	8	1,55
Chauffeur	40	7,75
Religieux	4	0,78
Retraitée	65	12,60
Autre	29	5,62
Non renseignée	156	30,23
Ethnie		
Adja/Mina	28	5,43
Fon	79	15,31
Goun	17	3,29
Nago/Yoruba	22	4,26
Autre ethnie	13	2,52
Non renseignée	359	69,57
Niveau d'instruction		
Non scolarisé	8	1,55
Primaire	18	3,49
Secondaire	33	6,40
Universitaire	112	21,71
Non renseigné	345	66,86

4.3 Caractéristiques cliniques

4.3.1 Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon la comorbidité

Les patients admis dans les centres de PEC de la COVID-19 avaient en majorité comme pathologies associées, l'hypertension artérielle suivie du diabète et l'obésité. Ces comorbidités étaient retrouvées respectivement chez 68,60%, 40,31% et 11,05% des patients.

Tableau IX : Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon la comorbidité.

	Effectif	**Pourcentage**
Comorbidités		
Hypertension artérielle	354	68,60
Diabète	208	40,31
Cardiopathie	31	6,01
Affections hématologiques	21	4,07
Affections respiratoires	37	7,17
Affections psychiatriques	2	0,39
Affections neurologiques	17	3,29
Affections du foie	12	2,33
Les cancers	16	3,10
VIH	16	3,10
Insuffisance rénale chronique	40	7,75
Obésité	57	11,05
Autres*	12	2,33

* : Parmi les autres comorbidités nous avons deux (02) cas de malnutritions aigues sévères, deux (02) cas de polyarthrites rhumatoïdes, un (01) cas de brulure 2ème degré superficielle, un (01) cas de syndrome de down, un (01) cas de tétralogie de Fallot, un (01) cas de prostatite chronique, un (01) cas de TCE par AVP, un (01) cas de maladie inflammatoire chronique de l'intestin, un cas (01) d'hyperthyroïdie et un (01) cas de vitiligo.

4.3.2 Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon les signes fonctionnels

Nous avons regroupé ces signes fonctionnels en 04 groupes à savoir :

- Les symptômes fièvre-frisson-céphalées-asthénie (Tableau X)
- Les symptômes digestifs (Tableau XI)
- Les symptômes respiratoires (Tableau XII)
- Les autres signes fonctionnels (Tableau XIV)

Tableau X : Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon les symptômes fièvre-frisson-céphalées-asthénie (n=516)

	Effectif	Pourcentage
Fièvre		
Oui	266	51,55
Non	250	48,45
Asthénie		
Oui	297	57,56
Non	219	42,44
Frisson		
Oui	8	1,55
Non	508	98,45
Céphalées		
Oui	52	10,08
Non	464	89,92

Tableau XI: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon les symptômes digestifs (n=516)

	Effectif	Pourcentage
Anorexie		
Oui	105	20,35
Non	411	79,65
Diarrhée		
Oui	23	4,46
Non	493	95,54
Hoquet		
Oui	3	0,58
Non	513	99,42
Hypersalivation		
Oui	1	0,2
Non	515	99,98
Trouble gustatif (Agueusie)		
Oui	29	5,62
Non	487	94,38
Nausée ou vomissement		
Oui	23	4,46
Non	493	95,54
Douleur abdominale qui persiste		
Oui	16	3,10
Non	500	96,90

Tableau XII: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon les symptômes respiratoires (n=516)

	Effectif	Pourcentage
Toux		
Oui	233	45,16
Non	283	54,84
Dyspnée		
Oui	237	45,93
Non	279	54,07
Expectoration		
Oui	16	3,10
Non	500	96,9
Rhinorrhée		
Oui	58	11,24
Non	458	88,76
Congestion nasale		
Oui	4	0,78
Non	512	99,22
Mal de gorge		
Oui	15	2,91
Non	501	97,09
Hémoptysie		
Oui	1	0,2
Non	515	99,98
Trouble olfactif (Anosmie)		
Oui	34	6,59
Non	482	93,41

Parmi les patients, 370 (71 ,71%) avaient au moins l'un de ces symptômes fièvre-frissons-céphalées-asthénie, 151 (29,26%) présentaient des signes digestifs, 354 (68,60%) présentaient des signes respiratoires (Tableau XIII).

Tableau XIII: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon les signes fonctionnels (n=516)

	Effectif	Pourcentage
Fièvre-frisson-Céphalées-Asthénie		
Oui	370	71,71
Non	146	28,29
Signes digestifs		
Oui	151	29,26
Non	365	70,74
Signes respiratoires		
Oui	354	31,40
Non	162	68,60

Parmi les patients, 44 (8,53%) avaient des courbatures, 8 (1,55%) avaient des symptômes neurologiques (Tableau XIV).

Tableau XIV: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon les autres signes fonctionnels (n=516)

	Effectif	Pourcentage
Courbatures		
Oui	44	8,53
Non	472	8,53
Symptômes neurologiques		
Oui	8	1,55
Non	508	98,45
Autres signes		
Oui	3	0,58
Non	513	99,42

Les signes fonctionnels dominant dans l'étude étaient respectivement l'asthénie (57,56%), la fièvre (51,55%), la dyspnée (45,93%), la toux (45,16%) et l'anorexie (20,35%) (Tableau XV).

Tableau XV: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon les signes fonctionnels dominant à l'admission

	Effectif	**Pourcentage**
Signes fonctionnels à l'admission		
Asthénie	297	57,56
Fièvre	266	51,55
Dyspnée	237	45,93
Toux	233	45,16
Anorexie	105	20,35
Rhinorrhée	58	11,24
Céphalées	52	10,08
Courbatures	44	8,53
Trouble olfactif (Anosmie)	34	6,59

Notons que 59 patients soit 11,43% n'avaient pas de signes fonctionnels à l'admission.

4.3.3 Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon les signes généraux à l'admission

Seulement 188 patients soit 36,43% présentaient un bon état général à l'admission ; 307 (59,50%) avaient une fréquence >20 cycles par minute à l'admission ; 83 (16,09%) avaient une température >37,8°C; 132 (25,58%) avaient une fréquence cardiaque >100 battements par minute et 245 (47,48%) avaient une saturation pulsée en oxygène en pourcentage <95 %.

Ces informations sont résumées dans le tableau XVI

Tableau XVI : Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon les signes généraux à l'admission (n=516)

	Effectif	Pourcentage
Appréciation de l'état général à l'admission		
Bon	188	36.43
Mauvais	181	35.08
Moyen	147	28.49
Fréquence respiratoire en cycle par minute à l'admission		
<16	3	0.58
Entre 16 et 20	146	28.29
>20	307	59.50
Non précisée	60	11.63
Température en degré Celsius à l'admission		
<36,1	20	3.88
Entre 36,1 et 37,8	387	75.00
>37,8	83	16.09
Non précisée	26	5.04
Fréquence cardiaque en battement par minute		
<50	3	0.58
Entre 50 et 100	369	71.51
>100	132	25.58
Pouls filant	1	0.19
Non précisée	11	2.13
Saturation pulsée en oxygène en pourcentage		
<95%	245	47.48
≥ 95%	260	50.39
Saturation imprénable	1	0.19
Non précisée	10	1.94

4.4 Paramètres thérapeutiques

4.4.1 Le délai d'admission et la durée d'hospitalisation des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité dans les centres de PEC

Le délai moyen d'admission était de 6,17 jours avec des extrêmes compris entre une (01) heure environ et 60 jours.

La durée moyenne d'hospitalisation était de 11,06 jours avec des extrêmes compris entre 30 minutes et 70 jours. (Tableau XVII)

Tableau XVII: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité en fonction du délai d'admission et de la durée d'hospitalisation

	Effectif	Pourcentage
Délai d'admission n=507		
≤ 6	308	60,75
> 6	199	39,25
Durée d'hospitalisation n=516		
< 7	85	16,47
[7-14]	331	64,15
>14	100	19,38

4.4.2 Matériel de réanimation respiratoire utilisé

Dans les centres de PEC, 270 patients (52,33%) étaient sous une oxygénothérapie au masque ou à la lunette, 15 (2,91%) avaient bénéficié d'une intubation endotrachéale, 38 (7,36%) étaient sous une ventilation non invasive et 208 n'avaient pas utilisé de matériel de réanimation (Tableau XVIII).

Tableau XVIII: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité en fonction du matériel de réanimation respiratoire utilisé (n=516)

	Effectif	Pourcentage
Oxygénothérapie au masque ou à la lunette		
Oui	270	52.33
Non	246	47.67
Intubation endotrachéale		
Oui	15	2.91
Non	501	97.09
Ventilation non invasive		
Oui	38	7.36
Non	478	92.64
Non utilisé		
Oui	208	40.31
Non	308	59.69

4.4.3 Prise en charge thérapeutique des patients infectés au SARS-CoV-2 et présentant au moins une comorbidité à l'admission dans les centres de PEC

La prise en charge thérapeutique des patients infectés à la COVID-19 à l'admission dans les centres de PEC se faisait sur la base du protocole 1 (à base de chloroquine) pour les cas simples et modérés, du protocole 2 (à base d'antirétroviral) pour les cas graves et du protocole mixte. Plus de la moitié des patients, soit 58,53% (302) avaient été traitée en suivant le protocole 2. Le protocole 2 a été le plus utilisé dans le centre de PEC d'Allada (75,16%).

La figure 16 illustre la répartition des patients en fonction des protocoles thérapeutiques utilisés.

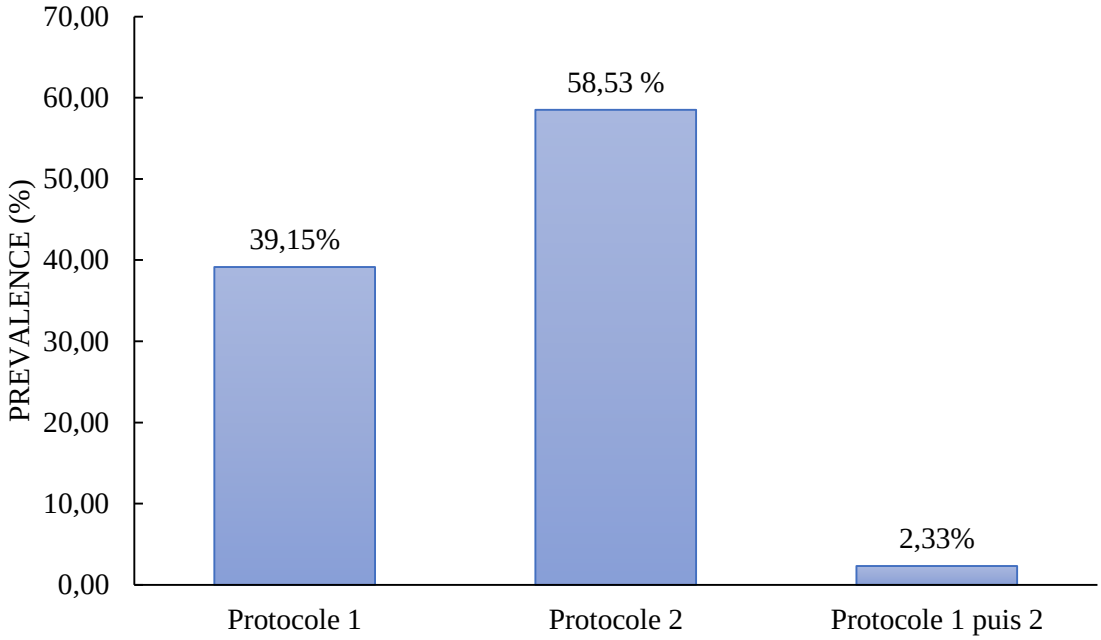


Figure 16: Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité en fonction des protocoles thérapeutiques utilisés (n=516)

4.5 Issue thérapeutique des patients

Les patients avaient deux issues thérapeutiques : soit elle était défavorable (décès), soit elle était favorable (guérison)

La figure 17 résume l'issue thérapeutique des patients

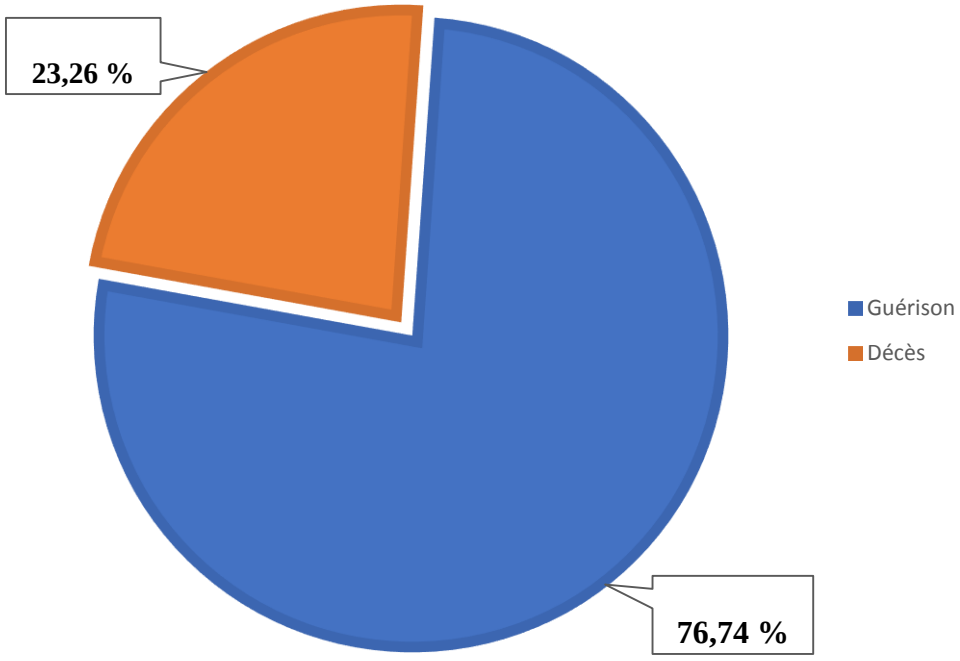


Figure 17 : Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité en fonction de l'issue thérapeutique (n=516)

L'analyse de l'évolution clinique des 516 patients de l'étude a permis de noter que l'âge (p= 0,003) et le centre de prise en charge (p= 0,000) étaient significativement associés à l'issue thérapeutique. Le centre d'Allada a été celui qui a connu le plus d'hospitalisation et enregistré le plus décès (93,34%) et les sujets décédés de 60 ans et plus étaient majoritaire (61,67 %)

Le tableau XIX présente l'issue thérapeutique des patients en fonction de l'âge, du sexe et du centre PEC

Tableau XIX: Issue thérapeutique des patients en fonction de l'âge, du sexe et du centre PEC (n=516)

	Issue thérapeutique			
	Défavorable n (%)	**Favorable n (%)**	**Total**	**p**
Age en année				0,003
<60	46 (38,33)	213 (53,79)	259	
≥60	74 (61,67)	183 (46,21)	257	
Sexe				0,720
Féminin	49 (40,83)	169 (42,68)	218	
Masculin	71 (59,17)	227 (57,32)	298	
Centre de prise en charge				<0,001
Allada	112 (93,34)	261 (65,91)	373	
Cotonou	1 (0,83)	88 (22,22)	89	
Parakou	7 (5,83)	47 (11,87)	54	

La majorité des signes généraux à l'admission était également statistiquement associés à l'issue thérapeutique des patients. Il ressort de notre analyse que la majorité des patients décédés avaient un mauvais état général (66,67%), une FR> 20 cpm (70%), une SPO2< 95% à l'admission (61,67%)

Le tableau XX présente l'issue thérapeutique des patients en fonction des signes généraux à l'admission

Tableau XX: Issue thérapeutique des patients en fonction des signes généraux à l'admission (n=516)

	Issue thérapeutique		Total	p
	Défavorable n (%)	**Favorable n (%)**		
Appréciation de l'état général				<0,001
Bon	17 (14,16)	171 (43,18)	188	
Moyen	23 (19,17)	124 (31,31)	147	
Mauvais	80 (66,67)	101 (25,51)	181	
Fréquence respiratoire en cycle par minute				<0,001
<16	2 (1,67)	1 (0,25)	3	
[16-20]	15 (12,50)	131 (33,08)	146	
>20	84 (70,00)	223 (56,31)	307	
Non précisée	19 (15,83)	41 (10,35)	60	
Température en degré Celsius à l'admission				<0,001
<36,1	7 (5,83)	13 (3,28)	20	
[36,1- 37,8]	72 (60,00)	315 (79,55)	387	
>37,8	33 (27,50)	50 (12,63)	83	
Non précisée	8 (06,67)	18 (04,54)	26	
Fréquence cardiaque en battement par minute				<0,001
<50	1 (0,83)	2 (0,51)	3	
[50-100]	71 (59,17)	298 (75,25)	369	
>100	44 (36,67)	88 (22,22)	132	
Pouls filant	1 (0,83)	0 (0,00)	1	
Non précisée	3 (2,50)	8 (2,02)	11	
Saturation pulsée en oxygène en pourcentage				000,1
<95	74 (61,67)	171 (43,18)	245	
≥95	43 (35,83)	217 (54,80)	260	
Saturation imprenable	1 (0,83)	0 (0,00)	1	
Non précisée	2 (1,67)	8 (02,02)	10	

La durée d'hospitalisation des patients était statistiquement associée à l'issue thérapeutique. En effet, 37,5% (45 décès) de décès avait été observé dans un délai de moins de 07 jours dont plus 93% (93,33%) avait un mauvais état général à l'admission.

Le temps entre l'apparition du premier symptôme et la date d'hospitalisation n'influence pas l'évolution thérapeutique du patient (p=0,720).

Le tableau XXI présente l'issue thérapeutique des patients en fonction de la durée d'hospitalisation et du délai d'admission

Tableau XXI: Issue thérapeutique des patients en fonction de la durée d'hospitalisation et du délai d'admission (n=516)

	Issue thérapeutique		**Total**	**p**
	Défavorable n (%)	**Favorable n (%)**		
Durée d'hospitalisation en jour n= 516				<0,001
<7	45 (37,50)	40 (10,10)	85	
[7-14]	52 (43,33)	279 (70,46)	331	
>14	23 (19,17)	77 (19,44)	100	
Délai d'admission en jour n=507				0,720
≤6	79 (66,39)	229 (59,02)	308	
>6	40 (33,61)	159 (40,98)	199	

Le type de protocole thérapeutique selon l'état clinique du patient est statistiquement associé à l'évolution clinique du patient (p<0,001). Il ressort du tableau XXII que sur les 120 patients décédés dans notre étude, 31,79% ont connu un échec thérapeutique au protocole 2 contre 68,22% de succès thérapeutique.

Tableau XXII: Issue thérapeutique des patients en fonction des protocoles thérapeutiques utilisés (n=516)

	Issue thérapeutique		Total	p
	Défavorable n (%)	**Favorable n (%)**		
Protocole thérapeutique				<0,001
Protocole 1*	22 (18,33)	180 (45,45)	202	
Protocole 2**	96 (80,00)	206 (52,02)	302	
Protocole 1 puis 2	2 (1,67)	10 (2,53)	12	

* : protocole à base de chloroquine pour les cas simples et modérés

** : protocole à base d'antirétroviral pour les cas grave

Parmi les comorbidités associées à la COVID-19 enregistrées dans notre étude, seules sont associées à l'issue thérapeutique l'insuffisance rénale chronique (p<0,001) et les patients immunodéprimés (VIH/Cancer) (p=0,049)

Le tableau XXIII présente l'issue thérapeutique des patients en fonction des comorbidités

Tableau XXIII: Issue thérapeutique des patients en fonction des comorbidités (n=516)

	Issue thérapeutique		Total	p
	Défavorable n (%)	**Favorablee n (%)**		
Hypertension artérielle-Cardiopathie				0,475
Oui	88 (73,33)	277 (69,95)	365	
Non	32 (26,67)	119 (30,05)	151	
Diabète				0,809
Oui	47 (39,17)	160 (40,40)	207	
Non	73 (60,83)	236 (59,60)	309	
Obésité				0,805
Oui	14 (11,67)	43 (10,86)	57	
Non	106 (83,33)	353 (89,14)	459	
Affections respiratoires chroniques				0,517
Oui	7 (5,83)	30 (7,58)	37	
Non	113 (94,17)	366 (92,42)	479	
Insuffisance rénale chronique				<0,001
Oui	19 (15,83)	21 (5,30)	40	
Non	101 (83,17)	375 (94,70)	476	
VIH-Cancer				0,049
Oui	12 (10,00)	20 (5,05)	32	
Non	108 (90,00)	376 (94,95)	484	
Autres affections*				0,362
Oui	12 (10,00)	52 (13,13)	64	
Non	108 (90,00)	344 (86,87)	452	

* : Affections Hématologique, psychiatrique, neurologique, hépatique.

L'ensemble des paramètres associés statistiquement à l'évolution thérapeutique en analyse univariée a été introduit dans un modèle de régression logistique en analyse multivariés pour déterminer les facteurs prédicteurs potentiels de l'évolution thérapeutique. Le tableau XXIV présente les facteurs retenus dans le modèle. Il ressort de ce tableau que les patients hospitalisés à Parakou et à Cotonou ont un risque réduit d'issue défavorable que ceux hospitalisés à Allada. Ceux âgé de 60 ans et plus courent un risque deux (02) fois plus élevée d'issue thérapeutique défavorable (décès) que les moins de 60 ans ; de même aux hospitalisés avec un mauvais état général à l'admission courent un risque quatre (04) fois plus élevée d'issue défavorable. Les patients présentant une FR< 16 cpm à l'admission et ceux présentant une FR> 20 cpm courent un risque respectivement 24,75 et 2,41 fois plus élevée d'issue thérapeutique défavorable. Ceux présentant une insuffisance rénale chronique et une immunodépression liée au VIH et au cancer ont également un risque élevé d'issue thérapeutique défavorable soit respectivement OR(IC95)=4,15 [1,67-10,33] et OR(IC95)=2,46 [1,01-6,24]. De même, les patients soumis au protocole 2 ou la combinaison protocole 1 et protocole 2 courent également respectivement un risque 3,48 et 13,44 fois plus élevée d'issue thérapeutique défavorable.

Tableau XXIV: Facteurs associés à l'issue thérapeutique à l'analyse multivariée

	OR	IC95%	p
Centre de prise en charge			
Allada	1		
Cotonou	0,03	[0,00 – 0,25]	0,001
Parakou	0,31	[0,11 – 0,85]	0,023
Age			0,009
<60	1		
≥60	2,02	[1,19 – 3,43]	
Appréciation de l'état général à l'admission			<0,001
Bon	1		
Mauvais	4,08	[2,05 – 8,10]	
Moyen	1,39	[0,63 - 3,05]	
Fréquence respiratoire en cycle par minute à l'admission			0,006
Entre 16 et 20	1		
<16	24,75	[18,06 – 30,96]	
>20	2,74	[1,33 – 5,66]	
Non précisée	2,41	[1,95 – 6,14]	
Durée d'hospitalisation			<0,001
[7-14]	1		
< 7	6,06	[3,15 – 11,65]	
≥14	1,12	[0,58 – 2,20]	
Insuffisance rénale chronique			0,002
Non	1		
Oui	4,15	[1,67- 10,33]	
VIH-Cancer			0,058
Non	1		
Oui	2,46	[1,01 -6,24]	
Traitement médicamenteux spécifique au COVID-19			
Protocole 1	1		
Protocole 2	3,48	[1,83 -6,62]	<0,001
Protocole 1 puis 2	13,44	[1,12 – 160,46]	0,057

5 Discussion

La discussion des résultats de l'étude menée sur le profil des patients infectés par le SARS-CoV-2 et présentant au moins une comorbidité : aspects épidémiologique, clinique et thérapeutique s'articulera autour des points suivants :

- L'atteinte des objectifs ;
- La qualité et la validité des résultats ;
- Les difficultés et les limites de l'étude ;
- La comparaison des résultats avec ceux d'autres études**.**

5.1 Atteinte des objectifs de l'étude

L'objectif de cette étude était d'étudier le profil des patients infectés au SARS-CoV-2 et présentant une ou des comorbidités associées dans les centres de PEC au Bénin.

Au terme de cette étude, nous pouvons retenir que la combinaison des différentes techniques et outils utilisés dans la collecte des données a permis d'avoir des informations sur le profil des patients infectés au nouveau coronavirus et présentant une ou des comorbidités associées dans tous les centres de prise en charge. Les documents nécessaires pour recueillir les données ont été exploités. Le traitement et l'analyse des données ont permis :

- La détermination de la prévalence hospitalière des comorbidités chez les patients infectés au SARS-CoV-2 dans les différents centres qui était de 63%
- La description des caractéristiques sociodémographiques des patients infectés et présentant de pathologies associées ;
- L'identification des différentes pathologies associées à la COVID-19 dans les centres d'étude ;
- L'identification des symptômes fréquemment observés chez les patients infectés et présentant de pathologies associées ;
- La détermination du taux de succès thérapeutique dans les centres de PEC qui était de 76,74% ;
- L'identification des facteurs associés à l'issue thérapeutique des patients.

Au regard des résultats obtenus, nous pouvons affirmer que l'objectif de notre étude est globalement atteint.

5.2 Qualité et validité des résultats

L'étude a été rétrospective. La méthode d'étude utilisée était en adéquation avec les objectifs spécifiques de l'étude. Néanmoins le risque éventuel de biais d'information pouvait exister dans les dossiers des patients. En effet, les données ont été collectées à partir du dossier médical des patients.

La collecte de données a été assurée par les enquêteurs formés et supervisés sur les outils, ce qui a permis d'avoir une meilleure compréhension de ces outils d'évaluations.

5.3 Difficultés et limites de l'étude

Les difficultés rencontrées au cours de cette étude sont diverses. Elles sont relatives a :

- l'autorisation de collecte du Ministère de la santé ;
- les positions géographiques des différents centres de prise en charge et notamment celui de Parakou ;
- l'absence des autres renseignements sociodémographiques dans les dossiers des patients.

5.4 Comparaison des résultats avec ceux d'autres études

5.4.1 Sur le plan épidémiologique

- **Prévalence hospitalière**

La prévalence hospitalière des cas de COVID-19 associé à au moins une comorbidité était de 63%. En effet sur 819 patients hospitalisés sur la période d'étude 516 patients présentaient au moins une comorbidité sur la période d'aout 2020 à juin 2021. Nous n'avons pas d'étude comparative au Bénin.

En Afrique, on note une grande variabilité, avec des prévalences allant de 33,6% à 77%. Dans des études réalisées par Calys-Tagoe et al au Ghana, Ahmed Kadi et al

en Algérie, Donamou et al en Guinée Conakry ces prévalences étaient respectivement à 33,6%, 56% et 77% [78,80,81] .

Cette variabilité des résultats pourrait se justifier d'une part par les critères d'admission dans ces centres de prise en charge qui sont très variés, et d'autre part par des facteurs liés au mode de vie et à l'âge. En effet la moyenne d'âge des patients était de 41 ans chez Calys-Tagoe et al [81], de 54 ans chez Ahmed Kadi et al [80], de 57,25 ans dans notre étude et enfin de 59 ans chez Donamou et al [78]. L'âge était proportionnel à la prévalence hospitalière des comorbidités chez les patients infectés.

- **L'Age**

L'âge moyen des patients admis au cours de la période d'étude était de 57,25 ans. En comparaison à des études réalisées, nos résultats se rapprochait de l'étude de Donamou et al en Guinée Conakry (59 ans) [78], ils étaient légèrement supérieur à ceux de Ahmed et al en Algérie (54 ans) [80], de Savadogo Mamoudou et al (53ans) [76] et inférieur à ceux de Louhaichi et al (61 ans) en Tunisie [137] et de Piva et al en Italie (64ans) [76,78,80,137,138] . Globalement, les personnes âgées étaient de loin les plus fragiles face à la COVID-19. Les résultats d'une analyse réalisée par EPI-PHARE en population générale montraient que les risques d'être hospitalisé et de décéder des suites de ce virus augmentent de façon exponentielle avec l'âge [139].

- **Le sexe**

La population d'étude était dominée par les sujets de sexe masculin (57,92%) avec une sex-ratio (H/F) de 1,38%. Selon des études en Afrique, cette prédominance masculine variait entre 54% et 79%. En effet Calys-Tagoe et al au Ghana [81], Savadogo Mamoudou et al au Burkina Faso [76], Ahmed Kadi et al en Algérie [80], Nkodia et al en République du Congo [77], Joseph Donamou et al en Guinée Conakry [78], rapportaient une prédominance pour le sexe masculin respectivement de 54%, 55,5%, 58,5%, 71,60% et 79%. Au canada selon une étude de Mitra et al ce taux est de 67,5% [140]. Les hommes seraient donc plus exposés aux formes graves de la maladie [140]. Cette prédominance masculine pourrait être le reflet des différences dans les

activités sociales et culturelles entre les deux sexes. L'homme est généralement la source financière des familles, ce qui le pousse à aller travailler. Étant plus mobile et généralement en contact avec un nombre plus élevé de personnes que les femmes, il s'exposerait à un risque plus élevé de contamination [141].

- **Le département de provenance**

Dans les centres de prise en charge, la population d'étude provenait essentiellement des départements du sud du pays. En effet les patients issus de ces départements représentaient 62,78% des cas hospitalisés. Ce taux était d'autant plus important lorsqu'on sait que le département de provenance n'était pas renseigné chez 23,17% des patients. Les autres départements notamment les départements du nord et du centre représentaient seulement 14,05% des patients.

La ville de Cotonou était la plus représentée. En effet, Cotonou, capitale économique du pays est la ville où siège la plupart des structures administratives et politiques du pays. De même la présence de certaines infrastructures de pointe (l'aéroport international, le marché Dantokpa et le Port Autonome de Cotonou…etc.) facilite le brassage interhumain qui se trouve être un catalyseur déterminant de l'infection. Les données de l'INSAE en 2017 place Cotonou comme ville la plus peuplée du pays alors qu'en termes de superficie elle est loin d'être la plus grande ce qui crée une forte concentration [129]. La forte fréquentation de la ville de Cotonou par les populations des autres départements limitrophes pour des activités économiques et administratives contribue également à cette concentration.

5.4.2. Sur le plan clinique

- **Les comorbidités**

Les principales comorbidités retrouvées étaient dans l'ordre l'hypertension artérielle, le diabète et l'obésité. En effet 68,34% des patients admis dans les centres de traitement étaient au moins hypertendus, 40,31% des patients étaient au moins diabétique et 10,81% des patients étaient au moins obèse. Donamou et al en Guinée

Conakry des résultats similaires [78]. Pour Ahmed Kadi et al en Algérie, les deux comorbidités dominantes étaient l'HTA (45,94%) et le diabète (37,83%) [80]. Pour Kefti et al toujours en Algérie, la comorbidité dominante était l'HTA (55%) [79]. Dans l'étude de Mitra et al au Canada les comorbidités les plus fréquentes étaient l'hypertension (46,2 %), le diabète sucré (30,8 %) [140]. Pour Piva et al en Italie [138], les comorbidités les plus retrouvées étaient l'HTA (45%) suivi du diabète (31%).

- **Les signes fonctionnels**

Les signes fonctionnels étaient dominées par les symptômes « Asthénie- Fièvre-Dyspnée-Toux ». On retrouvait ces symptômes chez respectivement 57,56%, 51,55%, 45,93% et 45,16% des patients. Salvadogo Mamoudou et al au Burkina Faso retrouvait exactement les mêmes symptômes mais à des proportions diverses. En effet on retrouvait dans l'ordre la fièvre, la toux, la dyspnée et l'asthénie chez respectivement 86%, 69%, 60% et 29% [76]. Pour Louhachi et al on retrouve également le quatuor fièvre (55%), toux (85%), la dyspnée (85%), l'asthénie (70%) [137]. Pour Kefti et al en Algérie l'association Asthénie- fièvre- toux était retrouvé dans 70% des cas [79]. Pour Donamou et al en Guinée Conakry, les signes cliniques les plus fréquents étaient respectivement la dyspnée, l'asthénie et la toux dans respectivement 81%, 64%, et 60% [78]. Pour Ahmed Kadi et al les signes cliniques les plus fréquents étaient la toux sèche (70,76%), la fièvre (70,76%), l'asthénie (29,23%), la dyspnée (26,15%) et la diarrhée (26,15%) [80].

Les signes fonctionnels de COVID-19 chez les cas admis dans les centres de prise en charge étaient similaires aux autres études avec notamment une atteinte préférentielle du système respiratoire (notamment avec la toux et la dyspnée).

5.4.3. Sur le plan thérapeutique

- **Le délai d'admission**

Le délai de d'admission moyen était de 6,17 jours. Il était inférieur à 7 jours chez 308 patients soit 60,75% des patients. Le délai d'admission maximal était de 60 jours.

Cette moyenne était inférieure aux études réalisées en Afrique. En effet dans l'étude de Sabrine Louhachi et al en Tunisie, le délai moyen d'admission était de 8 jours [137] ; de 10 jours chez Kefti et al en Algérie [79], de 11 jours chez Ahmed Kadi et al en Algérie [80] et enfin de 12,43 jours chez Donamou et al en Guinée Conakry [78].

Ce délai relativement court pourrait s'expliquer par :

- le dépistage systématique de tous les patients admis dans les services d'urgences des centres publics de références du pays, facilité par la politique du gouvernement avec la mise en place de 13 nouveaux laboratoires permettant le dépistage plus facile de la COVID-19 afin de référer ;

- la mise en place d'un service de call center non seulement pour des informations sur la COVID-19 mais également pour notifier un cas suspect ;

- la mise en place des équipes mobiles pour faire des évaluations à domicile des patients symptomatiques ;

- la campagne agressive de sensibilisation mise en place par le gouvernement ;

- la formation des agents de santé sur la pathologie et sur la nécessité de savoir référer vers les centres de prise en charge ;

5.4.4. Discussion sur l'issue thérapeutique des patients

- **Taux de succès thérapeutique**

Le taux de succès thérapeutique dans les centres de PEC au cours de la période d'étude était de 76,74%.

Nos résultats étaient similaires à ceux de Grasselli et al. [142] (Lombardie) qui trouvaient un taux de succès en réanimation de 74 % et supérieur à ceux de Bhatraju et al. [143] et Xiaobo Yang et al. [144] qui retrouvaient respectivement 50 % et 38,5 %. Ce fort taux de succès thérapeutique retrouvé dans notre étude est pratiquement le même que ceux retrouvés dans les autres pays de l'Afrique sub-saharienne [145]. En effet, de nombreuses hypothèses peuvent être avancées pour tenter d'expliquer cette faible mortalité, en voici quelques-unes :

• le recours précoce aux anticoagulants et aux corticoïdes en particulier (dexaméthasone à forte dose) dès les premières semaines de la pandémie avant même que l'OMS déclare que l'utilisation de la dexaméthasone réduisait la mortalité chez les patients infectés par le SARS- CoV-2 ;

• l'âge moyen de notre population d'étude était bas comparé à celui retrouvé dans les études américaines et européennes [146,147]. En effet, l'âge supérieur à 60 ans apparaissait comme fortement associé à la mortalité [148] ;

- **Issue thérapeutique en fonction du centre de prise en charge**

Les patients admis dans les centres de prise en charge de Cotonou et Parakou avaient un risque nettement moins élevé de décès que dans le centre de prise en charge d'Allada. En se basant sur cette donnée on penserait que le centre de prise en charge est nettement moins performant que les autres centres. Cette conclusion parait biaisée. En effet le centre d'Allada possède une réanimation de 80 lits, ce qui est déjà 20 fois plus que la réanimation du centre de Parakou. Cette donnée justifiait en réalité que ce centre de référence du Bénin reçoive beaucoup plus de cas grave que les autres. Sur les 302 cas graves reçu dans les centres de prise en charge au cours de la période d'étude, le centre d'Allada en avait reçu 227 soit 75,16% des cas graves. Les patients des autres centres sont des fois même référés vers ce centre pour une meilleure prise en charge. Ces données pourraient justifier le taux de décès nettement plus élevé dans le centre de prise en charge de Allada.

- **L'issue thérapeutique en fonction de l'âge**

L'issu thérapeutique des patients était significativement associé à l'âge dans notre étude. En effet les patients d'une tranche d'âge de 60 ans et plus avaient 2,02 fois plus de risque de décès que les patients âgés de moins de 60 ans. 61,67% des patients décédés avaient un âge supérieur ou égal à 60 ans. Ce taux de décès se rapprochait à

l'étude réalisée par Nkodia et al en République du Congo [77] où 60,66% des patients décédés avaient plus de 60 ans et plus de 90% des décès avaient 50 ans ou plus.

En effet, les cellules immunitaires sont moins actives chez les personnes âgées; un déclin de la fonction immunitaire pourrait rendre celles-ci plus vulnérables à la COVID-19 [149]. Aussi parce que le risque de mourir d'une infection à la COVID-19 est presque deux fois plus élevé si l'on souffre de problèmes de santé sous-jacents [149]. En France, 82% des personnes décédées de la COVID-19 sont âgées de plus de 70 ans [150].

- **L'issue thérapeutique en fonction des comorbidités**

- Insuffisance rénale chronique

L'insuffisance rénale chronique était significativement associée à l'issue thérapeutique des patients. En effet un patient avec une insuffisance rénale chronique avait 4,15 fois plus de risque de décès.

Une hospitalisation pour Covid-19 chez les patients avec une insuffisance rénale chronique était associée à un risque plus élevé d'hospitalisation dans des unités de soins continus et de décès intrahospitalier [151]. Une étude portant sur plus de 20 000 patients dans des hôpitaux au Royaume-Uni a mis en évidence que ceux avec IRC et infectés par le SARS-CoV-2 ont une augmentation de risque de décès de 28 %, comparés à ceux sans IRC [152]. L'insuffisance rénale chronique entraîne une altération du système immunitaire, marquée entre autres par une dysfonction des lymphocytes T et B, rendant les patients plus sujets à avoir un état inflammatoire chronique et plus susceptibles aux complications liées à une infection [153].

- Les immunodépressions au VIH et au cancer

Les patients ayant une immunodépression au VIH et au Cancer avaient 2,46 fois plus de risque de décéder. L'étude réalisée par OpenSAFELY montrait que les patients infectés au VIH ont un risque multiplié par 2,9 de décès liés à la COVID-19 et dans la cohorte Isarik, les auteurs trouvent un hazard-ratio de 1,49 en termes de mortalité à J28

[154]. L'étude réalisée par ONCOVID-19 montrait que les patients atteints de cancer sont plus fragiles lorsqu'ils sont touchés par la Covid-19, car ils présentent un risque de mortalité plus important et plus précoce [155].

- **L'issue thérapeutique en fonction des signes généraux à l'admission**

- Appréciation de l'état général

L'appréciation de l'état général est une vue globale du patient se basant sur les critères de l'OMS. Elle est donc un critère pronostic. En effet les patients présentant un mauvais état général à l'admission avaient 4,08 fois plus de risque de décès que les patients ayant un bon état général à l'admission.

- Fréquence respiratoire

La fréquence respiratoire était significativement associée à l'issue thérapeutique des patients. En effet les patients présentant une polypnée à l'admission avaient 2,68 fois plus de risque de décéder. La saturation et la fréquence respiratoire dans notre étude était significativement associé au décès des patients en analyse univariée. Il y a un lien entre ces trois paramètres. Le mécanisme de compensation en cas de désaturation est une augmentation réflexe de la fréquence respiratoire et de la fréquence cardiaque. On parle de désaturation lorsque la saturation en oxygène est inférieure à 95%. Lorsqu'il y a désaturation, le corps manque d'oxygène, il s'ensuit une souffrance cellulaire et un risque pour les différents organes[156]. Dans le cas de la COVID, en cas d'hypoxie sévère, il pourrait y avoir très rapidement une défaillance multiviscérale si rien n'est fait pouvant entrainer un décès à coup sûr du patient surtout lorsqu'on sait que la maladie entraine une hypoxie silencieuse pendant longtemps [157].

- **L'issue thérapeutique en fonction de la durée d'hospitalisation**

La durée moyenne d'hospitalisation des patients dans les centres de prise en charge était de 11,06 jours. Les patients ayant fait moins de 07 jours avaient 6,06 fois plus de risque de décéder que ceux ayant fait entre 7 et 14 jours. Cette donnée

s'expliquerait par le fait que sur les 45 patients décédés avant 07 jours, seulement 03 soit 6,67 % présentaient un bon état général à l'admission.

- **L'issue thérapeutique en fonction délai d'admission**

Notre hypothèse ici est infirmée car la rapidité de prise en charge n'aurait pas un impact direct sur le pronostic vital du patient. Ce résultat pourrait s'expliquer par :

- Une mauvaise déclaration des patients ou des proches sur le début de la symptomatologie ;
- L'évolution silencieuse de la COVID-19 jusqu'à affaiblissement des mécanismes de compensation (cas de l'hypoxie silencieuse) qui rend difficile la détermination réelle du début de la maladie.

- **L'issue thérapeutique en fonction des protocoles thérapeutiques**

Deux protocoles thérapeutiques avaient été utilisés dans les centres de prise en charge. Les patients bénéficiant du protocole 2 avaient 3,48 fois plus de risque de décès que ceux qui avaient bénéficiés du protocole 1. On serait tenté alors de dire que le protocole 1 serait beaucoup plus efficace que le protocole 2. Cette conclusion pourrait être biaisé par le fait que les protocoles thérapeutiques dépendent de l'état initial du patient. Les cas simples et modérés bénéficiaient du protocole 1 tandis que les cas graves bénéficiaient du protocole 2. Chaque classe avait donc reçu le traitement adapté. Il était bien normal que dans ces circonstances que ceux qui ont bénéficiés du protocole 2 aient un risque plus élevé de décès.

Conclusion et suggestions

Conclusion

Les patients infectés au SARS-CoV-2 et présentant au moins une comorbidité représentaient 63% des patients admis dans les centres de prise en charge. Les comorbidités étaient dominées respectivement par l'hypertension artérielle (68,60%), le diabète (40,31%), l'obésité (11,05%) et l'insuffisance rénale (7,75%).

Les patients admis dans ces centres avec au moins une comorbidité étaient principalement des sujets d'âge supérieur à 60 ans (avec une moyenne d'âge à 57,25± 15,77 ans) résidant dans le sud du pays. Une prédominance pour le sexe masculin était observée avec une sex-ratio (M/F) de 1,37.

La symptomatologie était polymorphe mais respectivement dominée par l'asthénie (57,56%), la fièvre (51,55%), la dyspnée (45,93%) et la toux (45,16%). Ce qui montrait une atteinte préférentielle du système respiratoire.

Le traitement des patients était fait sur la base sur deux protocoles : un à base de chloroquine et un second à base d'antirétroviral. L'évolution a été favorable pour 76,74% des patients.

Les facteurs comme l'âge, les comorbidités comme l'insuffisance rénale et les immunodépressions à VIH et au cancer, l'état général et la fréquence respiratoire à l'admission sont des facteurs de mauvais pronostic.

Il importe de renforcer donc les moyens de lutte contre les comorbidités notamment l'hypertension artérielle, le diabète, l'obésité, le VIH et l'insuffisance rénale chronique d'une part car ces derniers impactent énormément sur le pronostic des patients et d'autre part de faire la promotion de la vaccination qui est un moyen efficace de lutter contre les formes graves de la maladie. Une attention particulière doit être donnée aux sujets âgés.

Suggestions

✓ A l'endroit des autorités politiques et administratives de notre pays

➢ Sur la pandémie de la COVID-19

- Faire une meilleure promotion de la vaccination en impliquant les élus locaux afin de convaincre nos concitoyens

➢ Sur les comorbidités l'obésité, l'HTA, le diabète et l'insuffisance rénale.

- Faire la promotion du sport en construisant des pistes pour piéton et cycliste ;
- Faire la promotion de l'éducation nutritionnelle ;
- Voter des lois pour réduire les taxes sur les équipements sportifs et les produits alimentaires de meilleures qualités nutritionnelles
- Adopter une meilleure politique de prise en charge des patients qui sont atteints d'insuffisance rénale chronique

✓ A l'endroit du personnel des centres de prise en charge

- S'assurer de mieux renseigner les données socio-démographiques et cliniques des patients.

✓ A l'endroit de la population

➢ Sur la pandémie de la COVID-19

- Respecter rigoureusement les mesures prescrites par le gouvernement notamment l'hygiène des mains, le port de masque de protection et le respect de la distanciation sociale ;
- Se faire vacciner afin de se protéger contre les formes graves de la maladie

➢ Sur les comorbidités l'obésité, l'HTA et le diabète.

- Respecter les gestes hygiéno-diététiques en consommant des repas équilibrés ;
- Respecter les rythmes de repas et éviter le gillotage entre les repas ;
- Manger quotidiennement des fruits et des légumes ;
- Respecter les heures de sommeil ;
- Eviter autant que possible le stress moral ;

- Pratiquer au moins 30 minutes d'activité physique modéré par jour ;
- Eviter surtout l'ajout des produits obésogènes comme le sucre et les matières grasses.

Références

1. Allocution liminaire du Directeur général de l'OMS lors du point presse sur la COVID-19 - 11 mars 2020 [Internet]. [cité 14 juin 2021]. Disponible sur: https://www.who.int/fr/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020

2. Chen T, Dai Z, Mo P, Li X, Ma Z, Song S, et al. Clinical Characteristics and Outcomes of Older Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Wuhan, China: A Single-Centered, Retrospective Study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 16 sept 2020;75(9):1788‑95.

3. Relationship of socio-demographics, comorbidities, symptoms and healthcare access with early COVID-19 presentation and disease severity | BMC Infectious Diseases | Full Text [Internet]. [cité 20 juin 2021]. Disponible sur: https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-021-05764-x

4. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard [Internet]. [cité 16 oct 2021]. Disponible sur: https://covid19.who.int

5. IFRC Go - BENIN-WEST COAST COVID-19 [Internet]. [cité 20 juin 2021]. Disponible sur: https://go.ifrc.org/reports/12222

6. COVID-19: LES IMPACTS SOCIO-ÉCONOMIQUES - Recherche Google [Internet]. [cité 20 juin 2021]. Disponible sur: https://www.google.com/search?q=COVID-19%3A+LES+IMPACTS+SOCIO-%C3%89CONOMIQUES&oq=COVID-19%3A+LES+IMPACTS+SOCIO-%C3%89CONOMIQUES&aqs=chrome..69i57j69i58.611480j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8

7. La pandémie de COVID-19 plonge l'économie planétaire dans sa pire récession depuis la Seconde Guerre mondiale [Internet]. World Bank. [cité 20 juin 2021]. Disponible sur: https://www.banquemondiale.org/fr/news/press-release/2020/06/08/covid-19-to-plunge-global-economy-into-worst-recession-since-world-war-ii

8. Œuvrer pour des systèmes de santé plus solides alors que l'Afrique lutte contre la COVID-19 [Internet]. Regional Office for Africa. [cité 26 juin 2021]. Disponible sur: https://www.afro.who.int/fr/news/oeuvrer-pour-des-systemes-de-sante-plus-solides-alors-que-lafrique-lutte-contre-la-covid-19

9. Tableau de bord de l'OMS sur le coronavirus (COVID-19) | Tableau de bord de l'OMS sur le coronavirus (COVID-19) avec données de vaccination [Internet]. [cité 20 juin 2021]. Disponible sur: https://covid19.who.int/

10. Flash Infos - Covid-19 [Internet]. Gouvernement de la République du Bénin. [cité 20 juin 2021]. Disponible sur: https://www.gouv.bj/coronavirus/flashinfos/

11. Les manifestations neurologiques liées à l'infection au Coronavirus SARS-CoV-2 - CHU Mustapha [Internet]. [cité 20 juin 2021]. Disponible sur: https://www.chu-mustapha.dz/les-manifestations-neurologiques-liees-a-linfection-au-coronavirus-sars-cov-2/

12. Tirolien J-A, Garnier M. COVID-19, un syndrome de détresse respiratoire aigu atypique. Prat Anesth Reanim. sept 2020;24(4):225‑9.

13. Maladies non transmissibles [Internet]. [cité 26 juin 2021]. Disponible sur: https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases

14. Raimondeau J. Chapitre 3. L'épidémiologie. Fondamentaux. 2018;3:45‑72.

15. Endémie / Épidémie — Géoconfluences [Internet]. [cité 19 nov 2021]. Disponible sur: http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/endemie-epidemie

16. Larousse É. Définitions : pandémie - Dictionnaire de français Larousse [Internet]. [cité 4 juill 2021]. Disponible sur: https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/pand%C3%A9mie/57587

17. Pandémie. In: Wikipédia [Internet]. 2021 [cité 5 juill 2021]. Disponible sur: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Pand%C3%A9mie&oldid=184289929

18. Deluzarche C. Facteur de risque [Internet]. Futura. [cité 4 juill 2021]. Disponible sur: https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/vie-facteur-risque-2691/

19. Larousse É. Définitions : morbidité - Dictionnaire de français Larousse [Internet]. [cité 4 juill 2021]. Disponible sur: https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/morbidit%C3%A9/52584

20. Covid-19 - Définition du mot - Dictionnaire Orthodidacte [Internet]. [cité 26 juin 2021]. Disponible sur: https://dictionnaire.orthodidacte.com/article/definition-covid-19

21. Comorbidité : définition, liste Covid, pour la vaccination [Internet]. [cité 13 nov 2021]. Disponible sur: https://sante.journaldesfemmes.fr/fiches-sante-du-quotidien/2628265-comorbidite-definition-signification-facteurs-coronavirus-covid-19-vaccination-liste/

22. Larousse É. prévalence - LAROUSSE [Internet]. [cité 5 juill 2021]. Disponible sur: https://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/pr%C3%A9valence/15519

23. Larousse É. Définitions : thérapeutique - Dictionnaire de français Larousse [Internet]. [cité 26 juin 2021]. Disponible sur: https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/th%C3%A9rapeutique/77749

24. Coronavirus et Covid-19 [Internet]. Inserm - La science pour la santé. [cité 4 juill 2021]. Disponible sur: https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/coronavirus-sars-cov-et-mers-cov

25. Bonny V, Maillard A, Mousseaux C, Plaçais L, Richier Q. COVID-19 : physiopathologie d'une maladie à plusieurs visages. La Revue de Médecine Interne. 1 juin 2020;41(6):375‑89.

26. Vabret A, Dina J, Brison E, Brouard J, Freymuth F. Coronavirus humains (HCoV). Pathologie-Biologie. mars 2009;57(2):149.

27. Altmann DM, Boyton RJ, Beale R. Immunity to SARS-CoV-2 variants of concern. Science. 12 mars 2021;371(6534):1103‑4.

28. Moore JP, Offit PA. SARS-CoV-2 Vaccines and the Growing Threat of Viral Variants. JAMA. 2 mars 2021;325(9):821‑2.

29. Suivi des variants du SARS-CoV-2 [Internet]. [cité 4 juill 2021]. Disponible sur: https://www.who.int/fr/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants

30. Classification de l'Omicron (B.1.1.529) : Variant préoccupant du SARS-CoV-2 [Internet]. [cité 3 déc 2021]. Disponible sur: https://www.who.int/fr/news/item/26-11-2021-classification-of-omicron-(b.1.1.529)-sars-cov-2-variant-of-concern

31. Zhou J, Otter JA, Price JR, Cimpeanu C, Garcia DM, Kinross J, et al. Investigating SARS-CoV-2 surface and air contamination in an acute healthcare setting during the peak of the COVID-19 pandemic in London. Clinical Infectious Diseases. 8 juill 2020;ciaa905.

32. Binder RA, Alarja NA, Robie ER, Kochek KE, Xiu L, Rocha-Melogno L, et al. Environmental and Aerosolized Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Among Hospitalized Coronavirus Disease 2019 Patients. The Journal of Infectious Diseases. 9 nov 2020;222(11):1798‑806.

33. Santarpia JL, Rivera DN, Herrera VL, Morwitzer MJ, Creager HM, Santarpia GW, et al. Aerosol and surface contamination of SARS-CoV-2 observed in quarantine and isolation care. Sci Rep. déc 2020;10(1):12732.

34. Biryukov J, Boydston JA, Dunning RA, Yeager JJ, Wood S, Reese AL, et al. Increasing Temperature and Relative Humidity Accelerates Inactivation of SARS-CoV-2 on Surfaces. Frieman MB, éditeur. mSphere [Internet]. 26 août 2020 [cité 7 juill 2021];5(4). Disponible sur: https://journals.asm.org/doi/10.1128/mSphere.00441-20

35. Harbourt DE, Haddow AD, Piper AE, Bloomfield H, Kearney BJ, Fetterer D, et al. Modeling the stability of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) on skin, currency, and clothing. Murray KO, éditeur. PLoS Negl Trop Dis. 9 nov 2020;14(11):e0008831.

36. Chin AWH, Chu JTS, Perera MRA, Hui KPY, Yen H-L, Chan MCW, et al. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. The Lancet Microbe. mai 2020;1(1):e10.

37. Kampf G, Todt D, Pfaender S, Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. Journal of Hospital Infection. 1 mars 2020;104(3):246‑51.

38. Food products as potential carriers of SARS-CoV-2 [Internet]. [cité 7 juill 2021]. Disponible sur: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7656178/

39. Bhardwaj R, Agrawal A. Likelihood of survival of coronavirus in a respiratory droplet deposited on a solid surface. Physics of Fluids. 1 juin 2020;32(6):061704.

40. Casanova LM, Jeon S, Rutala WA, Weber DJ, Sobsey MD. Effects of Air Temperature and Relative Humidity on Coronavirus Survival on Surfaces. Appl Environ Microbiol. mai 2010;76(9):2712‑7.

41. Cao M, Zhang D, Wang Y, Lu Y, Zhu X, Li Y, et al. Clinical Features of Patients Infected with the 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) in Shanghai, China. medRxiv. 6 mars 2020;2020.03.04.20030395.

42. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. N Engl J Med. 20 févr 2020;382(8):727‑33.

43. Suivez la propagation de la COVID-19 à travers le monde [Internet]. Le Devoir. [cité 4 juill 2021]. Disponible sur: https://www.ledevoir.com/documents/special/20-03_covid19-carte-dynamique/index.html

44. COVID-19 – Chronologie de l'action de l'OMS [Internet]. [cité 20 juin 2021]. Disponible sur: https://www.who.int/fr/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19

45. Basé sur le cours de MCA. Ghislain Sopoh du 27 Avril 2021 dans le cadre du cours HELP 2021,IRSP. Cours HELP 2021, IRSP. 2021.

46. AFP. Un premier cas de coronavirus confirmé à Cotonou [Internet]. VOA. [cité 6 nov 2021]. Disponible sur: https://www.voaafrique.com/a/un-premier-cas-de-coronavirus-confirmé-à-cotonou/5330836.html

47. Coronavirus au Bénin: détails sur le deuxième cas détecté [Internet]. Bénin Web TV. 2020 [cité 6 nov 2021]. Disponible sur: https://archives.beninwebtv.com/2020/03/coronavirus-au-benin-details-sur-le-deuxieme-cas-detecte/

48. Déclaration de presse du Ministre de la Santé Monsieur Benjamin HOUNKPATIN ce lundi 23 mars 2020 au sujet des trois nouveaux cas d'infection au Coronavirus (Covid-19) au Bénin [Internet]. Gouvernement de la République du Bénin. [cité 6 nov 2021]. Disponible sur: https://www.gouv.bj/actualite/566/declaration-presse-ministre-sante-monsieur-benjamin-hounkpatin-lundi-23-mars-2020-sujet-trois-nouveaux-infection-coronavirus--covid-19-benin/

49. Pour lutter contre le coronavirus, le Bénin prend de nouvelles mesures sanitaires [Internet]. RFI. 2020 [cité 6 nov 2021]. Disponible sur: https://www.rfi.fr/fr/afrique/20200318-lutter-contre-coronavirus-b%C3%A9nin-prend-nouvelles-mesures-sanitaires

50. Mesures contre la propagation du Covid-19 au Bénin: Attention à l'irresponsabilité contagieuse ! [Internet]. La Nation Bénin. [cité 6 nov 2021]. Disponible sur: https://lanation.bj/mesures-contre-la-propagation-du-covid-19-au-benin-attention-a-lirresponsabilite-contagieuse/

51. ZINSOU CJJ. Lutte contre la propagation du Covid-19 au Bénin : Ce qu'il faut savoir du cordon sanitaire [Internet]. CAPPFM. 2020 [cité 6 nov 2021]. Disponible sur: https://cappfm.com/lutte-contre-la-propagation-du-covid-19-au-benin-ce-quil-faut-savoir-du-cordon-sanitaire/

52. ZINSOU CJJ. Lutte contre la propagation du Covid-19 au Bénin : Le gouvernement impose de nouvelles mesures [Internet]. CAPPFM. 2020 [cité 6 nov 2021]. Disponible sur: https://cappfm.com/lutte-contre-la-propagation-du-covid-19-au-benin-le-gouvernement-impose-de-nouvelles-mesures/

53. CORONAVIRUS - Communiqué du Ministre de l'intérieur au sujet du Cordon Sanitaire [Internet]. Gouvernement de la République du Bénin. [cité 6 nov 2021]. Disponible sur: https://www.gouv.bj/actualite/571/coronavirus---communique-ministre-interieur-sujet-cordon-sanitaire/

54. CORONAVIRUS - Communiqué du Gouvernement à propos des deux nouvelles mesures prises [Internet]. Gouvernement de la République du Bénin. [cité 6 nov

2021]. Disponible sur: https://www.gouv.bj/actualite/567/coronavirus---communique-gouvernement-propos-deux-nouvelles-mesures-prises/

55. Le 1er patient guéri de Covid-19 en vedette dans les médias béninois - Apanews.net [Internet]. [cité 6 nov 2021]. Disponible sur: http://apanews.net/fr/news/covid-19-le-premier-cas-de-guerison-du-coronavirus-en-vedette-dans-les-medias-beninois

56. CORONAVIRUS- Premier décès enregistré au Bénin [Internet]. Gouvernement de la République du Bénin. [cité 6 nov 2021]. Disponible sur: https://www.gouv.bj/actualite/582/coronavirus--premier-deces-enregistre-benin/

57. CORONAVIRUS - Port du masque obligatoire au Bénin [Internet]. Gouvernement de la République du Bénin. [cité 6 nov 2021]. Disponible sur: https://www.gouv.bj/actualite/585/coronavirus---port-masque-obligatoire-benin/

58. YAÏ IA. Coronavirus au Bénin : Un cas détecté à Parakou - Fraternité [Internet]. [cité 6 nov 2021]. Disponible sur: https://www.fraternitebj.info/societe/article/coronavirus-au-benin-un-cas-detecte-a-parakou

59. Covid-19 au Bénin: le port obligatoire de masque généralisé dans tout le pays [Internet]. Bénin Web TV. 2020 [cité 6 nov 2021]. Disponible sur: https://archives.beninwebtv.com/2020/04/covid-19-au-benin-le-port-obligatoire-de-masque-generalise-dans-tout-le-pays/

60. Ahéhéhinnou FA. 90 cas de Covid détectés, 42 guéris , et 02 décès [Internet]. 2020 [cité 6 nov 2021]. Disponible sur: https://www.24haubenin.info/?90-cas-de-Covid-detectes-42-gueris-et-02-deces

61. YAÏ IA. Reprise des cours au Bénin : Une rentrée des classes par vague - Fraternité [Internet]. [cité 6 nov 2021]. Disponible sur: https://www.fraternitebj.info/societe/article/reprise-des-cours-au-benin-un-rentree-des-classes-par-vague

62. CORONAVIRUS - Réouverture des écoles, des établissements d'enseignement secondaire, des universités et levée du cordon sanitaire [Internet]. Gouvernement de la République du Bénin. [cité 6 nov 2021]. Disponible sur: https://www.gouv.bj/actualite/651/coronavirus---reouverture-ecoles-etablissements-enseignement-secondaire-universites-levee-cordon-sanitaire/

63. World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): situation report, 133 [Internet]. World Health Organization; 2020 juin [cité 6 nov 2021]. Disponible sur: https://apps.who.int/iris/handle/10665/332281

64. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19): situation report, 163 [Internet]. World Health Organization; 2020 juill [cité 19 nov 2021]. Disponible sur: https://apps.who.int/iris/handle/10665/332971

65. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19): situation report, 194 [Internet]. World Health Organization; 2020 août [cité 19 nov 2021]. Disponible sur: https://apps.who.int/iris/handle/10665/333728

66. << Bulletin d'information N°33 : sur la pandémie de la maladie à Coronavirus (COVID-19)>> [archive], sur CACM, 1er septembre 2020, p.4.

67. Situation reports on COVID-19 outbreak - Sitrep 31, 30 September 2020 [Internet]. WHO | Regional Office for Africa. [cité 19 nov 2021]. Disponible sur: https://www.afro.who.int/publications/situation-reports-covid-19-outbreak-sitrep-31-30-september-2020

68. Weekly epidemiological update - 3 November 2020 [Internet]. [cité 19 nov 2021]. Disponible sur: https://www.who.int/publications/m/item/weekly-epidemiological-update---3-november-2020

69. « COVID-19 and W/Africa: 344 new cases, 8 new deaths in 24 hours » [archive], sur Journal du Cameroun, 1er décembre 2020.

70. APANEWS. COVID-19 and W/Africa: 1,994 new cases, 31 new deaths in 24 hours [Internet]. [cité 19 nov 2021]. Disponible sur: http://www.apanews.net/en/news/covid-19-and-wafrica-1994-new-cases-31-new-deaths-in-24-hours

71. APANEWS. COVID-19 and W/Africa: 3,461 new cases, 36 new deaths in 24 hours [Internet]. [cité 19 nov 2021]. Disponible sur: http://apanews.net/en/news/covid-19-and-wafrica-3461-new-cases-36-new-deaths-in-24-hours

72. APANEWS. COVID-19 and W/Africa: 1,750 new cases, 20 new deaths in 24 hours [Internet]. [cité 19 nov 2021]. Disponible sur: http://apanews.net/en/news/covid-19-and-wafrica-1750-new-cases-20-new-deaths-in-24-hours

73. Cinaud A, Sorbets E, Blachier V, Vallee A, Kretz S, Lelong H, et al. Hypertension artérielle et COVID-19. La Presse Médicale Formation. févr 2021;2(1):25‑32.

74. Sultan A, Halimi S. Relation entre diabète de type 2 et la COVID-19 : les dernières données. Me´decine Des Maladies Me´taboliques. févr 2021;15(1):9‑14.

75. Vitale N. Covid-19 : les pistes pour comprendre pourquoi l'obésité est un facteur de risque [Internet]. The Conversation. [cité 7 nov 2021]. Disponible sur: http://theconversation.com/covid-19-les-pistes-pour-comprendre-pourquoi-lobesite-est-un-facteur-de-risque-168451

76. Savadogo M, Ouattara A, Dahani CK, Nikiéma O, Traoré S, Nagréongo B, et al. Profil épidémiologique et clinique des cas suspects de COVID-19 reçus au CHU Yalgado Ouédraogo du Burkina Faso. Rev Mali Infect Microbiol 2021 [Internet]. [cité 20 juin 2021];Tome 16. Disponible sur: https://www.google.com/search?q=Profil+%C3%A9pid%C3%A9miologique+et+clinique+des+cas+suspects+de+COVID-19

77. Caractéristiques Epidémiologiques et Dynamique Spatio-Temporelle de la Pandémie à COVID-19 en République du Congo, 2020 | Nkodia | HEALTH SCIENCES AND DISEASE [Internet]. [cité 20 juin 2021]. Disponible sur: https://www.hsd-fmsb.org/index.php/hsd/article/view/2355

78. Donamou J, Bangoura A, Camara LM, Camara D, Traoré DA, Abékan RJ-M, et al. Caractéristiques épidémiologiques et cliniques des patients COVID-19 admis en réanimation à l'hôpital Donka de Conakry, Guinée : étude descriptive des 140 premiers cas hospitalisés. Anesthésie & Réanimation. 1 mars 2021;7(2):102‑9.

79. Ketfi A, Chabati O, Chemali S, Mahjoub M, Gharnaout M, Touahri R, et al. Profil clinique, biologique et radiologique des patients Algériens hospitalisés pour COVID-19: données préliminaires. Pan Afr Med J [Internet]. 15 juin 2020 [cité 17 juin 2021];35(Supp 2). Disponible sur: https://www.panafrican-med-journal.com/content/series/35/2/77/full

80. Ahmed K, Assia K, Louiza H, Sofiane AH, Rachid BA, Leila H, et al. Les caractéristiques des patients pris en charge pour une infection COVID-19 dans un service de pneumologie. RAAIC. 3 juin 2020;5(1):113‑20.

81. Calys-Tagoe BNL, Owoo C, Oliver-Commey JA, Mensah EO-, Ofori-Boadu L, Adjei-Mensah E, et al. Sociodemographic and clinical characteristics of the first cohort of COVID-19 recoveries at two national treatment centres in Accra, Ghana. Ghana Medical Journal. 31 déc 2020;54(4s):16‑22.

82. Sultan M, Kene D, Waganew W, Worku A, Azazh A, Girma B, et al. Clinical Characteristics of COVID-19 Related Deaths in Ethiopia. Ethiop J Health Sci. mars 2021;31(2):223‑8.

83. Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (Québec), Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (Québec), Direction des

services de santé. COVID-19. [Internet]. 2020 [cité 20 juill 2021]. Disponible sur: http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/4073777

84. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study - PubMed [Internet]. [cité 14 juill 2021]. Disponible sur: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32007143/

85. Caractéristiques cliniques de la maladie à coronavirus 2019 en Chine - PubMed [Internet]. [cité 14 juill 2021]. Disponible sur: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32109013/

86. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China - PubMed [Internet]. [cité 14 juill 2021]. Disponible sur: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31986264/

87. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China - PubMed [Internet]. [cité 20 juill 2021]. Disponible sur: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32109013/

88. Gupta N, Agrawal S, Ish P, Mishra S, Gaind R, Usha G, et al. Clinical and epidemiologic profile of the initial COVID-19 patients at a tertiary care centre in India. Monaldi Arch Chest Dis. 10 avr 2020;90(1).

89. Liu Y, Yang Y, Zhang C, Huang F, Wang F, Yuan J, et al. Clinical and biochemical indexes from 2019-nCoV infected patients linked to viral loads and lung injury. Sci China Life Sci. mars 2020;63(3):364‑74.

90. 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.

91. Wang X, Fang J, Zhu Y, Chen L, Ding F, Zhou R, et al. Clinical characteristics of non-critically ill patients with novel coronavirus infection (COVID-19) in a Fangcang Hospital. Clin Microbiol Infect. août 2020;26(8):1063‑8.

92. Zhang W, Zhao Y, Zhang F, Wang Q, Li T, Liu Z, et al. The use of anti-inflammatory drugs in the treatment of people with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19): The Perspectives of clinical immunologists from China. Clin Immunol. mai 2020;214:108393.

93. Li L-Q, Huang T, Wang Y-Q, Wang Z-P, Liang Y, Huang T-B, et al. COVID-19 patients' clinical characteristics, discharge rate, and fatality rate of meta-analysis. J Med Virol. juin 2020;92(6):577‑83.

94. Rodriguez-Morales AJ, Cardona-Ospina JA, Gutiérrez-Ocampo E, Villamizar-Peña R, Holguin-Rivera Y, Escalera-Antezana JP, et al. Clinical, laboratory and

imaging features of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. Travel Med Infect Dis. avr 2020;34:101623.

95. Wang W, Tang J, Wei F. Updated understanding of the outbreak of 2019 novel coronavirus (2019- nCoV) in Wuhan, China. J Med Virol. avr 2020;92(4):441‑7.

96. CDCMMWR. Coronavirus Disease 2019 in Children — United States, February 12–April 2, 2020. MMWR Morb Mortal Wkly Rep [Internet]. 2020 [cité 20 juill 2021];69. Disponible sur: https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6914e4.htm

97. Lechien JR, Chiesa-Estomba CM, De Siati DR, Horoi M, Le Bon SD, Rodriguez A, et al. Olfactory and gustatory dysfunctions as a clinical presentation of mild-to-moderate forms of the coronavirus disease (COVID-19): a multicenter European study. Eur Arch Otorhinolaryngol. août 2020;277(8):2251‑61.

98. Klopfenstein T, Kadiane-Oussou NJ, Toko L, Royer P-Y, Lepiller Q, Gendrin V, et al. Features of anosmia in COVID-19. Med Mal Infect. août 2020;50(5):436‑9.

99. Jiehao C, Jin X, Daojiong L, Zhi Y, Lei X, Zhenghai Q, et al. A Case Series of Children With 2019 Novel Coronavirus Infection: Clinical and Epidemiological Features. Clin Infect Dis. 12 sept 2020;71(6):1547‑51.

100. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Infection in Children and Adolescents: A Systematic Review - PubMed [Internet]. [cité 20 juill 2021]. Disponible sur: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32320004/

101. Lu X, Zhang L, Du H, Zhang J, Li YY, Qu J, et al. SARS-CoV-2 Infection in Children. N Engl J Med. 23 avr 2020;382(17):1663‑5.

102. Clinical and epidemiological features of 36 children with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Zhejiang, China: an observational cohort study - The Lancet Infectious Diseases [Internet]. [cité 20 juill 2021]. Disponible sur: https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(20)30198-5/fulltext

103. Tan Y-P, Tan B-Y, Pan J, Wu J, Zeng S-Z, Wei H-Y. Epidemiologic and clinical characteristics of 10 children with coronavirus disease 2019 in Changsha, China. J Clin Virol. juin 2020;127:104353.

104. Wei M, Yuan J, Liu Y, Fu T, Yu X, Zhang Z-J. Novel Coronavirus Infection in Hospitalized Infants Under 1 Year of Age in China. JAMA. 7 avr 2020;323(13):1313‑4.

105. Wu Q, Xing Y, Shi L, Li W, Gao Y, Pan S, et al. Epidemiological and Clinical Characteristics of Children with Coronavirus Disease 2019. medRxiv. 26 mars 2020;2020.03.19.20027078.

106. Xia W, Shao J, Guo Y, Peng X, Li Z, Hu D. Clinical and CT features in pediatric patients with COVID-19 infection: Different points from adults. Pediatr Pulmonol. mai 2020;55(5):1169‑74.

107. Xu Y, Li X, Zhu B, Liang H, Fang C, Gong Y, et al. Characteristics of pediatric SARS-CoV-2 infection and potential evidence for persistent fecal viral shedding. Nat Med. avr 2020;26(4):502‑5.

108. Zheng F, Liao C, Fan Q, Chen H, Zhao X, Xie Z, et al. Clinical Characteristics of Children with Coronavirus Disease 2019 in Hubei, China. Curr Med Sci. 24 mars 2020;1‑6.

109. Castagnoli R, Votto M, Licari A, Brambilla I, Bruno R, Perlini S, et al. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Infection in Children and Adolescents: A Systematic Review. JAMA Pediatr. 1 sept 2020;174(9):882‑9.

110. Eastin C, Eastin T. Epidemiological characteristics of 2143 pediatric patients with 2019 coronavirus disease in China. J Emerg Med. avr 2020;58(4):712‑3.

111. Zhu H, Wang L, Fang C, Peng S, Zhang L, Chang G, et al. Clinical analysis of 10 neonates born to mothers with 2019-nCoV pneumonia. Transl Pediatr. févr 2020;9(1):51‑60.

112. Favre G, Pomar L, Qi X, Nielsen-Saines K, Musso D, Baud D. Guidelines for pregnant women with suspected SARS-CoV-2 infection. The Lancet Infectious Diseases. 1 juin 2020;20(6):652‑3.

113. Schwartz DA. An Analysis of 38 Pregnant Women With COVID-19, Their Newborn Infants, and Maternal-Fetal Transmission of SARS-CoV-2: Maternal Coronavirus Infections and Pregnancy Outcomes. Arch Pathol Lab Med. 1 juill 2020;144(7):799‑805.

114. Adedeji IA, Abdu YM, Bashir MF, Adamu AS, Gwarzo GD, Yaro BS, et al. Profile of children with COVID-19 infection: a cross sectional study from North-East Nigeria. Pan Afr Med J. 2020;35(Suppl 2):145.

115. Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, et al. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. Radiology. août 2020;296(2):E32‑40.

116. Zhao W, Zhong Z, Xie X, Yu Q, Liu J. Relation Between Chest CT Findings and Clinical Conditions of Coronavirus Disease (COVID-19) Pneumonia: A Multicenter Study. American Journal of Roentgenology. 1 mai 2020;214(5):1072‑7.

117. Gala J-L, Nyabi O, Durant J-F, Chibani N, Bentahir M. Méthodes diagnostiques du COVID-19. :8.

118. Li R, Pei S, Chen B, Song Y, Zhang T, Yang W, et al. Substantial undocumented infection facilitates the rapid dissemination of novel coronavirus (SARS-CoV-2). Science. 1 mai 2020;368(6490):489‑93.

119. Liu Y, Yan L-M, Wan L, Xiang T-X, Le A, Liu J-M, et al. Viral dynamics in mild and severe cases of COVID-19. The Lancet Infectious Diseases. juin 2020;20(6):656‑7.

120. Lauer SA, Grantz KH, Bi Q, Jones FK, Zheng Q, Meredith HR, et al. The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. Ann Intern Med. 5 mai 2020;172(9):577‑82.

121. Flaxman S, Mishra S, Gandy A, Unwin HJT, Mellan TA, Coupland H, et al. Estimating the effects of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 in Europe. Nature. août 2020;584(7820):257‑61.

122. Krüttgen A, Cornelissen CG, Dreher M, Hornef M, Imöhl M, Kleines M. Comparison of four new commercial serologic assays for determination of SARS-CoV-2 IgG. J Clin Virol. juill 2020;128:104394.

123. COVID 19: Où en sommes-nous? – Leadership et Développement [Internet]. [cité 11 juill 2021]. Disponible sur: https://leadd-hq.com/website/covid-19-ou-en-sommes-nous/

124. Plus de 50 pays n'atteignent pas l'objectif de vaccination contre le Covid [Internet]. BBC News Afrique. 2021 [cité 18 oct 2021]. Disponible sur: https://www.bbc.com/afrique/monde-58762527

125. Vaccins et vaccination contre la COVID-19 [Internet]. [cité 18 oct 2021]. Disponible sur: https://www.euro.who.int/fr/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/covid-19-vaccines-and-vaccination

126. Afrique : seuls 15 pays ont atteint l'objectif de 10% de vaccination contre la Covid-19 (OMS) [Internet]. ONU Info. 2021 [cité 14 oct 2021]. Disponible sur: https://news.un.org/fr/story/2021/09/1105222

127. Moins de 2 % des vaccins contre la COVID-19 administrés dans le monde l'ont été en Afrique [Internet]. Regional Office for Africa. [cité 11 juill 2021]. Disponible sur: https://www.afro.who.int/fr/news/moins-de-2-des-vaccins-contre-la-covid-19-administres-dans-le-monde-lont-ete-en-afrique

128. Vaccins anti-COVID-19 - OPS/OMS | Organisation panaméricaine de la santé [Internet]. [cité 11 nov 2021]. Disponible sur: https://www.paho.org/fr/vaccins-anti-covid-19

129. INSAE - Statistiques Démographiques [Internet]. [cité 26 juin 2021]. Disponible sur: https://insae.bj/statistiques/statistiques-demographiques#nos-12-departements

130. Memoire Online - Problématique du transfert de compétences aux communes : stratégies des acteurs et perspectives, cas des communes du ZOU - marc KPATCHA [Internet]. Memoire Online. [cité 8 janv 2022]. Disponible sur: https://www.memoireonline.com/06/08/1175/m_problematique-transfert-competences-communes-zou1.html

131. Institut national de la statistique et de l'analyse ??conomique. Cahier des villages et quartiers de ville du d??partement [...] (RGPH-4, 2013). 2016.

132. Destination Bénin : ALLADA, la cité d'Adjahouto, des origines à la modernité. [Internet]. Gouvernement de la République du Bénin. [cité 28 juin 2021]. Disponible sur: https://www.gouv.bj/actualite/1051/destination-benin---allada-cite-adjahouto-origines-modernite./

133. Memoire Online - L'approche genre dans la gestion intégrée des ressources en eau dans l'arrondissement de Togoudo: cas de la commune d'Allada - Marc SOHOUNOU [Internet]. Memoire Online. [cité 28 juin 2021]. Disponible sur: https://www.memoireonline.com/07/12/6042/m_Lapproche-genre-dans-la-gestion-integree-des-ressources-en-eau-dans-l-arrondissement-de-Togoudo4.html

134. Parakou | Les villes du Bénin | Découvrir le Bénin | Bénin Tourisme [Internet]. [cité 28 juin 2021]. Disponible sur: https://benin-tourisme.com/villes-benin/parakou

135. Memoire Online - Enfants mendiants dans la ville de Parakou: profile et processus du talibé - Batoimayot Gilbert Nâ€™KOUE [Internet]. Memoire Online. [cité 28 juin 2021]. Disponible sur: https://www.memoireonline.com/03/20/11629/m_Enfants-mendiants-dans-la-ville-de-Parakou-profile-et-processus-du-talibe2.html

136. Déclaration d'Helsinki [Internet]. Ordomedic. [cité 28 déc 2021]. Disponible sur: https://ordomedic.be/fr/international/declaration-of-helsinki

137. Louhaichi S, Allouche A, Baili H, Jrad S, Radhouani A, Greb D, et al. Features of patients with 2019 novel coronavirus admitted in a pneumology department: The first retrospective Tunisian case series. Tunis Med. avr 2020;98(4):261‑5.

138. Piva S, Filippini M, Turla F, Cattaneo S, Margola A, De Fulviis S, et al. Clinical presentation and initial management critically ill patients with severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infection in Brescia, Italy. Journal of Critical Care. 1 août 2020;58:29‑33.

139. Covid-19 : facteurs de risques hospitalisation décès [Internet]. EPI-PHARE. 2021 [cité 12 nov 2021]. Disponible sur: https://www.epi-phare.fr/rapports-detudes-et-publications/covid-19-facteurs-risques/

140. Mitra AR, Fergusson NA, Lloyd-Smith E, Wormsbecker A, Foster D, Karpov A, et al. Baseline characteristics and outcomes of patients with COVID-19 admitted to intensive care units in Vancouver, Canada: a case series. CMAJ. 29 juin 2020;192(26):E694‑701.

141. Cathérine G. COVID-19: un regard sur la pandémie sous l'angle du genre et du sexe. 2021 :3 [Internet]. 20 janv 2021 [cité 7 nov 2021];(3). Disponible sur: https://medicalforum.ch/fr/detail/doi/fms.2021.08713

142. Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A, Antonelli M, Cabrini L, Castelli A, et al. Baseline Characteristics and Outcomes of 1591 Patients Infected With SARS-CoV-2 Admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. JAMA. 28 avr 2020;323(16):1574‑81.

143. Bhatraju PK, Ghassemieh BJ, Nichols M, Kim R, Jerome KR, Nalla AK, et al. Covid-19 in Critically Ill Patients in the Seattle Region — Case Series. New England Journal of Medicine. 21 mai 2020;382(21):2012‑22.

144. Yang X, Yu Y, Xu J, Shu H, Xia J, Liu H, et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. The Lancet Respiratory Medicine. 1 mai 2020;8(5):475‑81.

145. Bulletin d'information N° 48: sur la pandémie de la maladie à Coronavirus (COVID-19) Date de publication: 15 Décembre 2020 [Internet]. Disponible sur: https://africacdc.org/wp-content/uploads/2020/12/AfricaCDC_COVIDBrief_15DEC20_FR.pdf

146. Archives HAN - 00429 | Réseau d'alerte sanitaire (HAN) [Internet]. 2021 [cité 25 nov 2021]. Disponible sur: https://emergency.cdc.gov/han/2020/HAN00429.asp

147. Arentz M, Yim E, Klaff L, Lokhandwala S, Riedo FX, Chong M, et al. Characteristics and Outcomes of 21 Critically Ill Patients With COVID-19 in Washington State. JAMA. 28 avr 2020;323(16):1612‑4.

148. Gannon F, Garrec GL, Touzé V. III/ La crise de la Covid-19 dans une Europe vieillissante. Reperes. 15 avr 2021;31‑44.

149. Verdeil É. La métropolisation, coupable idéale de la pandémie ? [Internet]. The Conversation. [cité 14 nov 2021]. Disponible sur: http://theconversation.com/la-metropolisation-coupable-ideale-de-la-pandemie-135226

150. La grande vulnérabilité des personnes âgées face au Covid-19: une illusion? [Internet]. Telos. 2020 [cité 14 nov 2021]. Disponible sur: https://www.telos-eu.com/fr/societe/la-grande-vulnerabilite-des-personnes-agees-face-a.html

151. Cheng Y, Luo R, Wang K, Zhang M, Wang Z, Dong L, et al. Kidney disease is associated with in-hospital death of patients with COVID-19. Kidney Int. mai 2020;97(5):829‑38.

152. Docherty AB, Harrison EM, Green CA, Hardwick HE, Pius R, Norman L, et al. Features of 20 133 UK patients in hospital with covid-19 using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol: prospective observational cohort study. BMJ. 22 mai 2020;369:m1985.

153. D'Marco L, Puchades MJ, Romero-Parra M, Gimenez-Civera E, Soler MJ, Ortiz A, et al. Coronavirus disease 2019 in chronic kidney disease. Clin Kidney J. 16 juill 2020;13(3):297‑306.

154. VIH et Covid-19 : analyse rétrospective des patients hospitalisés [Internet]. vih.org. [cité 16 nov 2021]. Disponible sur: https://vih.org/20210312/vih-et-covid-19-analyse-retrospective-des-patients-hospitalises/

155. Le risque de décès augmente chez les patients atteints de cancer et touchés par la Covid-19 [Internet]. www.pourquoidocteur.fr. [cité 25 nov 2021]. Disponible sur: https://www.pourquoidocteur.fr/Articles/Question-d-actu/36817-Le-risque-deces-augmente-patients-atteints-de-cancer-touches-Covid-19

156. Le point sur le Covid et l'oxygénothérapie [Internet]. France Assos Santé. 2021 [cité 15 nov 2021]. Disponible sur: https://www.france-assos-sante.org/2021/07/28/le-point-sur-le-covid-et-loxygenotherapie/

157. COVID-19 : 3 raisons qui expliquent l'hypoxie [Internet]. santé log. 2021 [cité 15 nov 2021]. Disponible sur: https://www.santelog.com/actualites/covid-19-3-raisons-qui-expliquent-lhypoxie

Annexes

Annexe 1 : Outils de collecte

FICHE DE DEPOUILLEMENT PATIENT

N° dossier……

Patient N°…….

Centre de prise en charge……

Section 1 : Caractéristiques sociodémographiques

1) Sexe
   a. Masculin b. Féminin
2) Age (en année)

3) Profession

a. Fonctionnaire
b. Commerçant/revendeur
c. Artisan
d. Agriculteur
e. Elève/Etudiant
f. Autre (à préciser)

4) Niveau d'étude

a. Non scolarisé
b. Primaire
c. Secondaire
d. Universitaire

5) Ethnie

a. Fon
b. Goun

c. Yoruba
d. Adja
e. Mina
f. Autre (à préciser)

6) Provenance

Département……
Commune……

7) Situation matrimoniale
   a. Célibataire
   b. Vit en couple
   c. marié(e)
   d. veuf(e)
   e. divorcé(e)

8) Enquête Sociale
   a. Alcool OUI / NON
   b. Tabac OUI/ NON
   c. Cas positif dépisté dans l'entourage immédiat : OUI / NON

Section 2 : paramètres cliniques

1) Date d'admission

2) Antécédents médicaux

a. Hypertension artérielle
b. Diabète
c. Cardiopathie
d. Pathologie respiratoire chronique
e. Drépanocytose
f. Asthme
g. Cardiopathie
h. Pathologie cancéreuse
i. Pathologie thyroïdienne
j. Pathologie psychiatrique
k. Pathologie neurologique
l. Autres : A mentionner (ostéoporose et insuffisance rénale chronique)

3) Symptômes à l'admission

3.1) Signes fonctionnels :

a. Toux sèche
b. Une anorexie
c. Des courbatures
d. Une dyspnée
e. Diarrhée
f. Une expectoration
g. Mal de gorge (déglutition douloureuse ou difficulté à avaler)
h. Rhinorrhée (nez qui coule)

i. Congestion nasale (nez bouché)

j. Nouveau trouble olfactif ou gustatif (diminution ou perte de l'odorat ou du goût)

k. Nausée ou vomissements

l. Douleur abdominale qui est persistante ou continue

m. Frissons

n. Céphalées

o. Conjonctivite (conjonctivite à bacille de Weeks)

p. Autre (à préciser)

3.2) Signes généraux

a. Appréciation de l'état général :

a1. Bon a2. Mauvais

b. Fréquence respiratoire en cycle par minute :

b1.<16 b2. 16-20 b3. > 20

c. Température en degré Celsius :

c1.<36,1 c2. 36,1-37,8 c3. >37,8

d. La fréquence cardiaque en battement par minute :

d1. <50 d2. 50-100 d3.> 100

e. La saturation pulsée en oxygène en pourcentage :

e1. < 95 e. ≥ 95

Si inférieur à 95, préciser la valeur

f. Autre

3.3) Signes physiques

4) Date de sortie

Section 3 : Paramètres paracliniques

Type de test effectué

a. PCR

b. Angioscanner thoracique

c. Autre (à préciser)

Section 4 : Paramètres thérapeutiques

1) Délai d'admission après le premier symptôme

2) Durée de l'hospitalisation

3) Traitement antérieur

4) Matériel de réanimation utilisé

a. Oxygénothérapie au masque ou à la lunette
b. Intubation endotrachéale
c. Ventilation non invasive
d. Autre (à préciser)

5) Traitement médicamenteux spécifique au COVID-19

a. Protocole 1

- Phosphate de chloroquine 250 mg comprimé

+

- Azithromicyne 250 mg
- Traitements adjuvants :

-ACE selenium zinc

-Vitamine D

- Anxiolytique et antidépresseur :

-Hydroxyzine 25- 100 mg/j en 02 prises si troubles anxieux

-Fluvoxamine 50-300 mg ou Fluoxétine (Prozac) 20 mg/j en cas d'épisodes dépressifs majeurs

-Prométhazine 25-50 mg si insomnie avérée

b. Protocole 2

- Lopinavir/ritonavir 200 mg/50 mg comprimé
- Ribavirine 100 mg injectable/comprimé
- Dexaméthasone 4mg injectable
- Enoxaparine injectable ou Héparine non fractionné/ Calciparine
- Antibiothérapie de couverture :

-1ère intention : Amoxicilline-Acide clavulanique 1g

-2ème intention : Cetriaxone ou céfotaxime 2g en intraveineuse directe

-3ème intention : Ceftrixone/Cefotaxime 2g + Gentamicine 5 mg/Kg (3 à 5 jours)

NB : Imipénème 1g/8h + vancomycine 1g en microperfusion d'1h puis 2g en IVSE pendant 24h en cas de résistance documentée

- Anxiolytique et antidépresseur :

-Hydroxyzine 50-100 mg/jour

-Fluvoxamine 50-300 mg ou Fluoxétine (Prozac) 20 mg en cas d'épisodes dépressifs majeurs

-Prométhazine 25-50 mg si insomnie avérée.

c. Protocole 1 puis 2

6) Observance thérapeutique du protocole OUI/ NON si NON pourquoi ?

7) Evolution sous le traitement

e. Guérison

f. Décès

Annexes 2 : Opérationnalisation des variables indépendantes

Tableau: Opérationnalisation des variables indépendantes.

Toutes nos variables ont été recueillies par consultation du dossier médical

I- Caractéristiques sociodémographiques

Variables	Nature	Modalités/Codage	Définition
Âge	Quantitative continue	1 = <5ans, 2 = [5 ;15[, 3 = [15 ; 25[, 4 = [25 ; 35 [et 5= [35 ;45[, 6= [45 ; 60[et 7= ≥ 60 ans	Nombre d'année écoulée depuis la naissance
Sexe	Qualitative dichotomique	1 = Masculin ; 2= Féminin	Genre biologique de l'enquêté
Centre de prise en charge	Qualitative nominale	1= Allada 2= Cotonou 3= Parakou	
Pays de provenance	Qualitative nominale	1= Bénin 2= Autre	Pays où réside le patient

Département de provenance	Qualitative nominale	1= Alibori 2= Atacora 3= Atlantique 4= Borgou 5= Collines 6= Couffo 7= Donga 8= Littoral 9= Mono 10= Ouémé 11= Plateau 12= Zou	Département où réside le patient
Situation Matrimonial	Qualitative nominale	1= Célibataire 2= Divorcé (e) 3=Marié (e) 4= Veuf (e) 5= Vit en couple	La situation conjugale du sujet au regard de la loi
Niveau d'instruction	Qualitative ordinale	0= Non scolarisé 1= Niveau primaire 2= Niveau secondaire 3=Niveau universitaire	Niveau d'étude le plus élevé de l'enquêter

Profession	Qualitative nominale	1= Agriculture/Artisan 2=Commerçant/ revendeur 3= Elève/Etudiant 4= Enseignant 5= Financier 6= Personnel de la santé 7= Ménagère 8= Chauffeur 9= Religieux 10= Retraité 11= Autre	Activité manuelle ou intellectuelle procurant un salaire régulier, une rémunération ou des revenues à celui qui l'exerce
Ethnie	Qualitative nominale	1= Adja/Mina 2= Fon 3= Goun 4= Nago/Yoruba 5= Autre ethnie	Groupe humain qui possède une structure familiale, économique et sociale homogène, et dont l'unité repose sur une

II- Les caractéristiques cliniques

Variables	**Nature**	**Modalités/Codage**	**Définition**
Comorbidités	Qualitative Nominale	1= Hypertension artérielle 2= Diabète 3= Cardiopathie 4=Pathologie hématologique 5= Pathologie respiratoire chronique 6=Pathologie endocrinienne (en dehors du diabète) 7=Pathologie psychiatrique 8=Pathologie neurologique 9= Pathologie du foie 10= Autre pathologie cancéreuse 11= VIH 12= Insuffisance rénale chronique 13= Obésité 14= Autres	la présence de maladies et/ou divers troubles aigus ou chroniques s'ajoutant à la maladie initiale (par exemple : avoir du diabète et de l'hypertension, avoir du diabète et être infecté par la Covid-19)

Signes fonctionnels	Qualitative nominale	1= Fièvre 2= Asthénie 3= Frisson 4= Céphalées 5= Anorexie 6= Diarrhée 7= Hoquet 8= Hypersalivation 9= Trouble gustatif 10=Nausée ou vomissement 11= Douleur abdominale 12= Toux 13= Dyspnée 14= Expectoration 15= Rhinorrhée 16= Congestion nasale 17= Mal de gorge 18= Hémoptysie 19= Trouble olfactif 20= Courbature 21=Symptômes neurologiques 22= Autres signes	Couramment appelés symptômes, sont les manifestations ressenties par le patient
Appréciation de l'état	Qualitative ordinale	1= Bon 2= Moyen 3= Mauvais	Elle est exprimée en tenant compte des critères de l'OMS

Fréquence respiratoire	Quantitative continue	1= <16 2= [16 ; 20] 3= >20	La fréquence respiratoire est le nombre de cycles respiratoires (inspiration et expiration) par unité de temps, mesurés chez un individu
Température	Quantitative continue	1=<36,1°C 2= [36,1 ; 37,8°C] 3= >37,8°C	La température corporelle correspond à la chaleur, mesurée en degrés, des organes d'un Homme (on parle alors de température corporelle humaine) ou d'un animal. Elle s'exprime en degré Celsius
Fréquence cardiaque	Quantitative continue	1= <50 2= [50 ;100] 3= >100	C'est le nombre de battements, c'est à dire de contractions, que le cœur émet par minute. La fréquence cardiaque se mesure en nombre de battements par minute.

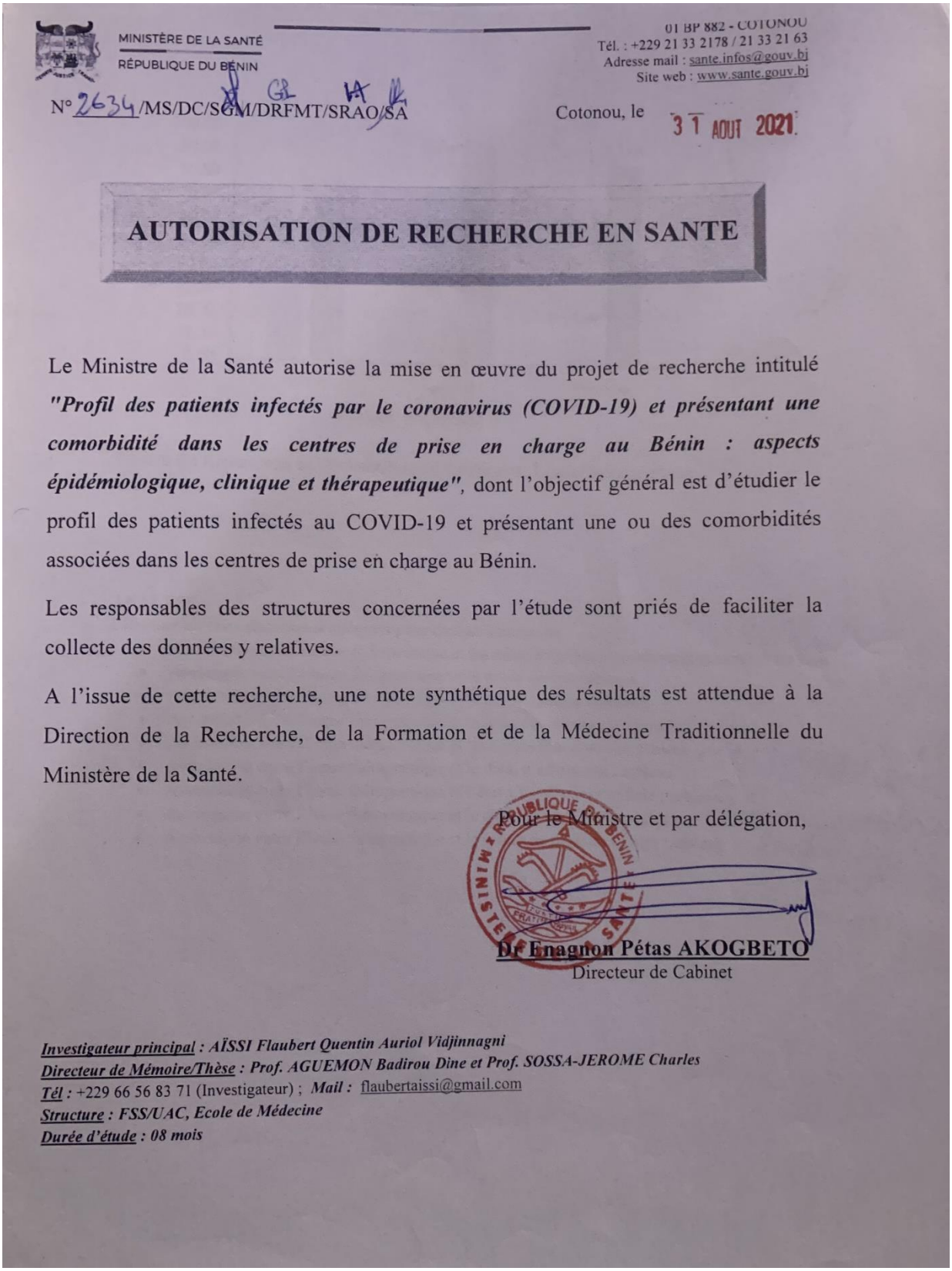
La saturation pulsée en oxygène	Quantitative continue	1= <95% 2= ≥95%	C'est la saturation de l'hémoglobine en oxygène par oxymétrie de pouls. Elle s'exprime en pourcentage

III- Paramètres thérapeutiques

Variables	**Nature**	**Modalités/Codage**	**Définition**
Délai d'admission	Quantitative continue	1= ≤ 6 2= > 6	C'est le temps écoulé entre l'apparition du premier symptômes et l'hospitalisation. Il s'exprime en minute, en heure ou en jour
Durée d'hospitalisation	Quantitative continue	1= <7 2= [7 ; 14] 3= >14	C'est le nombre de jours que les patients passent à l'hôpital
Matériel de réanimation utilisé	Qualitative nominale	1= Oxygénothérapie au masque ou à la lunette 2=Intubation endotrachéale 3= Ventilation non invasive 4= Non utilisé	

Protocole thérapeutique	Qualitative nominale	1= Protocole 1 2= Protocole 2 3= Protocole 1 puis 2	Les Protocoles Thérapeutiques (PT) sont des propositions élaborées méthodiquement, discuté et validés par un groupe d'experts pluridisciplinaires, permettant de proposer aux professionnels de santé, une synthèse des données actuelles de la science, en vue d'une prise en charge optimale d'un patient admis en une situation clinique précise
Issue thérapeutique	Qualitative nominale	1= Guérison 2= Décès	

Annexe 3 : Lettre d'autorisation de recherche en santé



MINISTÈRE DE LA SANTÉ
RÉPUBLIQUE DU BÉNIN

01 BP 882 - COTONOU
Tél. : +229 21 33 2178 / 21 33 21 63
Adresse mail : sante.infos@gouv.bj
Site web : www.sante.gouv.bj

N° 2634/MS/DC/SGM/DRFMT/SRAO/SA

Cotonou, le 31 AOUT 2021

AUTORISATION DE RECHERCHE EN SANTE

Le Ministre de la Santé autorise la mise en œuvre du projet de recherche intitulé ***"Profil des patients infectés par le coronavirus (COVID-19) et présentant une comorbidité dans les centres de prise en charge au Bénin : aspects épidémiologique, clinique et thérapeutique"***, dont l'objectif général est d'étudier le profil des patients infectés au COVID-19 et présentant une ou des comorbidités associées dans les centres de prise en charge au Bénin.

Les responsables des structures concernées par l'étude sont priés de faciliter la collecte des données y relatives.

A l'issue de cette recherche, une note synthétique des résultats est attendue à la Direction de la Recherche, de la Formation et de la Médecine Traditionnelle du Ministère de la Santé.

Pour le Ministre et par délégation,

Dr Enagnon Pétas AKOGBETO
Directeur de Cabinet

Investigateur principal *: AÏSSI Flaubert Quentin Auriol Vidjinnagni*
Directeur de Mémoire/Thèse *: Prof. AGUEMON Badirou Dine et Prof. SOSSA-JEROME Charles*
Tél *:* +229 66 56 83 71 (Investigateur) ; ***Mail :*** flaubertaissi@gmail.com
Structure *: FSS/UAC, Ecole de Médecine*
Durée d'étude *: 08 mois*

Table des matières

Dédicaces i
Remerciements v
Hommages ix
Liste des sigles et abréviations xii
Liste des tableaux et figures xv
Liste des tableaux xvi
Sommaire xx
Introduction 1
1. Problématique 4
1.1 Enoncé du problème 5
1.2 Hypothèses 6
1.3 Objectifs 6
1.3.1 Objectif général 6
1.3.2 Objectifs spécifiques 6
2 Généralités 7
2.1 Définitions 8
2.2 Aspects biomédicaux du SARS-CoV-2 9
2.2.1 Caractéristiques du virus 9
2.2.1.1 Structure et génome du SARS-CoV-2 9
2.2.1.2 Le SARS-CoV-2 une anthropozoonose 11
2.2.1.3 Les différents variants de la COVID-19 13
2.2.2 Durée d'infectiosité 18
2.3 Aspects épidémiologiques du SARS-CoV-2 20
2.3.1 Historique 20

2.3.2 Mode transmission et cycle de réplication 25

2.3.2. 1 Mode de transmission..... 25

2.3.2.2 Pénétration du virus et cycle de réplication 26

2.3.3 L'histoire de la gestion de la pandémie de la COVID-19 au Bénin 28

2.3.4 Facteurs de risque..... 34

2.4 Diagnostic de l'infection à SARS-CoV-2 38

2.4.1 Aspects cliniques..... 38

2.4.1.1 Aspect clinique selon des études dans le monde..... 38

2.4.1.2 Aspect clinique selon des études en Afrique..... 41

2.4.1.3Evaluation de la gravité dans les centres de traitement du Bénin..... 43

2.4.2 Aspect paraclinique 44

2.4.2.1 Manifestations biologiques 44

2.4.2.2 Manifestations en imagerie 45

2.4.2.3 Tests diagnostiques 46

2.5 Prise en charge de patients infectés par le SARS-COV-2 (COVID-19)..... 52

2.5.1 Matériel de réanimation respiratoire 52

2.5.2 Protocoles thérapeutiques proposés au Bénin 52

2.5.2.1 Protocoles thérapeutiques proposés au Bénin pour les cas non graves (Protocole 1)…….. 52

2.5.2.2 Protocoles thérapeutiques proposés au Bénin pour les cas grave (Protocole 2)…… 54

2.5.3 La vaccination 55

3 Cadre et méthode d'étude..... 58

3.1 Cadre d'étude 59

3.2 Méthode d'étude 66

3.2.1 Type de l'étude et période d'étude 66

3.2.2 Population d'étude 66

3.2.3 Critères d'éligibilité 66

3.2.4 Echantillonnage 67

3.2.5 Variables de l'étude 67

3.2.6 Outil et technique de collecte des données 67

3.2.7 Organisation de la collecte des données 68

3.2.8 Traitement et analyse des données 68

3.2.9 Aspects éthiques 69

4 Résultats 70

4.1 Prévalence hospitalière des comorbidités associées aux patients infectés au SARS-CoV-2 dans les centres de PEC (Août 2020-Juin 2021) 71

4.2 Caractéristiques sociodémographiques 71

4.2.1 Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon le centre de prise en charge (Août 2020-Juin 2021) 71

4.2.2 Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon l'âge dans les centres de PEC 72

4.2.3 Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon le sexe 73

4.2.4 Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon le lieu de provenance 73

4.2.5 Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité en fonction des autres caractéristiques socio-démographiques 74

4.3 Caractéristiques cliniques 76

4.3.1 Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon la comorbidité 76

4.3.2 Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon les signes fonctionnels 77

4.3.3 Répartition des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité selon les signes généraux à l'admission 81

4.4 Paramètres thérapeutiques 83

4.4.1 Le délai d'admission et la durée d'hospitalisation des patients infectés au SARS-CoV-2 ayant au moins une comorbidité dans les centres de PEC 83

4.4.2 Matériel de réanimation respiratoire utilisé 83

4.4.3 Prise en charge thérapeutique des patients infectés au SARS-CoV-2 et présentant au moins une comorbidité à l'admission dans les centres de PEC 84

4.5 Issue thérapeutique des patients 85

5 Discussion 94

5.1 Atteinte des objectifs de l'étude 95

5.2 Qualité et validité des résultats 96

5.3 Difficultés et limites de l'étude 96

5.4 Comparaison des résultats avec ceux d'autres études 96

5.4.1 Sur le plan épidémiologique 96

5.4.2. Sur le plan clinique 98

5.4.3. Sur le plan thérapeutique 99

5.4.4. Discussion sur l'issue thérapeutique des patients 100

Conclusion et suggestions 105

Conclusion 106
Suggestions 107
Références 109
Annexes ..... A

SERMENT D'HIPPOCRATE

Devant le peuple béninois,

En présence des maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples et Devant l'effigie d'Hippocrate,

Je promets et je jure, au nom de l'Être Suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

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

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me sont confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Je ne permettrai pas que les considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception. Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers les maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçu de leurs parents. Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

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

Je le jure.

VU LE DOYEN

VUE LE PRÉSIDENT DU JURY

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

LE RECTEUR DE L'UNIVERSITÉ D'ABOMEY-CALAVI

RESUME

Introduction : La maladie à coronavirus 2019, également connue sous le nom de COVID-19, est une affection respiratoire très contagieuse à expansion rapide causée par un nouveau coronavirus humain (SARS-COV-2). La COVID-19, principal problème de santé publique au Bénin depuis mars 2020 est marqué par son impact sur la morbi-mortalité et ses conséquences socio-économiques majeures à travers le monde. Lorsqu'il est associé à une comorbidité, il peut être fatale pour le patient. L'objectif de ce travail est d'étudier le profil des patients infectés au nouveau coronavirus et présentant une ou des comorbidités associées dans les centres de PEC au Bénin.

Méthode : Cette étude a été réalisée dans les trois (03) centres de prise en charge des cas COVID du Bénin. Il s'agissait d'une étude rétrospective, descriptive et analytique portant sur les patients infectés au nouveau coronavirus et présentant une ou des comorbidités associées sur période de 11 mois allant d'aout 2020 à juin 2021. Nous avons procédé à un recrutement exhaustif de tous les patients testés positif par PCR reçus dans ces centres, présentant au moins une comorbidité et dont les dossiers étaient plus ou moins complets pendant la période d'étude, soit 516 patients.

Résultats : La prévalence hospitalière des cas covid associé à une comorbidité dans les centres de prise en charge était de 63%. Le sexe masculin avait prédominé (57,75%) avec une sex-ratio (M/F) à 1,37. La tranche d'âge supérieure à 60 ans était la plus représentée (49,80%). Les patients proviennent essentiellement des départements du Sud du pays (61,44%). Les comorbidités étaient dominées respectivement par l'hypertension artérielle (68,60%), le diabète (40,31%), l'obésité (11,05%) et l'insuffisance rénale chronique (7,75%). La symptomatologie était polymorphe mais respectivement dominée par l'asthénie (57,56%), la fièvre (51,55%), la dyspnée (45,93%) et la toux (45,16%). Le traitement des patients s'était fait sur la base de deux protocoles ; un à base de chloroquine et un second à base d'ARV. L'évolution était favorable pour 76,74% des patients. Les facteurs comme l'âge, les comorbidités comme le VIH, le cancer, l'insuffisance rénale chronique, l'état général et la fréquence respiratoire à l'admission étaient des facteurs de mauvais pronostic.

Conclusion : Il importe de renforcer donc les moyens de lutte contre les comorbidités notamment l'hypertension artérielle, le diabète, l'obésité, le VIH et l'insuffisance rénale chronique d'une part car ces derniers impactent énormément sur le pronostic des patients et d'autre part de faire la promotion de la vaccination qui est un moyen efficace de lutter contre les formes graves de la maladie. Une attention particulière doit être donnée aux sujets âgés.

Mots clés : COVID-19, profil, comorbidité, symptomatologie polymorphe, protocole, évolution, facteurs de mauvais pronostic

ABSTRACT

Introduction: Coronavirus disease 2019, also known as COVID-19, is a rapidly expanding, highly contagious respiratory condition caused by a novel human coronavirus (SARS-COV-2). COVID-19, the main public health problem in Benin since March 2020, is marked by its impact on morbidity and mortality and its major socio-economic consequences throughout the world. When associated with comorbidity, it can be fatal for the patient. The objective of this work is to study the profile of patients infected with the new coronavirus and presenting one or more associated comorbidities in the CEP centers in Benin.

Method: This study was carried out in the three (03) COVID case management centers in Benin. This was a retrospective, descriptive and analytical study of patients infected with the new coronavirus and presenting one or more associated comorbidities over a period of 11 months from August 2020 to June 2021. We carried out an exhaustive recruitment of all the patients tested positive by PCR received in these centers, presenting at least one comorbidity and whose files were more or less complete during the period of study, that is to say 516 patients.

Results: The hospital prevalence of covid cases associated with comorbidity in the care centers was 63%. The male sex was predominant (57.75%) with a sex ratio (M / F) of 1.37. The age group over 60 was the most represented (49.80%). The patients come mainly from the departments of the south of the country (61.44%). The comorbidities were dominated by arterial hypertension (68.60%), diabetes (40.31%), obesity (11.05%) and chronic renal failure (7.75%), respectively. Symptoms were polymorphic but respectively dominated by asthenia (57.56%), fever (51.55%), dyspnea (45.93%) and cough (45.16%). The treatment of the patients was based on two protocols; one based on chloroquine and a second based on ARVs. The outcome was favorable for 76.74% of patients. Factors such as age, co-morbidities such as HIV, cancer, chronic kidney disease, general condition and respiratory rate on admission were factors of poor prognosis.

Conclusion: It is therefore important to strengthen the means of combating comorbidities, in particular arterial hypertension, diabetes, obesity, HIV and chronic renal insufficiency, on the one hand, because the latter have an enormous impact on the prognosis of patients and on the other hand to promote vaccination, which is an effective means of combating serious forms of the disease. Particular attention should be given to elderly subjects.

Keywords: COVID-19, profile, comorbidity, polymorphic symptomatology, protocol, course, factors of poor prognosis