

LISTE DES ABREVIATIONS

2019-nCov : *2019- new Coronavirus.*

α : Alpha.

β : Bêta.

γ : Gamma.

δ : Delta.

ACE2 : Enzyme de conversion de l'angiotensine 2.

AINS : Anti-inflammatoires non stéroïdiens.

AVC : Accident vasculaire cérébral.

AVK : Anti-vitamine K.

BNP : *Brain Natriuretic Peptide.*

CHNU : Centre Hospitalier National Universitaire.

CHU : Centre Hospitalier Universitaire.

Covid-19 : *Coronavirus disease 2019.*

CoVs : Les coronavirus.

CTCV : Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire.

CTE : Centre de Traitement Epidémique.

ESC: *European Society of Cardiology.*

FDA: *Food and Drug Administration.*

FEVG: Fraction d'éjection du ventricule gauche

HBPM : Héparine de bas poids moléculaire.

HCov : *Human Coronavirus.*

HNF : Héparine non fractionnée.

HTA : Hypertension artérielle.

IEC : Inhibiteurs de l'enzyme de conversion.

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique.

Kb : Kilobase(s).

MERS-CoV: *Middle East Respiratory Syndrome-Coronavirus.*

OD: Oreillette droite.

OG: Oreillette gauche.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

ONU : Organisation des Nations Unies.

PAPs : Pression Artérielle Pulmonaire systolique.

PCR : *Polymerase Chain Reaction.*

RT-PCR : *Reverse Transcription – Polymerase Chain Reaction.*

SAMU : Service d'Aide Médicale Urgente.

SARS-CoV-1 : Syndrome Respiratoire Aigu Sévère–Coronavirus.

SARS-CoV-2 : Syndrome Respiratoire Aigu Sévère–Coronavirus–2.

SCA : Syndrome coronarien aigu.

SCC : Syndrome coronarien chronique.

SDRA : Syndrome de Détresse Respiratoire Aiguë.

SOSECAR : Société Sénégalaise de Cardiologie.

VCI : Veine cave inférieure.

VD : Ventricule droite.

VG : Ventricule gauche.



LISTE DES FIGURES

Figure 1: Phylogénie simplifiée des coronavirus humains (HCoV). Les HCoV faiblement pathogènes sont représentés en bleu et les HCoV fortement pathogènes en rouge.....	10
Figure 2: Structure virale : le SARS-CoV-2 forme une particule sphérique d'un diamètre de 100-160 nm composée d'ARN simple brin polarisé positivement et des protéines de structures.....	11
Figure 3: Particule de coronavirus en microscopie électronique (Pierre Lebon, Saint-Vincent de Paul, Paris). L'aspect en couronne est dû à la présence de hauts spicules constitués de la protéine de surface S.....	12
Figure 4 : Liaison de la protéine S au récepteur ACE2 et entrée du SARS-CoV-2 dans la cellule hôte.	15
Figure 5 : Les 3 phases évolutives de l'infection par le SARS-CoV-2.	22
Figure 6: Reconstruction 3 dimensions des images d'un scanner thoracique objectivant une opacité bilatérale en verre dépoli en localisation périphérique et sous pleurale chez un patient Covid-19.	27
Figure 7 : Seuil de saturation des systèmes de santé avec (courbe grise) et sans (courbe rouge) mesures préventives.....	32
Figure 8 : Ordinogramme de circuit et de dépistage d'une infection à Covid-19 chez les professionnels de la santé en milieu africain subsaharien.....	36
Figure 9: Lit d'hospitalisation des patients Covid-19 du CTE de CUOMO.	54
Figure 10: Répartition du nombre de réponses au questionnaire selon les régions du Sénégal.	60

Figure 11 : Répartition des réponses selon le secteur d'activité.....	60
Figure 12: Répartition des réponses selon le pourcentage de baisse de l'activité médicale.....	62
Figure 13: Répartition des réponses selon le pourcentage de baisse des activités de cardiologie interventionnelle	63
Figure 14 : Répartition des réponses selon le type de médicaments en rupture pendant le confinement	65
Figure 15: Répartition des réponses selon les complications cardiaques apparues lors du confinement chez les patients suivis en cardiologie.	68
Figure 16: Répartition des réponses selon le nombre de patients en attente d'une chirurgie cardiovasculaire pendant le confinement.....	68
Figure 17: Répartition selon les manifestations cardiovasculaires apparues pendant la pandémie.....	70
Figure 18: Fréquence des patients évalués en fonction de la tranche d'âge.....	71
Figure 19: Répartition des patients selon le genre.....	72
Figure 20: Répartition des facteurs de risque cardio-vasculaires selon le genre.	73
Figure 21: Répartition des lésions scannographiques.....	74
Figure 22: Résultats de l'échographie Doppler cardiaque selon le genre.....	75

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Aperçu de l'épidémiologie de la Covid-19 dans les 5 pays européens les plus affectés	5
Tableau II: Aperçu de l'épidémiologie de la Covid-19 au Sénégal, en Côte d'Ivoire, au Maroc, en Egypte et en Afrique du Sud	6
Tableau III: Caractéristiques cliniques de l'infection à SARS-CoV-2 symptomatique	23
Tableau IV: Caractéristiques radiographiques de l'infection à SARS-CoV-2 symptomatique.	29
Tableau V: Répartition des réponses selon la fonction occupée.	61
Tableau VI: Répartition des réponses selon les établissements de santé.	61
Tableau VII: Répartition des réponses selon la réquisition des structures.	62
Tableau VIII: Répartition des réponses selon l'impact sur les revenus des établissements.....	64
Tableau IX: Répartition des réponses selon l'exposition du personnel au risque de contamination à la Covid-19.	66
Tableau X: Répartition des réponses selon les tests effectués sur le personnel.	66
Tableau XI: Répartition des participants selon leur disponibilité.	67
Tableau XII: Répartition des réponses selon le nombre de décès pendant le confinement des patients suivis en cardiologie non Covid-19.....	69
Tableau XIII: Répartition des patients selon les sites d'hospitalisation.	71
Tableau XIV: Répartition des cas selon le mode de contamination.....	73

Tableau XV: Prévalence des manifestations cardiovasculaires selon les différentes études.....85

Tableau XVI: Prévalence des facteurs de risque cardiovasculaires selon les différentes études.....86

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE	4
I. RAPPELS	5
I.1. Rappel épidémiologique :	5
I.2. Rappel chronologique :	7
I.3. Rappel virologique :.....	9
II.MANIFESTATIONS CARDIAQUES ET EXTRA-CARDIAQUES :	13
II.1. Manifestations cardiovasculaires :	15
II.2. Manifestations extra-cardiaques :.....	19
III. DIAGNOSTIC.....	20
III.1. Outils diagnostiques :	20
III.2. Forme de l'adulte :	21
III.3. Forme de l'enfant :	29
IV.PREVENTION.....	31
IV.1. Prévention primaire :.....	31
IV.2. Prévention secondaire :	35
IV.3. Prévention tertiaire des atteintes cardiovasculaires :	39
V. TRAITEMENT:	40
V.1. Mesures générales :	40
V.2. Mesures spécifiques :	41
VI. CONSÉQUENCES DE LA PANDÉMIE :.....	45
VI.1. Conséquences économiques :	45
VI.2. Conséquences sociales :.....	46

VI.3. Conséquences psychologiques sur les orofessionnels de la santé :	46
VI.4. Conséquences sanitaires :	47
DEUXIEME PARTIE.....	49
I. METHODOLOGIE.....	50
I.1. Evaluation de l'impact de la pandémie Covid-19 sur la prise en charge des cardiopathies au niveau des Structures Sanitaires de Cardiologie	50
I.1.1. Cadre de l'étude	50
I.1.2. Méthode :	50
I.1.3. Procédure	51
I.1.4. Variables étudiées	51
I.1.5. Présentation et analyse des résultats :	52
I.2. Evaluation cardiaque des patients atteints de Covid-19 au CHU Fann :.....	53
I.2.1. Cadre de l'étude :	53
I.2.2. Patients et Méthode :	56
I.2.3. Procédure :	56
I.2.4. Variables étudiées :	57
I.2.5. Présentation des résultats	58
II. RESULTATS.....	58
II.1. Résultats de l'évaluation de l'impact de la pandémie Covid-19 sur la prise en charge des cardiopathies au niveau des Structures Sanitaires de Cardiologie :.....	59
II.1.1. Répartition régionale, sectorielle et fonction des participants :	59
II.1.2. Répartition selon l'impact sur les structures sanitaires :	61
II.1.3. Répartition selon l'impact sur le personnel de Cardiologie :	65

II.1.4. Répartition selon l'impact du confinement sur les patients de Cardiologie :.....	67
II.2. Résultats de l'évaluation cardiaque des patients atteints de Covid-19 au CHU Fann:	70
II.3. Aspects épidémiologiques :.....	71
II.4. Aspects paracliniques	74
III. DISCUSSION :.....	77
III.1. Les limites	77
III.2. Evaluation de l'impact de la pandémie Covid-19 sur la prise en charge des cardiopathies au niveau des Structures Sanitaires de Cardiologie:.....	77
III.2.1. Répartition régionale, sectorielle et fonction des participants :.....	77
III.2.2. Impact sur les structures sanitaires :	78
III.2.3. Impact sur le personnel de Cardiologie :	81
III.2.4. Impact sur les patients de Cardiologie :.....	83
III.3. Evaluation cardiaque des patients atteints de Covid-19 au CHU Fann :.....	86
III.3.1. Données épidémiologiques :	86
III.3.2. Données paracliniques:	87
III.3.3. Aspects évolutifs :.....	88
CONCLUSION.....	90
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	96
ANNEXES	107

INTRODUCTION

Les Coronavirus (CoVs) appartiennent à la famille des Coronaviridae de l'ordre des Nidovirales. Ils doivent leur nom à la présence de virions en forme de couronne sur leur surface externe. Les sous-groupes de coronavirus sont les coronavirus alpha (α), bêta (β), gamma (γ) et delta (δ) [1].

Le Syndrome Respiratoire Aigu Sévère–Coronavirus–1 (SARS-CoV-1) avait provoqué la mort de 774 personnes en 2002–2003 après avoir infecté 8096 personnes, essentiellement en Chine dans la province de Guangdon et à Hong Kong. Le taux de létalité était estimé à 9,6 %. Le *Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus* (MERS-CoV) a été responsable en 2012 d'une épidémie localisée au Moyen-Orient avec un taux de létalité de 38 % [2].

Nommé d'abord *2019- new Coronavirus* (2019-nCov) par les chercheurs chinois, le Syndrome Respiratoire Aigu Sévère–Coronavirus–2 (SARS–CoV–2) est un virus appartenant au groupe β des coronavirus. Il est apparu le 31 décembre 2019 dans la ville de Wuhan en Chine, et est responsable d'un état d'urgence de santé publique de portée internationale à partir du 30 janvier 2020. *Coronavirus disease 2019* (Covid-19) est la maladie causée par le SARS–CoV–2. Elle est responsable d'une pandémie mondiale à partir du 11 mars 2020 avec plus de 40 millions de cas positifs et plus d'un million de décès recensés à ce jour [3]. Il s'agit de la troisième menace sanitaire mondiale liée à un coronavirus en moins de vingt ans [2].

Au Sénégal, elle est responsable de plus de 310 décès et de plus de 15.410 cas positifs à la date où notre étude a été réalisée. L'état d'urgence sanitaire a été déclaré dans plusieurs pays dont le Sénégal le 23 mars 2020 [4].

La Covid-19 a occasionné une réorganisation des structures sanitaires et un changement dans la prise en charge des patients de Cardiologie dans plusieurs pays du monde. Elle est aussi responsable de diverses manifestations cardiovasculaires chez ces patients. Peu d'études ont été effectuées à ce titre en Afrique sub-saharienne notamment au Sénégal. Pour répondre à cette problématique, nous avons réalisé une étude observationnelle transversale et multicentrique sur la période allant du 23 mars au 17 août 2020 à propos des patients hospitalisés pour Covid-19 dans les différents Centres de Traitement Epidémique (CTE) du Centre Hospitalier National Universitaire (CHNU) de Fann, et auprès des Cardiologues et des professionnels de santé prenant en charge les patients porteurs de cardiopathies au sein de leurs établissements sanitaires respectifs.

L'objectif général de notre étude était d'évaluer l'impact de la pandémie Covid-19 sur les établissements et le personnel médical de Cardiologie, ainsi que de procéder à une évaluation cardiolistique des patients porteurs de cardiopathies au Sénégal.

Les objectifs spécifiques étaient de préciser :

- les conséquences sur l'organisation des équipes et des établissements de cardiologie ;
- l'impact sur l'activité médical, interventionnelle et chirurgicale ;
- les éventuelles conséquences et manifestations cardiovasculaires sur les patients ;
- les éventuelles difficultés d'accès aux soins et de disponibilité des médicaments en cardiologie ;
- l'impact sur le chiffre d'affaire des structures de santé de cardiologie.

Pour atteindre ces objectifs, notre travail s'est déroulé en deux parties :

- une première partie concernant la revue de la littérature sur les aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques actuels de la Covid-19.
- une seconde partie où nous avons présenté notre méthodologie, les résultats commentés de notre étude, la discussion et la conclusion.

PREMIERE PARTIE

I. RAPPELS

I.1. Rappel épidémiologique :

La pandémie a connu trois phases principales en termes de portée géographique. De fin décembre 2019 à mi-fin février, le principal épicentre était l'Asie. La Chine ayant la plus forte concentration de foyers suivie par la Corée du Sud. Après l'application sévère des mesures de confinement, la diffusion a été contrôlée dans ces pays et la deuxième phase, a affecté les pays européens à partir de la mi-février. L'Italie avant tout suivie de l'Espagne. La troisième phase a débuté à la mi-mars et se caractérise par une augmentation marquée des cas aux États-Unis [5-8].

Les pays africains ont été relativement résilients.

Les tableaux I et II résument les statistiques de la Covid-19 dans les pays européens les plus affectés [15] et dans 5 pays africains [16,17,18,19,20].

Tableau I: Aperçu de l'épidémiologie de la Covid-19 dans les 5 pays européens les plus affectés (données du 4 mai 2020) [15].

Pays	Nombre de cas	Nombre de décès	Nombre de patients guéris	Incidence cumulative estimée	Mortalité déclarée (%)	Population totale estimée infectée (%)
Espagne	217.466	25.264	118.902	465,1	11,6	15
Italie	210.717	28.884	81.654	348,5	13,7	9,8

Royaume Uni	187.812	28.446	902	276,7	15,1	2,7
France	168.925	24.864	50.885	258,8	14,7	3,0
Allemagne	165.745	6866	132.700	197,8	4,1	0,72

Tableau II: Aperçu de l'épidémiologie de la Covid-19 au Sénégal (données du 18 octobre 2020), en Côte d'Ivoire, au Maroc, en Egypte et en Afrique du Sud (données du 14 août 2020).

Pays	Nombre de cas	Nombre de décès	Nombre de patients guéris	Mortalité déclarée (%)	Total des tests réalisés
Sénégal [17]	15.418	249	13.814	1,61	135.414
Côte d'Ivoire [18]	16.935	108	13.721	0,63	-
Maroc [16]	25.537	382	18.435	1,49	1.295.194
Egypte [19]	96.220	5124	57.858	5,32	-
Afrique du Sud [20]	579.140	11.556	461.734	1,99	3.351.111

En ce qui concerne les caractéristiques épidémiologiques, en Chine la Covid-19 touchait principalement les personnes âgées de 30 à 79 ans (87%) [9]. L'âge moyen variait entre 47 et 56 ans, les hommes sont plus susceptibles de présenter la Covid-19 (65% des cas). 15% des cas survenaient chez des fumeurs et 25 à 30% des patients avaient des maladies concomitantes, 40% d'entre elles étant des maladies cardiovasculaires. L'hypertension représentait de façon remarquable 15 à 30% [10,11,12].

Une méta-analyse [13] récente a révélé que l'hypertension artérielle, les maladies cérébro-vasculaires et le diabète chez les patients atteints de Covid-19 étaient présents dans 17,1, 16,4 et 9,7%, respectivement.

Les professionnels de santé sont un groupe à risque, avec une prévalence de 3,8% en Chine [9] et 15,5% en Espagne [14].

I.2. Rappel chronologique :

Les évènements marquants de la pandémie se sont déroulés comme suit [3,4] :

Le 31 décembre 2019 : une publication sur le site web De la Municipalité de Wuhan fait état de cas de « pneumonie virale de cause inconnue ».

9 janvier 2020 : les autorités chinoises ont déterminé que la flambée épidémique est due à un nouveau coronavirus.

11 janvier 2020 : les médias chinois signalent le premier décès dû au nouveau coronavirus.

13 janvier 2020 : le Ministère Thaïlandais de la santé notifie un cas confirmé en laboratoire du nouveau coronavirus importé de Wuhan, le premier cas enregistré en dehors de la République Populaire de Chine. Le premier protocole pour des tests de *Polymerase Chain Reaction* (PCR) est publié à Berlin (Allemagne).

21 janvier 2020 : Les États-Unis d'Amérique signalent leur premier cas confirmé d'infection par le nouveau coronavirus.

24 janvier 2020 : la France signale trois cas d'infection par le nouveau coronavirus, tous chez des personnes s'étant rendues à Wuhan. Il s'agit là des premiers cas confirmés dans la région Européenne de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).

29 janvier 2020 : les Émirats Arabes Unis signalent les premiers cas dans la région de la Méditerranée Orientale. L'OMS publie des conseils sur le port du masque.

30 janvier 2020 : Le Comité D'urgence du Règlement Sanitaire International déclare que la flambée du nouveau coronavirus est une urgence de santé publique de portée internationale.

11 février 2020 : l'OMS annonce que la maladie provoquée par le nouveau coronavirus sera nommée Covid-19.

14 février 2020 : le premier cas du Continent Africain est confirmé en Egypte.

29 février 2020 : l'OMS publie des considérations relatives au placement en quarantaine de personnes dans le cadre de l'endiguement de la Covid-19.

2 mars 2020 : le Sénégal enregistre son premier cas.

11 mars 2020 : l'OMS caractérise la Covid-19 de pandémie.

13 mars 2020 : l'Europe devient l'épicentre de la pandémie.

18 mars 2020 : l'essai clinique international « Solidarity » visant à générer des données provenant du monde entier pour trouver les traitements les plus efficaces contre la Covid-19 est lancé.

23 mars 2020 : l'état d'urgence sanitaire est déclaré au Sénégal.

28 mars 2020 : réquisition du Centre de CUOMO qui a été transformé en CTE de Référence National.

27 mars 2020 : l'Italie atteint son pic journalier de mortalité (près de 1000 décès).

11 avril 2020 : les États-Unis d'Amérique deviennent l'épicentre de la pandémie. Un tableau provisoire des vaccins candidats contre la Covid-19 est publié.

17 juin 2020 : l'essai « Solidarity » consacré à l'hydroxychloroquine est interrompu. La décision est fondée sur des données randomisées à grande échelle montrant que l'hydroxychloroquine ne réduit pas la mortalité des patients de Covid-19 hospitalisés.

29 juin 2020 : levée de l'état d'urgence sanitaire au Sénégal avec maintien de certaines restrictions.

4 juillet 2020 : l'OMS annonce mettre fin aux volets hydroxychloroquine et lopinavir/ritonavir de l'essai « *Solidarity* » en s'appuyant sur la décision de suspendre le volet hydroxychloroquine prise le 17 juin 2020.

14 septembre 2020 : réouverture du Centre de CUOMO et reprises des activités cardio-pédiatriques et chirurgicales.

I.3. Rappel virologique :

I.3.1. Phylogénie du virus SARS-CoV-2 :

Les coronavirus (CoVs), responsables d'infections respiratoires et digestives chez de nombreux mammifères et oiseaux, sont divisés en quatre genres (α -CoVs, β -CoVs, γ -CoVs et δ -CoVs). Jusqu'en 2019, six étaient connus comme responsables d'infections humaines (Fig. 1) : deux α -coronavirus (HCoV-NL63, HCoV-229E) et quatre β -coronavirus (HCoV-OC43, HCoV-HKU1, SARS-CoV-1, MERS-CoV). En janvier 2020, un nouveau β -coronavirus, le SARS-CoV-2, est isolé en Chine chez des patients de la ville de Wuhan [21].

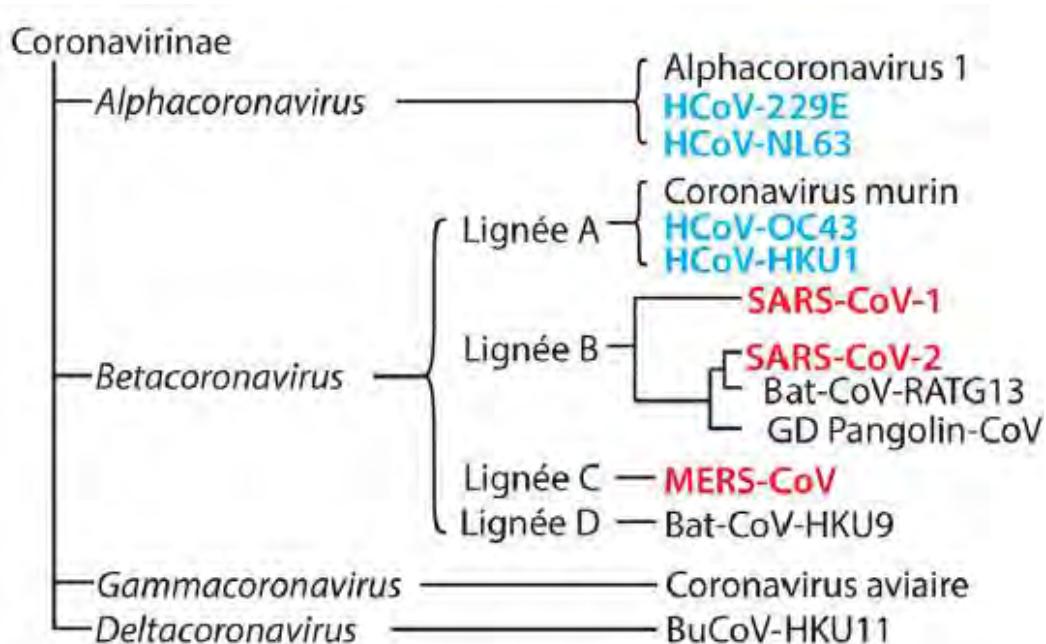


Figure 1: Phylogénie simplifiée des coronavirus humains (HCoV). Les HCoV faiblement pathogènes sont représentés en bleu et les HCoV fortement pathogènes en rouge.

Le réservoir du SARS-CoV-2 est la chauve-souris. Cependant, les lieux de vie des chauve-souris étant éloignés des communautés humaines, le passage inter-espèce a probablement nécessité un hôte intermédiaire. 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. Ce saut inter-espèce se serait produit au marché de Huanan, puisque la majorité des premiers cas de Covid-19 y ont été exposés fin 2019. Néanmoins, l'analyse phylogénétique de virus isolés en Chine révèle qu'au moins deux souches différentes de SARS-CoV-2 étaient apparues plusieurs mois avant les premiers cas décrits [22].

I.3.2. Génome et structure du SARS-CoV-2 :

I.3.2.1. Génome :

Le SARS-CoV-2 est un virus enveloppé à acide ribonucléique (ARN) monocaténaire (simple brin) positivement polarisé de 29,9 kb (Fig. 2). Les deux tiers du génome codent pour un vaste gène répliqueuse (composé de ORF1a et ORF1b) indispensable 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-Esterase (HE) et les protéines de membrane (M) et d'enveloppe (E) – ainsi que la protéine de capsidé (N).

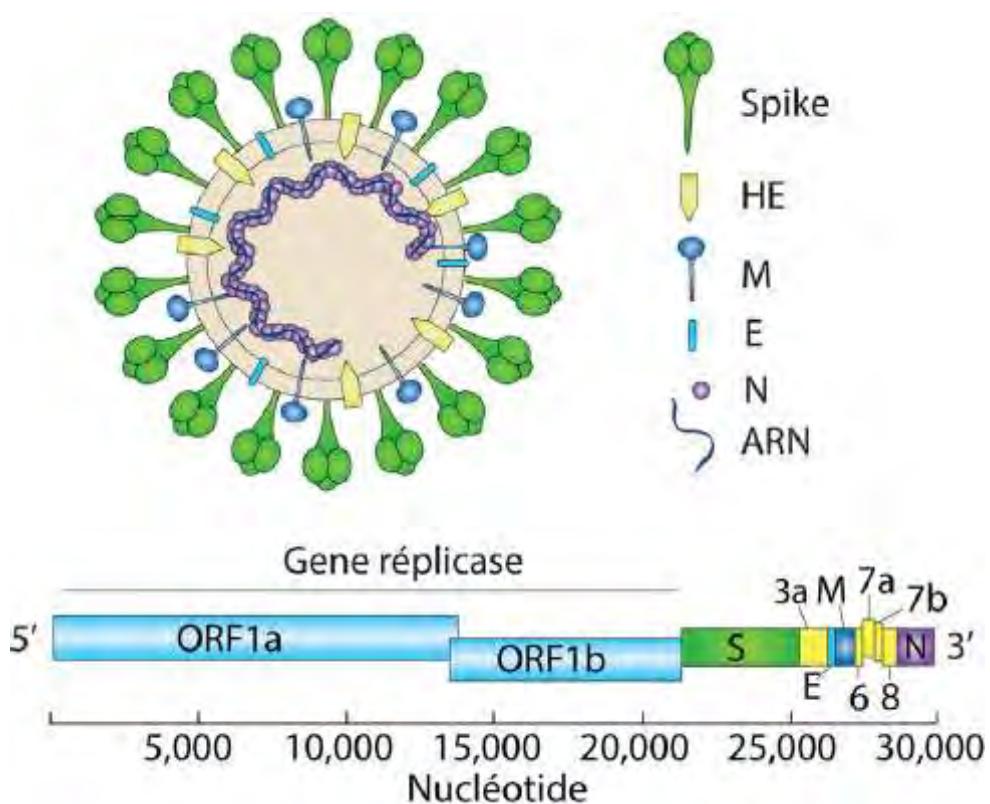


Figure 2: Structure virale : le SARS-CoV-2 forme une particule sphérique d'un diamètre de 100-160 nm composée d'ARN simple brin polarisé positivement et des protéines de structures.

I.3.2.2. Structure du virus :

La nucléocapside, hélicoïdale, formée de la protéine de capsidé (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). Les spicules de la protéine S sont disposés en forme de couronne (Fig. 3). Cette protéine se lie au récepteur cellulaire du SARS-CoV-2 et permet l'entrée du virus dans la cellule.

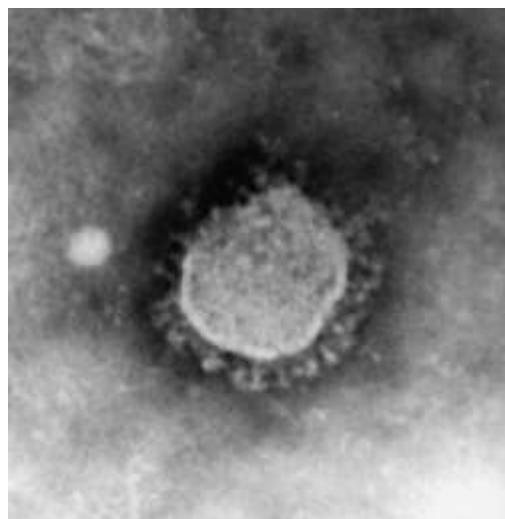


Figure 3: Particule de coronavirus en microscopie électronique (Pierre Lebon, Saint-Vincent de Paul, Paris). L'aspect en couronne est dû à la présence de hauts spicules constitués de la protéine de surface S.

I.3.3. Voies de transmissions :

I.3.3.1. 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 sa transmission par aérosols. En revanche, le virus peut survivre plusieurs jours sur des surfaces inertes [23].

I.3.3.2. Autres voies de transmission :

L'ARN viral a également été détecté dans les selles et le sang des patients infectés. Si 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 charge virale, 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 [23].

II. MANIFESTATIONS CARDIAQUES ET EXTRA-CARDIAQUES :

La Covid-19 se caractérise par une période d'incubation de 3 à 14 jours et par une infection qui peut être asymptomatique ou qui s'accompagne de diverses manifestations cliniques. Le SARS-CoV-2 affecte surtout les voies respiratoires et les premières manifestations cliniques sont principalement la fièvre, la toux sèche, la fatigue et la respiration sifflante. Dans les cas graves, on peut observer une évolution vers une pneumonie sévère (jusqu'à 15 % des patients infectés), un Syndrome de Détresse Respiratoire Aiguë (SDRA) et une défaillance multi-systémique [25].

Récepteur ACE2 et Covid-19

L'Enzyme de Conversion de l'Angiotensine 2 (ACE2) liée à la membrane cellulaire joue un rôle vital dans les systèmes cardiovasculaire et immunitaire. L'ACE2 est intrinsèquement impliquée dans la physiologie de la fonction cardiaque et dans le développement de l'hypertension et du diabète. Cette enzyme a été identifiée comme un récepteur fonctionnel des coronavirus, le SARS-CoV-

1 et le SARS-CoV-2 y compris. En effet, il a été démontré [28] que le SARS-CoV-2 s'installe chez l'hôte en utilisant l'ACE2 comme récepteur cellulaire (Fig. 4). L'ACE2 est une mono-carboxy-peptidase liée à la membrane présente de manière omniprésente chez l'homme et exprimée principalement dans les cellules cardiaques, intestinales, rénales et pulmonaires alvéolaires. L'entrée du SARS-CoV-2 dans les cellules humaines est facilitée par l'interaction d'une protéine de la pointe virale avec ce récepteur ACE2. L'angiotensine II est catalysée par l'ACE2 en angiotensine qui exerce des effets vasodilatateurs, anti-inflammatoires, antifibrotiques et anti-croissance, possiblement responsable de l'orage cytokinique retrouvé chez certains patients atteints par le SARS-CoV-2. Ainsi, les symptômes plus graves observés chez les patients atteints de maladies cardiovasculaires pourraient être associé à une augmentation de la sécrétion d'ACE2 chez ces patients par rapport aux individus sains.

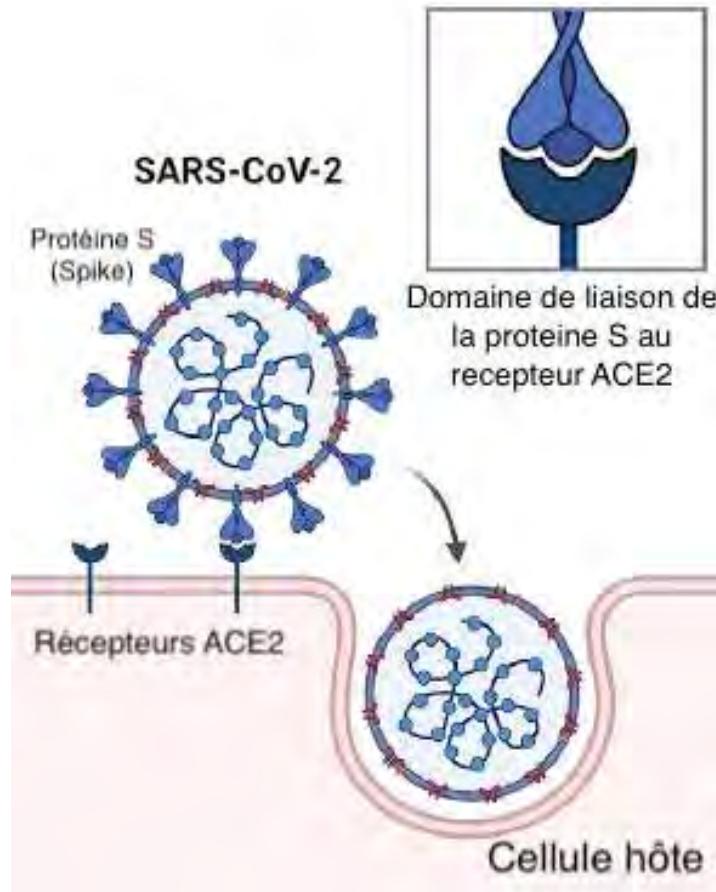


Figure 4 : Liaison de la protéine S au récepteur ACE2 et entrée du SARS-CoV-2 dans la cellule hôte.

Paradoxalement, si l'expression tissulaire d'ACE2 permet la pénétration du virus dans la cellule, la forme soluble d'ACE2 pourrait être un facteur protecteur du Covid-19 [29]. L'activité d'ACE2 circulante est effectivement faible chez les patients en surpoids ou hypertendus alors qu'elle est plus forte chez les enfants et qu'elle est corrélée positivement à l'expression d'œstrogènes. Ceci explique, pour certains auteurs, la relative protection des enfants par rapport aux adultes et des femmes par rapport aux hommes dans la Covid-19 [30].

II.1. Manifestations cardiovasculaires :

Les mécanismes des lésions cardiaques sont multiples. D'une part, une atteinte myocardique directe du SARS-CoV-2 via les récepteurs à l'ACE2 est responsable

de myocardite expliquant des tableaux de dysfonction ventriculaire gauche aiguë; d'autre part, une atteinte secondaire à l'état d'inflammation systémique exacerbé et à l'hypoxémie peut entraîner une souffrance myocardique [28]. Aussi, il a été démontré que certains patients atteints de maladies cardiovasculaires sous-jacentes pouvaient développer plus facilement l'infection et avoir un risque accru de décès [24].

II.1.1. Atteinte myocardique directe :

Via le récepteur de l'ACE2 exprimé de manière importante par les myocytes. Cela pourrait être à l'origine de véritables myocardites ; l'ARN viral du SARS-CoV-2 a été détecté dans 35 % des cœurs des patients atteints de Covid-19 [26].

II.1.2. Atteinte myocardique indirecte par infarctus :

Atteinte myocardique indirecte par infarctus de type 1 (rupture de plaque d'athérome favorisée par l'infection) ou de type 2 (secondaire à une inadéquation de la demande et des apports myocardiques en oxygène secondaire à l'insuffisance respiratoire et à l'orage cytokinique) [26].

II.1.3. Lésion myocardique aiguë :

Un certain nombre de malades admis pour une pneumopathie hypoxémiant et/ou un SDRA dans le cadre de la Covid-19 développeront des lésions myocardiques aiguës définies par une augmentation et/ou une baisse de la troponinémie associée à une atteinte myocardique. Des différences significatives en ce qui concerne les taux de la troponine ont été notées entre les patients guéris et ceux décédés. L'élévation de la troponine est plus importante dans les formes graves de la Covid-19 et s'associe à un pronostic péjoratif [26].

II.1.4. Myocardite :

Sur une série de 150 cas de Covid-19, 68 décès ont été répertoriés avec 27 cas de myocardite dont 5 dites fulminantes [25]. D'autres auteurs ont décrit des décès

sur des formes fulminantes avec des résultats d'autopsie montrant un infiltrat mononucléaire dans le tissu myocardique [26].

II.1.5. Arythmie cardiaque :

La prévalence des palpitations et des arythmies cardiaques est élevée et peut être expliquée par les troubles métaboliques, par l'hypoxie et par le stress neurohormonal et inflammatoire dans le contexte du SDRA. Les myocardites fulminantes entraînent une diminution très rapide de l'amplitude du QRS [26].

II.1.6. Cardiomyopathie et insuffisance cardiaque :

L'insuffisance cardiaque, avec mortalité importante, a été observée chez 23 % des patients présentant une Covid-19 en rapport surtout avec une décompensation d'une dysfonction ventriculaire gauche préexistante. La poussée d'insuffisance cardiaque sur cardiopathie pose également un problème de diagnostic initial et peu retarder le diagnostic de la Covid-19 et augmenter la contagiosité, élément important à prendre en considération en cas de suspicion de l'infection à coronavirus chez un patient cardiaque. Un tableau d'insuffisance cardiaque droite avec hypertension pulmonaire a été observé surtout dans un contexte de SDRA. Certains patients ont présenté des tableaux de choc cardiogénique ou mixte [26].

II.1.7. Maladie thromboembolique veineuse :

La Covid-19 est associée à un risque thromboembolique élevé. Plusieurs facteurs sont incriminés : une immobilisation prolongée (confinement, quarantaine), l'inflammation responsable d'un état d'hypercoagulabilité et de dysfonction endothéliale. Entre autres des taux élevés de D-dimères D ($> 1 \text{ g/L}$) sont fortement corrélés à une mortalité intra-hospitalière élevée [26].

II.1.8. Pathologies cardiaques pré-existantes :

Selon les dernières données de mortalité publiées [9, 57], 35 % des patients atteints de Covid-19 avaient des antécédents d'hypertension artérielle et 17 %

avaient des antécédents de maladies coronaires. Il faut, cependant, noter que cette proportion est plus élevée dans les formes de Covid-19 les plus sévères, avec une prévalence de 50,3 % pour l'hypertension artérielle, 22,2 % pour le diabète, 25 % pour la maladie cardiaque, et 16,7 % pour la maladie cérébrovasculaire. Bien que le taux de mortalité réel lié à cette infection reste encore à préciser (1-14 %), il pourrait être plus élevé chez les patients âgés de plus de 60 ans ou ayant une de ces comorbidités. Il apparaît même que la surmortalité est plus marquée dans le groupe de patients ayant un antécédent cardiovasculaire comparativement aux patients ayant une pathologie respiratoire chronique sous-jacente.

Les patients atteints du syndrome coronarien chronique (SCC) qui sont atteints par la Covid-19 ont souvent un mauvais pronostic. Chez ces patients, la réserve fonctionnelle cardiaque peut être réduite en raison d'une ischémie myocardique ou d'une nécrose. Lorsque le patient est infecté, une insuffisance cardiaque est, par conséquent, plus susceptible de se produire, entraînant une détérioration soudaine de l'état clinique. Pour les patients souffrant d'insuffisance cardiaque qui ont une maladie cardiaque sous-jacente, l'infection par la Covid-19 pourrait agir comme un facteur déclenchant d'aggravation de l'état clinique et entraîner la mort.

Les atteintes cardiaques secondaires aux traitement antiviraux ou immunomodulateurs sont d'autant plus une préoccupation qu'il existe des antécédents cardiovasculaires. Par conséquent, l'ionogramme (risque d'hypokaliémie), la fonction cardiaque (échographie) ou les anomalies de l'électrocardiogramme (allongement du QT en cas d'utilisation d'hydroxychloroquine, Plaquénil®) doivent être étroitement surveillés en fonction du type de traitement envisagé [24].

II.2. Manifestations extra-cardiaques :

II.2.1. Tropisme respiratoire et lésions pulmonaires :

Le SARS-CoV-2, principalement transmis via les gouttelettes respiratoires, peut infecter les pneumocytes qui expriment l'ACE2 et peut provoquer une réaction inflammatoire se traduisant par une détresse respiratoire de gravité variable, pouvant aboutir dans sa forme la plus grave à un SDRA [21].

II.2.2. Tropisme et lésions du tube digestif :

L'ACE2 est fortement exprimé dans le tube digestif, et le virus est détecté plus longuement dans les selles que sur les écouvillons naso-pharyngés. De plus, il a été démontré que le SARS-CoV-2 était capable d'infecter les entérocytes humains [21].

II.2.3. Neuro-invasion et lésions neurologiques :

L'ACE2 est faiblement exprimé dans le tissu cérébral, mais les particules virales de SARS-CoV-1 avaient été détectées dans l'encéphale de patients décédés du SRAS, et localisées particulièrement dans le tronc cérébral, l'hypothalamus et le cortex. Ceci suggère l'existence de récepteurs cellulaires autre qu'ACE2. Pour certains auteurs, le récepteur nicotinique à l'acétylcholine pourrait être impliqué dans la neuro-invasion, expliquant la faible représentation des fumeurs dans les études cliniques, mais cette hypothèse reste à démontrer [21].

II.2.4. Tropisme rénal et néphropathie :

L'ACE2 est exprimé dans tous les segments tubulaires et, dans une moindre mesure, par le glomérule. Une insuffisance rénale aiguë est fréquemment rapportée (5 à 20 % des patients infectés) et constitue un facteur de risque indépendant de mortalité. Une hématurie ou une protéinurie sont aussi fréquentes (36 à 44 % des patients) [21].

II.2.5. Dérégulation glycémique :

L'hyperglycémie était un facteur indépendant prédictif de morbi-mortalité chez les patients infectés par le SARS-CoV-1, qu'ils aient un diabète préexistant ou non. La diminution de l'expression d'ACE2 induit par le SARS-CoV-2 pourrait donc, aussi, conduire à une dérégulation glycémique. Toutefois, dans le cas de la Covid-19, cette hypothèse reste à démontrer [21].

II.2.6. Tropismes divers :

Cutanée : les manifestations cutanées décrites dans la Covid-19 sont inflammatoires (érythèmes, vésicules, urticaire) mais aussi vasculaires (macules violacées, livedo, purpura, engelures, angiome). Elles pourraient être secondaires à la réponse inflammatoire dérégulée comme à l'état d'hypercoagulabilité. La présence de virus dans lésions cutanées n'a toutefois pas été démontrée [19].

Ophthalmologique : la présence de SARS-CoV-2 a été détecté dans des prélèvements de larmes. Les manifestations oculaires étaient essentiellement de type inflammatoires (conjonctivites, kératites) mais des atteintes oculaires vasculaires semblent possibles [21].

III. DIAGNOSTIC

III.1. Outils diagnostiques :

Le 11 janvier 2020, le génome viral était partagé en accès libre via virological.org [37]. Le 21 janvier 2020, un protocole de *Reverse Transcription – Polymerase Chain Reaction* (RT-PCR) en temps réel était proposé par une équipe européenne de Berlin [38]. Aujourd'hui, plusieurs techniques de RT-PCR sont utilisées à travers le monde. Chaque fournisseur propose des réactifs et des amorces différentes. Le prélèvement le plus sensible semble être le lavage broncho-alvéolaire, suivi par les expectorations. Le scanner thoracique est évocateur du diagnostic dans 93 % des cas et précède la première RT-PCR positive d'une

médiane de 8 jours. D'autre part, chez les patients avec négativation secondaire de la RT-PCR, le scanner de suivi montre une amélioration dans 42 % des cas, qui précède la négativation de la RT-PCR. La sensibilité du scanner thoracique pour le diagnostic d'infection à SARS-CoV-2 est estimée à 97 %, et la spécificité à 25 %. Les valeurs prédictives positives et négatives du scanner thoracique relativement à la RT-PCR sont respectivement de 65 % et 83 %. La sérologie représente un enjeu majeur pour évaluer la protection immunitaire des populations contre le virus et mieux comprendre l'épidémiologie. Elle n'est pas disponible de façon fiable à ce jour. Les IgA et IgM sont détectés dans un délai médian de 5 jours après les premiers symptômes. Les IgM sont détectés chez 93,1 % des cas possibles. Les IgG sont détectées dans un délai médian de 14 jours et dans 77,9 % des cas. L'association RT-PCR et test ELISA IgM détecte 98,6 % des cas. D'autres études montrent un délai plus long pour la détection des IgM anti-spike, avec un délai médian de 12 jours [31].

Au total, le diagnostic de certitude repose sur l'identification du virus par RT-PCR effectuée sur prélèvements respiratoires. Cependant, devant l'accessibilité à la RT-PCR parfois limitée et la fréquence élevée de faux négatifs de cette technique (environ 30 %), le diagnostic de Covid-19 peut être porté par l'association de signes cliniques évocateurs et d'une image scannographique compatible. L'utilisation de la sérologie est en cours d'évaluation.

III.2. Forme de l'adulte :

III.2.1. Clinique :

III.2.1.1. Évolution de l'atteinte clinique :

L'infection par le SARS-CoV-2 semble évoluer en trois phases (Fig. 5). La phase d'incubation est suivie d'une phase symptomatique qui apparaît dans un délai médian de 5 jours après le contage et qui concerne 70 % des patients infectés. Une phase d'aggravation des symptômes respiratoires (phase

d'hyperinflammation), conséquence de l'orage cytokinique, est possible et environ 3,4 % des patients développeraient un SDRA dans un délai médian de 8 jours après les premiers symptômes. La mortalité liée au SDRA est élevée, autour de 50 % [30].

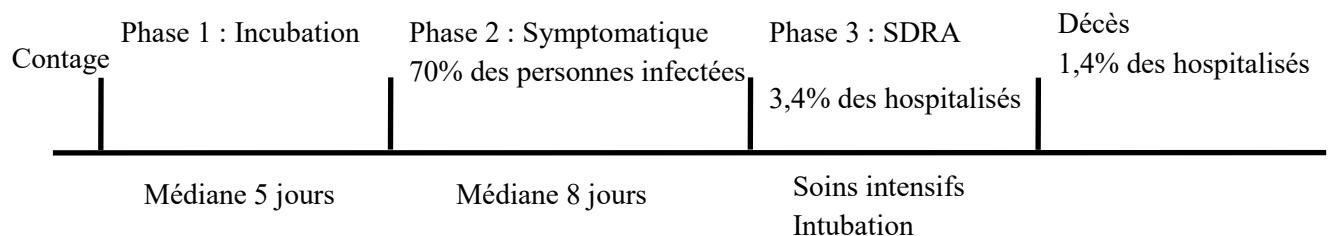


Figure 5 : Les 3 phases évolutives de l'infection par le SARS-CoV-2.

III.2.1.2. Formes symptomatiques :

L'infection par le SARS-CoV-2 se manifeste essentiellement par une atteinte respiratoire, mais une sémiologie plus riche commence à être rapportée (Tableau III). Les signes cardinaux de la Covid-19 associent une fièvre supérieure à 37,5°C, une toux, des expectorations et une dyspnée, survenant dans les premiers jours de l'infection.

Tableau III: Caractéristiques cliniques de l'infection à SARS-CoV-2 symptomatique [30].

Signes cliniques	Guan (n = 1099)	Wu (n = 201)	Zhou (n = 191)
Fièvre	88,7 %	93,5 %	94 %
37,5–38 °C	30,9 %	ND	ND
38,1–39 °C	46,9 %	ND	ND
> 39 °C	12,3 %	38,3 %	ND
Tachycardie > 125/min	ND	ND	1 %
Polypnée	ND	ND	29 %
Dyspnéea	18,7 %	39,8 %	ND
Toux	67,8 %	81,1 %	79 %
Expectorations	33,7 %	41,3 %	23 %
Myalgies	14,9 %	32,3 %	15 %
Asthénie	38,1 %	32,3 %	23 %
Diarrhée	3,8 %	ND	5 %
Nausées/vomissements	5,0 %	ND	4 %
Céphalées	13,6 %	ND	ND
Rhinite	4,8 %	ND	ND
Frissons	11,5 %	ND	ND
Éruption cutanée	0,2 %	ND	ND
Adénopathies cervicales	0,2 %	ND	

ND : non disponible

Par ailleurs, des myalgies sont fréquentes et des signes digestifs pouvant être inauguraux sont également rapportés, tels que diarrhée et nausées/vomissements.

Certains patients présentent une atteinte neurologique, qui avait déjà été rapportée lors de l'épidémie provoquée par le SARS-CoV-1. Les signes neurologiques sont

plus fréquents chez les patients atteints d'une forme sévère de la maladie. Enfin, le tropisme neurologique viral pourrait participer à la détresse respiratoire provoquée par le SARS-CoV-2.

Une augmentation des consultations médicales pour anosmie/agueusie sans obstruction nasale a également été rapportée dans le contexte de la pandémie provoquée par le SARS-CoV-2, rappelant l'atteinte olfactive qui avait été rapportée pour le SARS-CoV-1. L'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM) montre que cette symptomatologie pourrait résulter d'une obstruction bilatérale inflammatoire des fentes olfactives causée par l'infection par le SARS-CoV-2.

Une souffrance myocardique est retrouvée chez 10 à 20% des patients, documentée par une élévation de la troponine au-delà du 99^e de percentile, des modifications électrocardiographiques et/ou échocardiographiques. Elle est plus fréquente en réanimation. Une défaillance cardiaque est souvent retrouvée et peut atteindre 49 % dans certaines études rapportées dont la moitié n'avaient pas d'antécédent de maladie cardiovasculaire. Des cas de myocardites fulminantes ont également été rapportés.

Des atteintes ophtalmologiques à type de conjonctivite ont également été décrites. Elles semblent associées aux formes sévères de la maladie.

Une atteinte rénale spécifique de l'infection n'a à ce jour pas été décrite, même si elle est suspectée. Cependant, les études réalisées en réanimation retrouvent jusqu'à 19 % d'insuffisance rénale aiguë, dont le mécanisme reste à préciser.

L'hyperglycémie est retrouvée chez 45 % à 52 % des patients. Elle peut être expliquée par l'hypersécrétion de glucocorticoïdes endogènes secondaire dans le contexte de stress induit par l'infection ou par l'utilisation de corticoïdes à visée thérapeutique.

Enfin, des lésions cutanées sont évoquées mais n'ont pas à ce jour fait l'objet de

publication confirmant leur association à la Covid-19 [30].

III.2.1.3. Signes cliniques associés au SDRA et/ou à la mortalité :

L'existence d'une fièvre $> 37,5^{\circ}\text{C}$, et a fortiori $> 39^{\circ}\text{C}$ est associée à la survenue d'un SDRA mais paradoxalement, aussi à une meilleure survie chez les patients en SDRA. Il semble par ailleurs que l'infection par le SARS-CoV-2 soit associée à un état pro-thrombotique compliqué de thromboses veineuses profondes et d'embolies pulmonaires. Une anticoagulation préventive par héparine de bas poids moléculaires ou par héparine non fractionnée, prescrite pendant plus de 7 jours, est significativement associée à une diminution de la mortalité à 28 jours dans la population qui présentait une élévation des D-dimères. Certaines études suggèrent, de façon indirecte, un sur-risque de décès par événements thrombotiques chez les patients atteints de Covid-19 [30].

III.2.2. Biologie :

III.2.2.1. Formes symptomatiques :

Les formes symptomatiques de l'infection à SARS-CoV-2 s'accompagnent des modifications biologiques suivantes :

- élévation des polynucléaires neutrophiles et lymphopénie ;
- élévation de la CRP, jusqu'à 150 mg/L, hypoalbuminémie (32–32,3 g/L), hyperferritinémie (78,5–80 %) ;
- élévation des ALAT/ASAT dans environ 25 % des cas et hyperbilirubinémie ;
- élévation des LDH associée à une diminution du TP et à une augmentation des D-dimères ;
- élévation de la troponine ;
- alcalose respiratoire, probablement secondaire à la polypnée.

L'anémie et la thrombopénie semblent rares. L'insuffisance rénale aiguë apparaît peu fréquente (jusqu'à 4,5 %) alors que l'élévation de l'urée pourrait être associée à un pronostic péjoratif.

2.2.2. Signes biologiques associés à la survenue d'un SDRA et/ou à la mortalité :

Les paramètres suivants sont associés à une évolution péjorative :

- augmentation des D-dimères > 1 g/mL ;
- élévation des polynucléaires neutrophiles ;
- hyperbilirubinémie totale, hypoalbuminémie, élévation de l'urée et des LDH;
- baisse du TP ;
- lymphopénie ;
- élévation de l'interleukine-6 circulante.

A cela, s'ajoutent les marqueurs de souffrance d'organe, qu'il s'agisse d'une élévation des ASAT/ALAT, de la créatininémie ou de la troponine, prédictifs de la mortalité.

Le rôle prédictif de l'élévation des polynucléaires neutrophiles, ainsi que l'éosinopénie, devront être confirmés en s'affranchissant notamment du facteur confondant qu'est la corticothérapie, régulièrement administrée dans les formes sévères et inflammatoires [30].

III.2.3. Imagerie :

III.2.3.1. Caractéristiques radiologiques :

Les signes à la radiographie de thorax sont peu spécifiques : les patients présentent des images en verre dépoli dans 56,4 % des cas, des condensations alvéolaires unilatérales dans 41,9 % des cas et bilatérales dans 51,8 % des cas, avec anomalies

interstitielles dans 14,7 %.

Les résultats du scanner thoracique sont ceux d'une pneumopathie souvent bilatérale (95,2 %) avec anomalies à distribution postérieure et sous-pleurale, associant images en verre dépoli (Fig. 6), foyers de condensation alvéolaire, opacités linéaires, mais également épaississement des parois bronchiques et plus rarement pleurésie et épanchement péricardique. La chronologie des signes radiologiques, montre une prédominance d'images en verre dépoli au stade initial évoluant vers une association de verre dépoli, d'opacité réticulaires et de foyers de condensation. Sachant le caractère non spécifique des signes radiologiques, il est utile de rappeler que le scanner ne doit être utilisé qu'en cas de probabilité pré-test élevée (présence de manifestations cliniques évocatrices, chez des patients hospitalisés présentant des formes sévères).

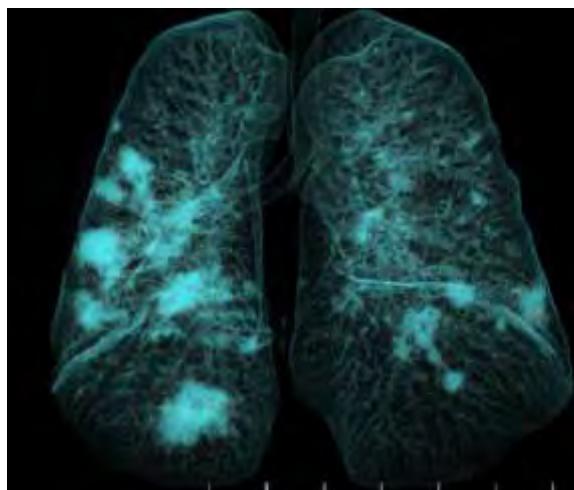


Figure 6: Reconstruction 3 dimensions des images d'un scanner thoracique objectivant une opacité bilatérale en verre dépoli en localisation périphérique et sous pleurale chez un patient Covid-19.

Enfin, l'échographie pleurale et pulmonaire semble être une bonne alternative au scanner mais sa place dans la stratégie diagnostique reste à confirmer [30].

III.2.3.2. Signes radiologiques associés aux formes sévères :

L'extension de l'infection pulmonaire est estimée dans chaque lobe selon

l'échelle suivante [32] :

- 0 : absence de signe radiologique ;
- 1 : atteinte < 5 % du lobe ;
- 2 : atteinte de 5 à 25 % du lobe ;
- 3 : atteinte de 26 à 49 % du lobe ;
- 4 : atteinte de 50 à 75 % du lobe ;
- 5 : atteinte > 75 % du lobe ;

Les valeurs pour chacun des cinq lobes sont ensuite additionnées : un score > 7/25 est significativement associé à une forme grave de la maladie.

D'autres scores significativement associés à la mortalité, plus complexes, ont également été proposés. Les autres signes radiologiques associés à une gravité clinique (Tableau IV) sont les suivants :

- opacités linéaires ;
- foyers de condensation ;
- épaisseissement des parois bronchiques ;
- aspect en mosaïque (« crazy-paving ») ;
- atteinte du lobe supérieur droit.

Tableau IV: Caractéristiques radiographiques de l'infection à SARS-CoV-2 symptomatique [30].

Signes radiographiques	Guan (<i>n</i> = 1099)	Li (<i>n</i> = 83)
Condensation alvéolaire focale	41,9 %	ND
Condensations alvéolaires bilatérales	51,8 %	ND
Anomalies interstitielles	14,7 %	ND
Images en verre dépoli	56,4 %	97,6 %
Opacités linéaires ^a	ND	65,1 %
Foyer de condensation ^a	ND	63,9 %
Épaississement des septa inter-lobulaires	ND	62,7 %
Aspects en mosaïque (crazy-paving) ^a	ND	36,1 %
Signe de la toile d'araignée	ND	25,3 %
Épaississement des parois bronchiques ^a	ND	22,9 %
Épaississements sous-pleuraux	ND	20,5 %
Adénopathie médiastinale ^b	ND	8,4 %
Épanchement pleuraux ^a	ND	8,4 %
Épanchement péricardique	ND	4,8 %
Lobe supérieur droit ^a	ND	64,7 %
Lobe moyen	ND	73,5 %
Atteinte bilatérale	ND	95,2 %

ND : non disponible.

^a Associé à la gravité clinique. Signe de la toile d'araignée : opacité en verre dépoli sous-pleurale, entourée de réticulations interlobulaires.

^b Facteur protecteur.

La Société Française de Radiologie [33] a proposé une harmonisation de l'estimation de l'extension pulmonaire totale, qualifiée de légère entre 0 et 25 %, modérée entre 25 et 50 %, sévère entre 50 et 75 % et critique au-delà de 75 %.

Pour autant, l'association entre l'étendue des lésions radiologiques ainsi estimée et le pronostic de la maladie n'a pas été établie.

III.3. Forme de l'enfant :

L'infection au SARS-CoV-2 symptomatique semble peu fréquente chez l'enfant.

La contamination est essentiellement d'origine intra-familiale (90 %). La lymphopénie (3,5 %) apparait moins fréquente que chez l'adulte. Soixante-cinq pourcent des patients développent une pneumopathie radiologique, sous la forme d'images en verre dépoli – dont 7 % sans signe clinique. Quinze pour cent des patients ne présentent ni signes cliniques, ni anomalie radiographique [30]. Une étude plus récente [34] rapporte 36 patients de moins de 16 ans diagnostiqués par RT-PCR naso-pharyngée. Il s'agissait d'infections asymptomatiques dans 28 % des cas. Les stigmates biologiques de l'infection associaient une lymphopénie (31 %) et une élévation des CK (31 %). Dans un travail d'effectif plus réduit [35] de 10 enfants diagnostiqués par RT-PCR naso-pharyngée, le mode de contamination était également familial (70 %). Les RT-PCR répétées devenaient positives dans les 48 premières heures des symptômes, puis négatives après 12 jours. La médiane d'incubation était estimée à 6,5 jours. Les principaux signes cliniques associaient une fièvre (80 %, durant en moyenne une journée) et une toux (60 %), et le scanner retrouvait des condensations alvéolaires unilatérales. Des surinfections bactériennes à *Mycoplasma Pneumoniae* ont été rapportées chez 20 % [36]. Les patients de moins de 15 ans hospitalisés en réanimation présentaient des taux de cytokines inflammatoires élevés, comme chez l'adulte. Les enfants dans la première année de vie n'apparaissent pas à sur-risque de forme grave : seuls neuf patients âgés de moins d'un an étaient rétrospectivement identifiés sur l'intégralité des patients hospitalisés en Chine et diagnostiqués par deux RT-PCR consécutives. La fièvre était retrouvée chez 44 % des nourrissons, dont un seul était asymptomatique. Aucune forme grave n'était notée.

La forme « *Kawasaki-like* » est une maladie inflammatoire aiguë qui a un lien temporel avec la Covid-19 chez quelques patients de la population pédiatrique. Les patients atteints peuvent faire de la fièvre et présenter des manifestations d'hyperinflammation, tels que des marqueurs inflammatoires élevés, des caractéristiques de la maladie de Kawasaki, un syndrome de choc toxique ou des

symptômes abdominaux aigus qui rappellent l'appendicite. Chez certains patients, ces manifestations évoluent rapidement vers une dysfonction multisystémique exigeant une admission en soins intensifs. Plusieurs noms et définitions de cas sont utilisés pour décrire ce syndrome, y compris le syndrome inflammatoire multisystémique de l'enfant. Varga et al. [65] ont rapporté que les cellules endothéliales infectées stimulent la réponse inflammatoire et provoquent une endothéliite à la suite de l'exposition virale.

Au total, l'infection par le SARS-CoV-2 chez les enfants semble moins fréquemment symptomatique et moins grave que chez l'adulte.

IV.PREVENTION

IV.1. Prévention primaire :

IV.1.1. Etat d'urgence sanitaire et gestes barrières :

Afin de réduire l'impact de la pandémie Covid-19 sur la santé de leurs populations, plusieurs états ont déclaré l'état d'urgence sanitaire imposant un confinement et des mesures restrictives de circulation ainsi que des gestes barrières dans les espaces publics. Le but de ces mesures préventives étant aussi de permettre aux hôpitaux, non préparés à une urgence sanitaire d'une telle envergure, de mettre en place les moyens nécessaires qui leur permettraient de gérer le flux important des patients qu'ils reçoivent (Figure 7).

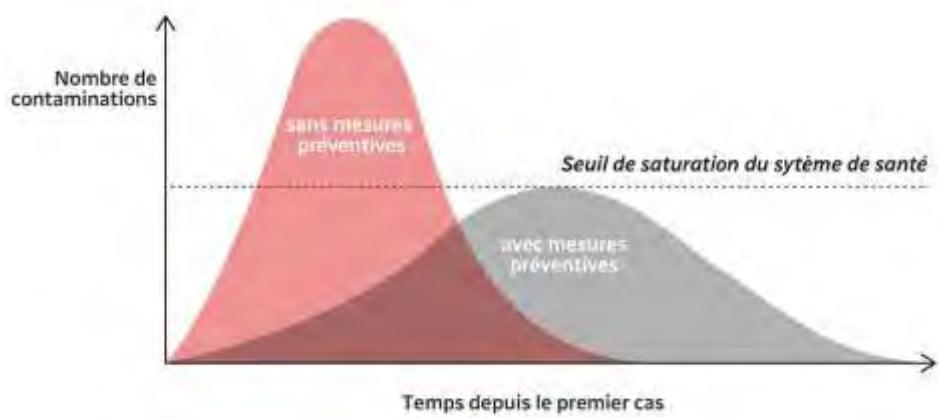


Figure 7 : Seuil de saturation des systèmes de santé avec (courbe grise) et sans (courbe rouge) mesures préventives.

Des mesures préventives préconisées par l'OMS ont été proposées :

- la pratique fréquente du lavage des mains avec un désinfectant à base d'alcool si les mains ne sont pas visiblement sales ou avec du savon et de l'eau si les mains sont sales ;
- éviter de toucher les yeux, le nez et la bouche ;
- tousser ou éternuer dans un coude ou un tissu plié, puis jeter immédiatement le tissu ;
- port de masques ;
- maintenir la distanciation sociale (minimum 1 m) avec les personnes présentant des symptômes respiratoires.

IV.1.2. Port de masque en milieu sanitaire :

IV.1.2.1. Masques filtrant FFP2 :

Ils protègent mieux les soignants d'une contamination par diffusion aérienne d'agents infectieux de très petite taille. Une précaution rigoureuse doit être portée lors du positionnement du masque et de son usage d'autant plus qu'il est plus difficile de le supporter plusieurs heures. Il est valable une journée.

L'OMS recommande [39]:

- en l'absence de gestes risqués (tels que : intubation, trachéotomie, ventilation manuelle), que les soignants s'occupant directement de patients atteints de la Covid-19 portent un masque médical (en plus d'autres articles d'équipement de protection prévus dans le cadre des précautions liées aux gouttelettes et aux contacts);
- dans les unités de soins intensifs et semi-intensifs de la Covid-19 que les soignants portent un masque de protection respiratoire (de type N95 ou FFP2 ou FFP3, ou équivalent).

IV.1.2.2. Masques chirurgicaux

Pour être efficaces, les masques de protection habituels, dits « chirurgicaux anti-projections », doivent être conformes aux normes sanitaires. Ils limitent alors la diffusion aérienne de particules potentiellement infectieuses, mais doivent être impérativement renouvelés, toutes les 4 heures, pour garantir leur efficacité. Il est à noter que la présence d'une barbe diminue l'efficacité des masques, quels qu'ils soient [40].

IV.1.2.3. Lunettes de protection :

Les lunettes de protection ou large visière protègent des projections du virus sur la conjonctive oculaire. Leur port est systématiquement recommandé pour tout geste à risque de projection oculaire de liquide biologique, quel que soit le statut du patient. Cela concerne tous les praticiens travaillant dans la cavité orale, et les gestes allant d'un simple examen d'une dent, à celui de la cavité orale, l'oropharynx, le larynx, l'œil, étant donné les risques de toux et de réflexe nauséux au moment de l'examen [40].

IV.1.2.4. Le port des gants :

Les gants protègent le praticien lors d'un contact avec des sécrétions organiques potentiellement contaminées plus encore si ses mains présentent des lésions cutanées susceptibles de se surinfecter. Les doigtiers sont considérés comme insuffisants [40].

IV.1.2.5. Vaccination :

La vaccination est le meilleur atout pour le contrôle du SARS-CoV-2. Actuellement aucun vaccin contre la Covid-19 n'a encore été approuvé par la *Food and Drug Administration* (FDA). Les informations sur les antigènes spécifiques utilisés dans le développement de vaccins contre le SRAS-CoV-2 sont limitées. La plupart des vaccins en essai visent à induire la sécrétion d'anticorps contre la protéine virale (S) pour empêcher sa liaison avec le récepteur ACE2 [41].

La série d'événements de la conception à la mise sur le marché d'un vaccin prend dix ans, et a une probabilité de succès et de mise sur le marché de seulement 6%. Si un vaccin contre le SRAS-CoV-2 est disponible dans le commerce et qu'il pouvait être mis à disposition pour une utilisation dans 12 à 18 mois, en supposant que son chemin depuis le laboratoire au marché est facilité et libre, cela représenterait un changement sismique dans la voie traditionnelle de

développement des vaccins. Cela nécessiterait une stratégie multidimensionnelle impliquant de nouveaux paradigmes de développement de vaccins, phases de développement plus flexibles, montée en puissance des capacités de fabrication existantes, et changement radical dans les processus de réglementation. Cela nécessiterait également une évaluation minutieuse d'innocuité et d'efficacité à chaque étape du processus.

IV.2. Prévention secondaire :

Les vrais taux de prévalence de la Covid-19 sont inconnus car dans la plupart des pays, les tests à grande échelle n'ont pas été introduits. Les tests sont souvent limités à des groupes spécifiques de personnes, telles que les travailleurs de la santé, les personnes en contact des personnes atteintes de SARS-CoV-2, les personnes qui présentent des symptômes du Covid-19 ou avec des facteurs de risque de la maladie. L'une des raisons qui expliqueraient cette limitation de tests est la pénurie des réactifs des tests PCR. Cette entrave au dépistage pourrait être résolue par des tests de groupe. Une méthode d'abord suggérée par Dorfman pour tester de grandes populations de soldats américains pour la syphilis [42]. L'idée des tests de groupe implique la division de la population en petits groupes. Pour chaque groupe un échantillon combiné (*« Pool »*) de ses membres est créé et testé. Si le test du *« Pool »* est négatif, il peut être conclu que tous les membres du groupe sont négatifs et aucun individu ne serait testé. S'il est positif, d'autres tests devront être effectués pour déterminer quels membres du groupe sont positifs.

IV.2.1. Au Sénégal :

Alors qu'il n'existe de recommandation spécifique en Afrique subsaharienne, Ndiaye et Diatta [43] ont proposé aux professionnels de la santé, un outil simple de détection des cas de Covid-19 parmi les travailleurs du secteur formel dans cette région (Figure 8).

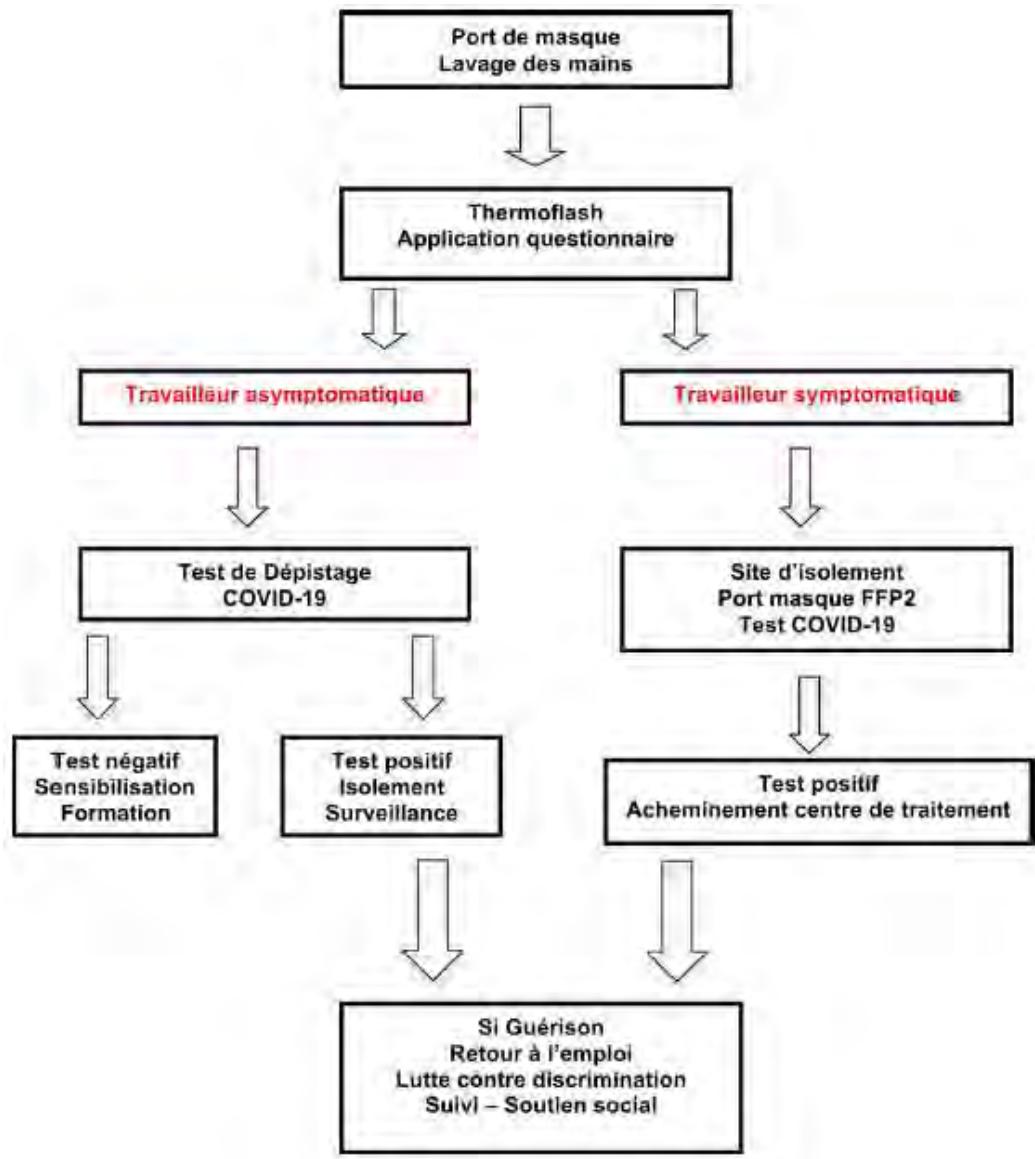


Figure 8 : Ordinogramme de circuit et de dépistage d'une infection à Covid-19 chez les professionnels de la santé en milieu africain subsaharien.

En plus du dépistage standard à grande échelle et du dépistage par groupes, le Ministère de la Santé et de l’Action Publique a offert, à partir du 14 juillet, aux voyageurs entrant au Sénégal ou sortant du Sénégal la possibilité de faire des tests par RT-PCR auprès de quatre structures homologuées à savoir : l’Institut Pasteur, l’Institut de Recherche en Santé de Surveillance Epidémiologique et de Formation, le Laboratoire de Bactériologie-Virologie de l’Hôpital Aristide Le Dantec et le Laboratoire de l’Hôpital Militaire de Ouakam.

IV.2.2. En Chine :

Depuis le confinement complet de la ville de Wuhan le 23 janvier, la Chine a réussi à contenir sa propagation virale. À Wuhan, les autorités sont allées jusqu'à faire du porte-à-porte pour effectuer des contrôles sanitaires. Au cours des premiers jours de l'infection, lorsque les kits de test RT-PCR étaient rares, les cas suspects ont été triés par contrôle d'oxymétrie, numération formule sanguine et taux de protéine C-réactive. En cas de fièvre, les patients ont également bénéficié d'un scanner thoracique et de tests viraux non spécifiques. Par la suite, seuls les patients présentant des résultats concordants avec une pneumonie virale ont reçu des tests spécifiques au SRAS-CoV-2. Dans la province du Zhejiang, les responsables du gouvernement ont tenu compte des signes avant-coureurs de Wuhan et ont mis en œuvre de manière préventive des stratégies de gestion des risques. Les personnes à risque modéré ou sévère ont été placées respectivement en quarantaine obligatoire de 7 et 14 jours. À partir de février, la Chine a commencé à déployer des plateformes d'intelligence artificielle dans les hôpitaux du pays pour soutenir la détection par scanner de changement dans les signes radiologiques pulmonaires associés au SRAS-CoV-2. Alors que les radiologues passent habituellement jusqu'à 15 minutes à lire un scanner thoracique, les algorithmes de détection assistée par intelligence artificielle sont capables de trier les cas problématiques en quelques secondes, avec des précisions citées à plus de 90%.

IV.2.3. En Italie :

Avec près de 34.000 décès liés à la Covid-19 au 9 juin 2020, l'Italie est actuellement le quatrième pays avec le nombre de morts le plus élevé au monde. Cependant, il est curieux qu'un système de santé aussi réputé ait souffert de manière disproportionnée. Le système de santé italien compte 3,2 lits d'hôpitaux pour 1000 personnes, un chiffre nettement plus élevé que celui des États-Unis qui se situe à 2,8 lits pour 1 000 personnes. L'Italie est également classée dans le top

dix de tous les pays en terme de lits de soins intensifs avec 12,5 lits pour 100.000 habitants, alors que la moyenne européenne est de 11,5 lits pour 100.000 habitants. La privatisation progressive des soins de santé, associée à la décentralisation gouvernementale a finalement entravé la capacité de l'état à rapidement mettre en œuvre des mesures coordonnées et efficaces. Bien qu'un état d'urgence ait été déclaré le 31 janvier, un jour après la première détection virale, il a fallu attendre le 9 mars pour que le pays impose le confinement. Les graves pénuries d'équipements de protection individuelle ont également contribué à une propagation virale importante parmi les travailleurs de la santé, qui représentaient 9% du nombre total des personnes touchées dans le pays. Compte tenu des préoccupations concernant la faible spécificité de tomodensitométrie thoracique, en particulier chez les patients porteurs de pathologies autres que la Covid-19, de nombreux médecins italiens se sont plutôt fortement fiés à la RT-PCR comme outil de dépistage de première intention.

L'Italie a également été confrontée à un problème de répartition inégale des ressources. Malgré un total national de 33,3 tomodensitomètres par million d'habitants, de nombreuses ressources du pays sont regroupées dans le nord plus riche et dans les régions du centre. Cependant, dans les régions où le scanner thoracique n'est pas facilement accessible, l'échographie pulmonaire s'est avérée prometteuse dans la détection des manifestations pulmonaires associés à la Covid-19 [44].

IV.2.4. En Allemagne :

En accord avec les recommandations du Centre Européen de Prévention des Maladies et Contrôle, l'Allemagne a intensifié ses tests de RT-PCR avec plus de 50.000 tests par jour [44].

IV.2.5. Aux États-Unis :

Au 9 juin, le nombre total de cas confirmés de Covid-19 aux États-Unis a éclipsé le reste du monde à 1.961.185. Au cours des derniers mois, les États-Unis ont, malheureusement, dû composer avec les mêmes défis que l'Italie pour élaborer une réponse sanitaire homogène. Des directives contradictoires et un manque de disponibilité des ressources de chaque État ont contraint de nombreux établissements à concevoir en interne leurs propres politiques et protocoles de dépistage, ce qui a abouti à un « patchwork » de pratiques incohérentes concernant l'utilisation appropriée des technologies de diagnostic à travers le pays. En raison des problématiques concernant la spécificité des résultats et l'effet peu clair sur les résultats cliniques, l'*American College of Radiology* ne recommande pas l'utilisation ni la radiographie pulmonaire ou de la tomodensitométrie thoracique pour dépister la Covid-19. De plus, une couverture d'assurance maladie inadaptée pour les coûts de dépistage a gravement limité l'utilisation de la tomodensitométrie thoracique comme outil diagnostic de première intention ; un manque de coordination centralisée et une faible disponibilité des kits de test pendant les premiers jours de la pandémie ont entraîné un allongement des temps d'attente pour les résultats de la RT-PCR [44].

IV.3. Prévention tertiaire des atteintes cardiovasculaires :

Des anomalies cardiaques persistant plus de 2 mois après le diagnostic de Covid-19 sont présentes à l'IRM chez 78% des patients, sans distinction de sévérité du Covid-19. Ceci suggère la nécessité de poursuivre la surveillance des conséquences cardiovasculaires à long terme de cette infection et de prévoir une prise en charge adaptée.

L'anomalie la plus fréquente est une inflammation du myocarde, définie par des mesures anormales sur les images T1 et T2 natives. Ces mesures anormales sont retrouvées chez 60% des patients. Viennent ensuite des lésions régionales et des

péricardites. Il existe une légère différence entre les patients ayant récupéré chez eux et les patients hospitalisés pour les séquences en T1, mais pas pour les séquences en T2 ni les niveaux de troponine T hautement sensible. Aucune de ces mesures n'est corrélée au délai depuis le diagnostic.

Une biopsie du myocarde réalisée chez quelques patients [45] présentant des anomalies sévères a révélé une inflammation lymphocytaire active, sans signe de présence de génome viral. Les auteurs ont en outre déterminé que les mesures en T1 et T2 natives présentaient la meilleure capacité de discrimination pour la détection de pathologie myocardique liée au Covid-19, permettant de confirmer ou d'exclure une implication cardiaque.

V. TRAITEMENT:

La Covid-19 s'avère être une maladie complexe, car virale, puis inflammatoire. Le traitement, non spécifique, est dépendant de la gravité de l'atteinte. Parfois restreint à l'administration d'un antipyrétique, il peut aller jusqu'à une prise en charge très spécialisée en réanimation. Les traitements spécifiques ciblent le cycle viral, mais aussi les conséquences immuno-inflammatoires qui découlent de l'infection.

V.1. Mesures générales :

Le traitement symptomatique repose tout d'abord sur la prise en charge de l'hyperthermie par du paracétamol et une surveillance de l'hydratation. Les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) pourraient aggraver les atteintes infectieuses et provoquer des complications graves, notamment dans le cadre d'infections respiratoires. Rien n'est démontré pour le SARS-CoV-2, mais le principe de précaution s'applique : les AINS doivent être évités (en dehors de ceux utilisés dans le traitement d'une maladie chronique dont il convient de rediscuter le rapport bénéfice-risque).

L’antibiothérapie n’est pas nécessaire pour un cas de Covid-19 simple sans critère de gravité ou de comorbidité, les co-infections bactériennes étant rares. Elle ne sera envisagée qu’en présence d’une pneumopathie nécessitant une prise en charge en réanimation.

Des phénomènes thrombotiques particulièrement fréquents ont été rapportés chez les patients atteints de la Covid-19, notamment placés en soins intensifs. Cela a conduit les sociétés savantes à préconiser une thromboprophylaxie systématique chez les personnes hospitalisées [49]. Les corticostéroïdes peuvent être utilisés pour agir sur les lésions pulmonaires induites par « l’orage cytokinique ». La dexaméthasone agit comme un immunosuppresseur. Il a été démontré qu’un traitement à court terme par la dexaméthasone peut réduire la gravité de l’inflammation en inhibant la violente tempête de cytokines chez les patients atteints de Covid-19 et qui développent une pneumonie [66]. Cependant, la dexaméthasone étant un immunosuppresseur à large spectre, elle peut également entraîner une élévation de la charge virale plasmatique et un risque accru d’infections secondaires. L’utilisation du traitement par la dexaméthasone ne peut être généralisé et se limite aux patients atteints de Covid-19 gravement malades qui ont atteint un stade nécessitant une assistance respiratoire.

V.2. Mesures spécifiques :

Le SARS-CoV-2 est un virus à ARN qui se fixe à un récepteur cellulaire. Chez l’homme, l’ACE2 jouerait le rôle de récepteur à coronavirus. Une fois dans la cellule, le virus libère son ARN viral et détourne la machinerie cellulaire à son profit. Les virus nouvellement synthétisés quittent la cellule pour en infecter d’autres, en déclenchant une réaction immunitaire et inflammatoire importante.

Quatre cibles potentielles de traitement se dégagent :

- l’entrée du virus dans la cellule : des données *in vitro* suggèrent que la

chloroquine ou l'hydroxychloroquine, en s'opposant à la glycosylation d'ACE2, pourraient empêcher la pénétration des SARS-CoV ;

- le clivage et l'assemblage des protéines virales : il s'agit de la piste des inhibiteurs des protéases utilisés dans le cadre de l'infection à virus de l'immunodéficience humaine (VIH) (lopinavir notamment) ;
- la réplication virale, en bloquant l'ARN-polymérase qui permet au virus de reproduire son matériel génétique, cette recherche concerne le remdésivir ;
- la réaction immunitaire liée à la production massive de cytokines : l'hydroxychloroquine à nouveau, les corticoïdes, les interférons (IFN) et le tocilizumab pourraient théoriquement être utiles.

V.2.1. Les antiviraux :

Les antiviraux pourraient être intéressants pour stopper une des étapes du cycle viral, notamment au cours de la phase précoce de la maladie.

V.2.1.1. Le remdésivir :

Il a une efficacité in vitro supérieure à celle d'autres antiviraux potentiels sur le SARS-CoV-2 et une activité in vivo chez l'animal sur d'autres coronavirus. La FDA a attribuer au remdésivir une autorisation d'utilisation d'urgence pour les formes graves de Covid-19. Les principaux effets indésirables relevés sont des hypotensions parfois sévères, ainsi que des atteintes rénales et hépatiques. Il nécessite donc une surveillance rapprochée.

V.2.1.2. Le lopinavir :

Un effet antiviral a été rapporté in vitro sur le SARS-CoV-2 pour le lopinavir, avec une concentration efficace médiane néanmoins élevée ou juste compatible avec une concentration plasmatique atteignable chez l'homme [9]. Il justifie une

surveillance clinique et biologique renforcée, ce d'autant que des concentrations élevées ont été décrites chez les patients critiques atteints de Covid-19 et que les interactions médicamenteuses sont nombreuses.

V.2.1.3. La chloroquine et l'hydroxychloroquine :

Les mécanismes d'action de la chloroquine et de l'hydroxychloroquine seraient multiples, notamment une alcalisation lysosomiale induisant une inhibition de la fusion du virus à la surface cellulaire, un blocage de la réPLICATION virale, une modification de glycosylation des protéines (notamment de l'ACE2) et un effet immunomodulateur. La chloroquine est un médicament à marge thérapeutique étroite utilisé dans le cadre des accès palustres. L'hydroxychloroquine est, quant à elle, indiquée dans le lupus et la polyarthrite rhumatoïde. Ces médicaments inhibent la réPLICATION du SARS-CoV-2 in vitro à des concentrations difficilement atteignables dans le plasma humain, mais qui le sont possiblement dans le compartiment intracellulaire où se réPILE le virus et où il se concentre, avec de plus une accumulation pulmonaire.

La première étude clinique marseillaise suggérait une négativation plus rapide de la RT-PCR en association avec l'azithromycine [50]. Début juin, une large étude basée sur l'extraction de données de plus de 96.000 dossiers médicaux s'intéressant à l'efficacité de la chloroquine et de l'hydroxychloroquine a été publiée [51]. Les résultats préliminaires de la première étude randomisée contrôlée Recovery annoncés le 5 juin ont été publiés [49].

V.2.1.4. L'azithromycine :

L'azithromycine est un antibiotique connu pour ses effets immunomodulateurs. Elle est parfois utilisée pour ces propriétés en traitement au long cours dans certaines affections respiratoires. Elle semble avoir des effets antiviraux in vitro, qui n'ont encore jamais été prouvés in vivo.

Dans le cadre de la Covid-19, il n'a pas été observé à ce jour de différence sur la mortalité avec ou sans hydroxychloroquine sur des données rétrospectives. Les seules données prospectives actuellement disponibles sont celles des études observationnelles de Didier Raoult [50], qui suggérait, dans un premier essai, une diminution de la charge virale en association à l'hydroxychloroquine chez ses patients. Les effets indésirables cardiaques des macrolides, notamment le risque d'allongement du segment QT, sont bien connus.

Dans le cadre de la prise en charge des patients Covid-19, et de l'appui dans la surveillance et la prise en charge cardio-vasculaire, le 28 avril 2020, la Société Sénégalaise de Cardiologie (SOSECAR) a mis sur pied un groupe Covid-19, chargé de la relecture des ECG et de donner un avis cardiologique notamment pour les patients nécessitant un traitement par chloroquine/hydroxychloroquine associé à de l'azithromycine.

V.2.2. Les agents immunomodulateurs :

Les agents immunomodulateurs (anti-interleukines : tocilizumab, sarilumab, anakinra ; plasma convalescent ; immunoglobulines polyvalentes ; interféron ; corticoïdes) auraient plutôt un intérêt dans la phase secondaire de l'infection, en particulier lors de l'état hyperinflammatoire induit par le virus [49].

V.2.3. Les autres pistes :

D'autres pistes thérapeutiques ont été suggérées, comme la nicotine, la chlorpromazine l'ivermectine, la colchicine, le montélukast et l'éculizumab, sans preuve d'efficacité pour le moment [49].

V.2.4. Au Sénégal :

Un protocole thérapeutique a été proposé par le Centre de Référence National de Pneumologie du CHU de Fann pour les patients admis pour détresse respiratoire avec images scannographiques suspectes de Covid-19 ou Covid guérie (Annexe

1). Pour les patients Covid-19 hospitalisés en unité de soins intensifs un protocole a également été proposé par la Société Sénégalaise d'Anesthésie et de Réanimation et de Médecine d'Urgence (Annexe 2).

VII. CONSÉQUENCES DE LA PANDÉMIE :

VI.1. Conséquences économiques :

La crise sanitaire mondiale liée à la Covid-19 s'accompagne de graves conséquences économiques pour l'Afrique. L'Organisation des Nations Unies (ONU) justifie cette forte baisse par l'impact de la pandémie sur le commerce mondial et ses répercussions pour les économies africaines. Au Sénégal, les autorités ont pris beaucoup de mesures pour faire face à la crise sanitaire dont les impacts sur l'économie se font déjà sentir, notamment sur le secteur informel prédominant dans l'économie du pays.

Le virus, de par sa rapidité et sa violence, a mis l'économie sénégalaise en confinement depuis le mois de mars 2020. Au vu de la situation actuelle dans le monde, marquée par un repli des Etats les plus développés, l'Afrique se trouve dans l'obligation de développer une stratégie globale de sortie de crise sur le plan économique comme sanitaire. Beaucoup d'entreprises qui travaillent dans le transport aérien, le tourisme, l'hôtellerie, la culture, l'artisanat, les agences de voyages, l'évènementiel, les métiers connexes sont menacées de faire faillite par faute d'activités.

La pandémie a stimulé la créativité du peuple sénégalais. A l'école polytechnique de Thiès, des étudiants ont commencé à fabriquer des prototypes de respirateur artificiel, à la faculté de médecine les étudiants se sont mis à la production de gels antibactériens, les couturiers dans la fabrication de masques lavables. 1000 milliards de FCFA du fonds *Force COVID-19* représentant 10% du PIB et 25% du budget national ont été mobilisés pour faire face à la crise. De ce fait, la dette

publique a augmenté. Les mesures sont pertinentes pour soutenir l'économie formelle. Le secteur privé va recevoir sur ce fonds 657.6 milliards de FCFA, l'Etat gardera 178 milliards de FCFA pour couvrir ses pertes de recettes, les couches les plus vulnérables vont recevoir 100 milliards de FCFA et le secteur de la santé 64.4 milliards de FCFA. Malheureusement ces mesures ne sont valables qu'à court terme [46].

VI.2. Conséquences sociales :

La crise sanitaire causée par la pandémie est aussi une crise humaine. L'épidémie de Covid-19 affecte tous les segments de la population et est particulièrement préjudiciable aux membres des groupes sociaux les plus vulnérables, y compris les personnes vivant dans des situations de pauvreté, les personnes âgées, les personnes handicapées, les jeunes et les peuples autochtones. Les premières données indiquent que les impacts sanitaires et économiques du virus sont supportés de manière disproportionnée par les pauvres.

Si elle n'est pas correctement traitée par les politiques, la crise sociale créée par la pandémie Covid-19 peut également accroître les inégalités, l'exclusion, la discrimination et le chômage mondial à moyen et long terme. Des systèmes de protection sociale complets et universels, lorsqu'ils sont en place, jouent un rôle beaucoup plus durable dans la protection des travailleurs et dans la réduction de la prévalence de la pauvreté, car ils agissent comme des stabilisateurs automatiques. Autrement dit, ils assurent à tout moment une sécurité de revenu de base, renforçant ainsi la capacité des populations à gérer et à surmonter les chocs [47].

VI.3. Conséquences psychologiques sur les orofessionnels de la santé :

Les soignants ont démontré de grandes capacités d'adaptation et de flexibilité malgré les difficultés cumulées. Ils sont en position de résistance coûteuse sur le

plan personnel et psychique pour maintenir leur efficience professionnelle.

La pandémie de la maladie à coronavirus a provoqué une crise sanitaire majeure et mis en quarantaine la moitié de la population planétaire. Elle a provoqué une réorganisation en urgence de l'offre de soins mobilisant les soignants dans un climat d'incertitude. Les caractéristiques de cette pandémie (rapidité de diffusion, connaissances incertaines, sévérité, décès de soignants) ont installé un climat anxiogène. Des facteurs organisationnels peuvent être source de stress : déficit d'équipement de protection individuel, réaffectation de postes, manque de communication, manque de matériels de soins, bouleversement de la vie quotidienne familiale et sociale. D'autres facteurs de risque sont identifiés comme l'absence de soutien, la crainte de contaminer un proche, l'isolement ou la stigmatisation sociale, le haut niveau de stress au travail ou les patterns d'attachement. Les soignants ont ainsi un risque augmenté d'anxiété, de dépression, d'épuisement, d'addiction et de trouble de stress post-traumatique [48].

VI.4. Conséquences sanitaires :

Les conséquences néfastes directes du SARS-CoV-2 sur la santé de la population mondiale, et plus particulièrement des populations à risque, ne sont plus à démontrer.

Les mesures préventives entreprises par les différents pays pour ralentir l'avancée de la pandémie représentent un couteau à double tranchant. Le confinement, les restrictions de déplacement, la fermeture des frontières nationales et internationales participent certes à contenir la propagation de la maladie, mais ceci a également un impact considérable sur les malades non Covid-19 qui souffrent du manque d'accès aux soins (hôpitaux saturés), de l'indisponibilité des évacuations sanitaires et de la pénurie des médicaments. A l'image du Centre de Référence National de CUOMO du CHU de Fann de Dakar, les plateaux de

Cardiologie du Sénégal ont dû imposer une réorganisation des filières de prise en charge à leurs patients et ont dû s'adapter à un phénomène dont l'évolution reste toujours incertaine.

DEUXIEME PARTIE

I. METHODOLOGIE

I.1. Evaluation de l'impact de la pandémie Covid-19 sur la prise en charge des cardiopathies au niveau des Structures Sanitaires de Cardiologie (évaluation issue des questionnaires diffuses en ligne) :

I.1.1. Cadre de l'étude

Le premier volet de notre étude a été réalisé grâce à l'outil de questionnaire en ligne du site web <https://www.questionpro.com>.

I.1.2. Méthode :

I.1.2.1. Type et période d'étude

Il s'agit d'une étude observationnelle transversale et multicentrique réalisée grâce à un questionnaire diffusé par mail auprès des participants le 29 août à 20h00 et clôturé le 20 septembre 2020 à 20h00.

I.2.2.2. Population d'étude :

La population cible était constituée de cardiologues et autres professionnels de la santé du Sénégal ayant reçu et répondu à notre questionnaire et prenant en charge les patients porteurs de cardiopathies.

•Critères d'inclusion :

Nous avons inclus tous les professionnels de santé exerçant au Sénégal et prenant en charge les patients porteurs de cardiopathies pendant la pandémie du Covid-19 et ayant répondu au questionnaire de notre enquête.

•Critères de non inclusion :

Les professionnels de santé ne prenant pas en charge les patients porteurs de cardiopathies, n'exerçant pas au Sénégal, ayant reçu et ouvert le questionnaire sans y répondre ou dont les réponses ne sont pas interprétables.

I.1.3. Procédure

Nous avons envoyé par mail aux professionnels de la santé un questionnaire à compléter en ligne.

I.1.3.1. Considérations éthiques

Cette étude ne présentait pas de risque pour les participants. Elle a été menée dans le respect de leur anonymat.

I.1.3.2. Méthode de l'étude

Les professionnels de santé ont reçu un questionnaire par mail (Annexe 3) traitant de trois volets principaux en rapport avec l'impact de la pandémie sur :

- les structures sanitaires ;
- le personnel de cardiologie ;
- les patients.

I.1.4. Variables étudiées

I.1.4.1. Variables de répartition territoriale et sectorielle :

- . Région (dans laquelle exercent les participants ayant répondu au questionnaire).
- . Fonction.
- . Secteur d'exercice (libéral ou publique).

I.1.4.2. Variables liées aux structures sanitaires et à l'environnement de travail :

- . Type et catégorie de structure sanitaire (où exercent les participants).
- . Réquisition des établissements sanitaires.
- . Activités médicales et interventionnelles de cardiologie.
- . Revenus des établissements sanitaires de cardiologie.
- . Disponibilité des médicaments.

I.1.4.3. Variables liées au personnel de cardiologie :

- . Contact et exposition à la Covid-19 au sein de l'environnement de travail.
- . Résultats des tests Covid-19 effectués sur le personnel.
- . Mise en quarantaine et durée d'indisponibilité du personnel.

I.1.4.4. Variables qualitatives de morbi-mortalité des patients :

- . Morbidité et mortalité.
- . Accès aux soins médicaux, aux soins interventionnels et à la chirurgie.
- . Motifs de consultation/hospitalisation et manifestations cardiaques pendant la pandémie.

I.1.5. Présentation et analyse des résultats :

Nos données ont été recueillies grâce à l'outil questionnaire du site web <https://www.questionpro.com> et saisies à l'aide de Microsoft Office (Word, Excel 2010). L'analyse a été faite à l'aide de l'outil statistique intégré du site web. L'étude descriptive était réalisée avec le calcul des fréquences et proportions pour les variables

qualitatives et le calcul des moyennes et écart type pour les variables quantitatives. Nos résultats étaient présentés sous forme de tableaux et figures. La distribution statistique mono-variée (observation d'un phénomène suivant une seule variable) et multivariée (observation suivant plusieurs variables) permettait d'apprécier les variables en termes de fréquence, de pourcentage, ou de moyenne.

I.2. Evaluation cardiaque des patients atteints de Covid-19 au CHU Fann :

I.2.1. Cadre de l'étude :

Le deuxième volet de notre étude s'est déroulé dans le service de Cardiologie Médicale et dans les différents CTE de l'Hôpital Fann pour l'évaluation cardiaque des patients hospitalisés et diagnostiqués positifs à la Covid-19.

Le CHU de Fann est une structure hospitalière de niveau trois, constituée de services de médecine, de chirurgie, de biologie, d'imagerie médicale, de maintenance, du Service d'Aide Médicale Urgente (SAMU) National. L'Hôpital de Fann abrite aussi le Centre de Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (CTCV) National, le Centre Cardio-Pédiatrique de la Fondation CUOMO, le Conseil National de Lutte contre le Sida du Sénégal, le Centre des Opérations d'Urgence Sanitaire, le Centre Anti-Poison, le Centre Régional de Recherche et de Formation à la prise en Charge Clinique et le Service des Maladies Infectieuses et Tropicales.

Le CTE des Maladies infectieuses qui avait servi en période d'épidémie d'Ébola a été aménagé actuellement pour recevoir les patients Covid-19.



Figure 9: Lit d'hospitalisation des patients Covid-19 du CTE de CUOMO.

I.2.1.1. Description du Service de Cardiologie de l'Hôpital Fann

- Au rez-de-chaussée :

- Une unité de consultation : composée d'un secrétariat avec salle d'attente, de deux salles d'examens, d'une salle d'échocardiographie ainsi que d'une salle d'electrocardiographie.
- Le bureau de la Major du Service.
- Une unité de soins intensifs : composée de 3 lits (avec possibilité d'ajouter un quatrième lit car le poste est équipé) et d'une couveuse.
- Une salle de cardiologie interventionnelle.

- Une salle de staff.
- Deux salles d'explorations cardiaques non invasives.
- Un 1^{er} bureau de cardiologues.

- A l'étage :

- Une unité de cardiologie (hospitalisation) composée d'un poste infirmier, une salle de 5 lits et de deux chambres de 2 lits chacune.
- Un 2^{ème} bureau de cardiologues.
- Le secrétariat de direction et le bureau du Chef de Service.
- Le personnel du service comprend :

Le personnel médical est composé d'un Professeur Titulaire, 2 Maîtres Assistants, 6 Praticiens Hospitaliers, 2 Assistants Hospitaliers, 2 Consultants Séniors. En plus, il y a des médecins en formation dans le cadre du diplôme d'études spécialisées (D.E.S) au nombre de 12 et 7 internes des hôpitaux.

Le personnel paramédical comprend 7 infirmières d'état, une infirmière de bloc opératoire, 2 manipulateurs de bloc, 2 informaticiens, 4 aide-infirmières, 4 assistante-infirmières, 4 brancardiers.

Le personnel administratif est composé de 4 secrétaires.

I.2.1.2. Fonctionnement du service

- Activité de formation : étudiants du doctorat en Médecine, étudiants en formation spécialisée en cardiologie et autres disciplines, élèves infirmiers.
- Activités de soins : consultations, hospitalisations, examens non invasifs et invasifs.

I.2.2. Patients et Méthode :

I.2.2.1. Type et période d'étude :

Il s'agit d'une étude observationnelle transversale et multicentrique sur la période allant du 23 mars au 17 août 2020.

I.2.2.2. Population d'étude :

La population cible était constituée de :

- patients reçus dans le service de Cardiologie Médicale pour la prise en charge de cardiopathies associées à la Covid-19 ;
- patients Covid-19 hospitalisés dans les différents CTE de l'hôpital Fann évalués en cardiologie non connus porteurs de cardiopathie.

•Critères d'inclusion :

Nous avons inclus tous les patients hospitalisés dans le service de Cardiologie Médicale diagnostiqués positifs à la Covid-19 et les patients hospitalisés dans les CTE de Fann évalués en Cardiologie quel que soit l'âge ou le genre.

•Critères de non inclusion :

N'étaient pas inclus les patients hospitalisés dans le service de Cardiologie Médicale de Fann non diagnostiqués positifs à la Covid-19 ou hospitalisés dans les différents CTE de Fann mais ne nécessitant pas une évaluation cardiaque.

I.2.3. Procédure :

Nous avons procédé à un recrutement exhaustif concernant tous les patients hospitalisés dans le service de Cardiologie Médicale et dans les différents CTE de Fann durant la période d'étude et répondant aux critères de sélection.

I.2.3.1 Considérations éthiques :

Cette étude ne présentait pas de risque pour les patients. Elle a été menée dans le respect de leur anonymat.

I.2.3.2. Patients et méthode de l'étude :

Les patients ont bénéficié:

- d'une prise en charge multidisciplinaire,
- d'une évaluation cardiaque par nos équipes.

Les données ont été recueillies sur une fiche d'enquête standard prenant en compte les aspects épidémiologiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutifs (Annexe 4).

I.2.4. Variables étudiées :

Les patients étaient pris en charge par des équipes multidisciplinaires parmi lesquelles l'équipe de Cardiologie, ce qui nous a permis de relever les variables en rapport avec notre étude.

I.2.4.1. Variables sociodémographiques:

- Sexe, âge.
- Facteurs de risque : HTA, diabète, tabagisme, obésité, événement cardiovasculaire.
- Mode de contamination.

I.2.4.2. Variables cliniques

L'évaluation clinique était faite par les équipes multidisciplinaires.

I.2.4.3. Variables paracliniques :

- Echocardiographie Doppler : fonction et cinétique ventriculaires, dimensions des cavités cardiaques, anomalies structurelles, anomalies du péricarde, pression artérielle pulmonaire systolique (PAPs), paramètres Doppler.
- Biologie : test diagnostique (PCR).
- Scanner thoracique : à la recherche d'opacification en verre dépoli, épaississement/épanchement pleural, lymphadénopathie ou autre anomalie radiographique.

I.2.4.4. Variables évolutives :

- Évolution : favorable, survenue de complications, décès.

I.2.5. Présentation des résultats

Les données ont été recueillies sur une fiche préétablie, saisies sur une base de données MySQL mises en place au niveau de Fann et traitées à l'aide du logiciel Microsoft Office (Word, Excel 2010).

La statistique descriptive nous a permis de résumer ou représenter les données que nous avons recueillies. Elle est principalement basée sur les fréquences et les proportions pour les variables qualitatives et sur les moyennes et les écarts types pour les variables quantitatives.

Les résultats sont présentés sous forme de tableaux et figures. L'étude mono variée et multivariée permet d'apprécier les comportements des critères mesurés tels que la moyenne, le maximum, le minimum et l'écart type.

II. RESULTATS

Les résultats de notre étude sont présentés en deux parties. La première partie concerne les résultats de 131 réponses recueillies grâce aux questionnaires issus

des différentes structures sanitaires du Sénégal. La deuxième partie concerne 46 patients inclus durant la période d'étude évalués en Cardiologie Médicale et dans les différents CTE du CHU de Fann.

II.1. Résultats de l'évaluation de l'impact de la pandémie Covid-19 sur la prise en charge des cardiopathies au niveau des Structures Sanitaires de Cardiologie :

Le questionnaire a été envoyé à 161 personnes. Il a été consulté 187 fois. 131 réponses ont été recueillies dont 82 complètes. 39 observations parmi les 131 renseignées étaient insuffisantes car elles ne répondaient pas aux questions relatives à l'objectif principal ou aux objectifs spécifiques de l'étude ou étaient ininterprétables.

II.1.1. Répartition régionale, sectorielle et fonction des participants :

➤ Répartition des réponses selon la région :

Les réponses provenaient de 10 régions sur 14 du Sénégal. Aucune observation n'est parvenue des régions de : Kolda, Kaffrine, Kédougou ou Sédiou. La région la plus représentée était celle de Dakar suivie de Diourbel et de Thiès comme précisé sur la figure ci-après.

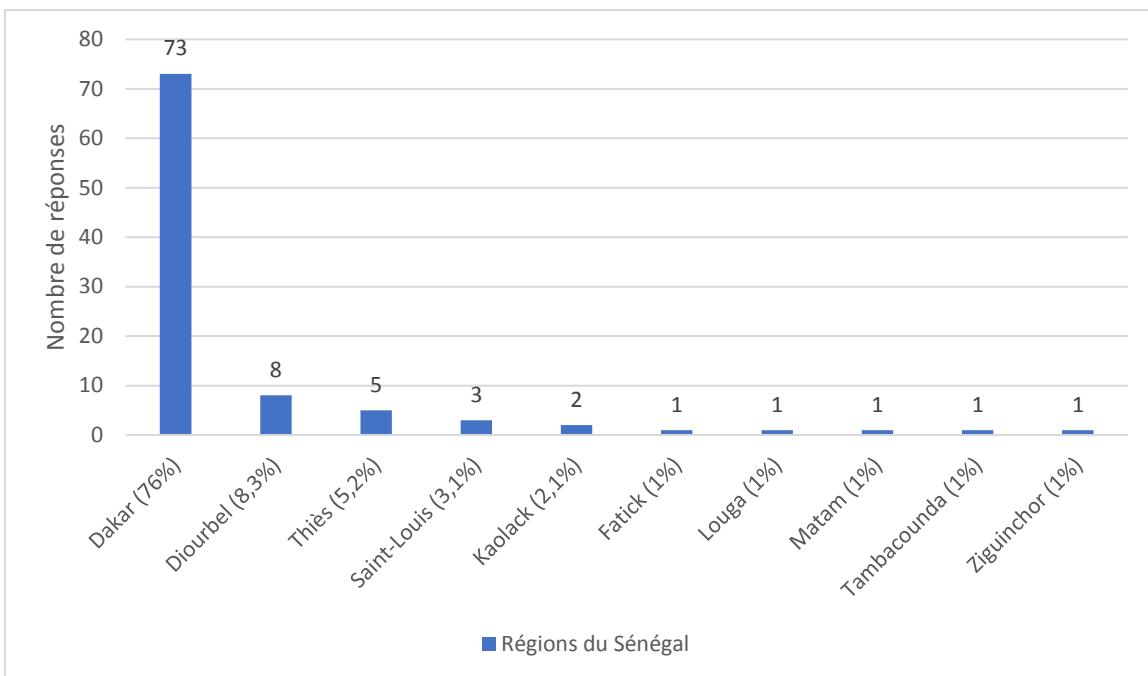


Figure 10: Répartition du nombre de réponses au questionnaire selon les régions du Sénégal.

➤ **Répartition des réponses selon le secteur d'activité :**

Nous avons noté une prédominance du secteur public soit 84,4% des réponses.

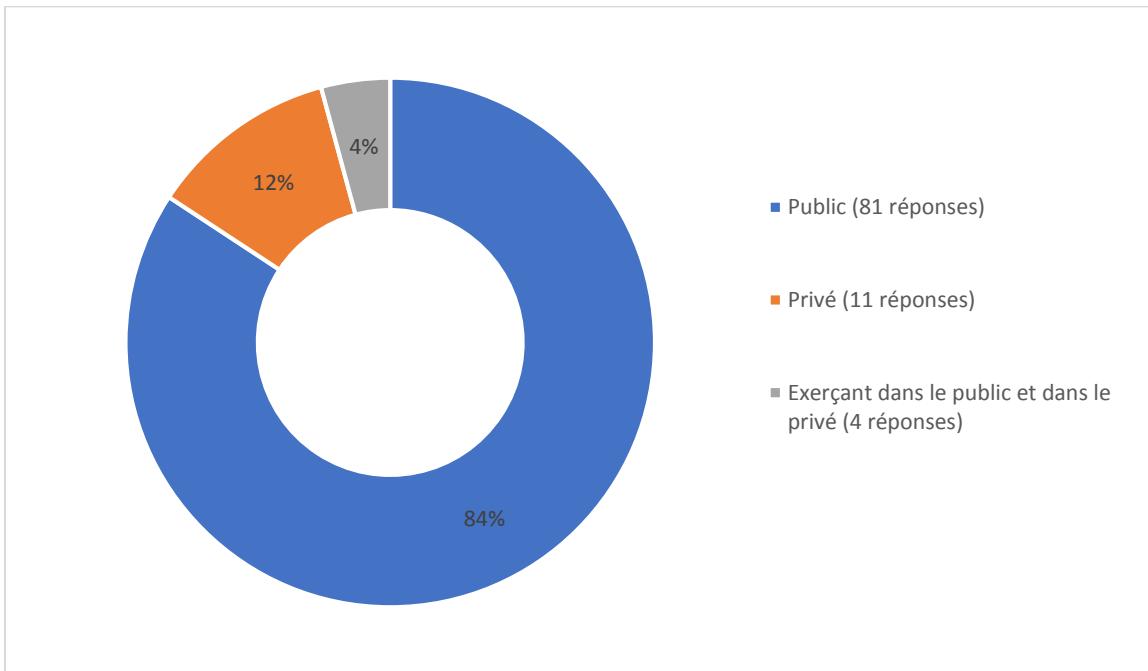


Figure 11 : Répartition des réponses selon le secteur d'activité.

➤ Répartition des réponses selon la fonction occupée :

La majorité des réponses provenaient de cardiologues soit 64,6% des observations.

Tableau V: Répartition des réponses selon la fonction occupée.

Fonction	Effectif	Pourcentage
Cardiologues	79	64,6
D.E.S/Internes	31	32,3
Médecin (généraliste ou autre spécialité)	1	1,0
Infirmier.e	1	1,0
Autre fonction	1	1,0
Total	113	100,0

II.1.2. Répartition selon l'impact sur les structures sanitaires :

➤ Répartition des réponses selon les structures de santé de Cardiologie :

Concernant la répartition des réponses provenant des structures sanitaires prenant en charge les cardiopathies, la majorité était représentée par les CHU comme le montre le tableau ci-dessous.

Tableau VI: Répartition des réponses selon les établissements de santé.

Établissement de santé	Réponses	Pourcentage
CHU	54	56,3
Centre hospitalier régional	15	15,6
EPS (centre hospitalier)	14	14,6
Structures privées	11	11,5
Centre de santé	6	6,3
Poste de santé	2	2
Total	102	100,0

➤ **Réquisition des structures de santé de Cardiologie :**

51% des réponses indiquaient qu'il y a eu réquisition de cabines, de secteurs ou de tout un établissement de Cardiologie pour la prise en charge des patients atteints de Covid-19. 49% indiquaient qu'il n'y avait pas eu de réquisition de structure. Les résultats sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Tableau VII: Répartition des réponses selon la réquisition des structures.

	Nombre de réponses affirmatives	Pourcentage
Cabine/secteur/établissement réquisitionnés	47	51
Pas de réquisition	46	49
Total	93	100,0

➤ **Répartition selon l'impact sur l'activité médicale des établissements :**

La majorité des réponses (87 réponses) indiquaient que l'activité médicale a été réduite d'au moins 25%. Seulement 6 réponses n'étaient pas en faveur d'une réduction de l'activité médicale.

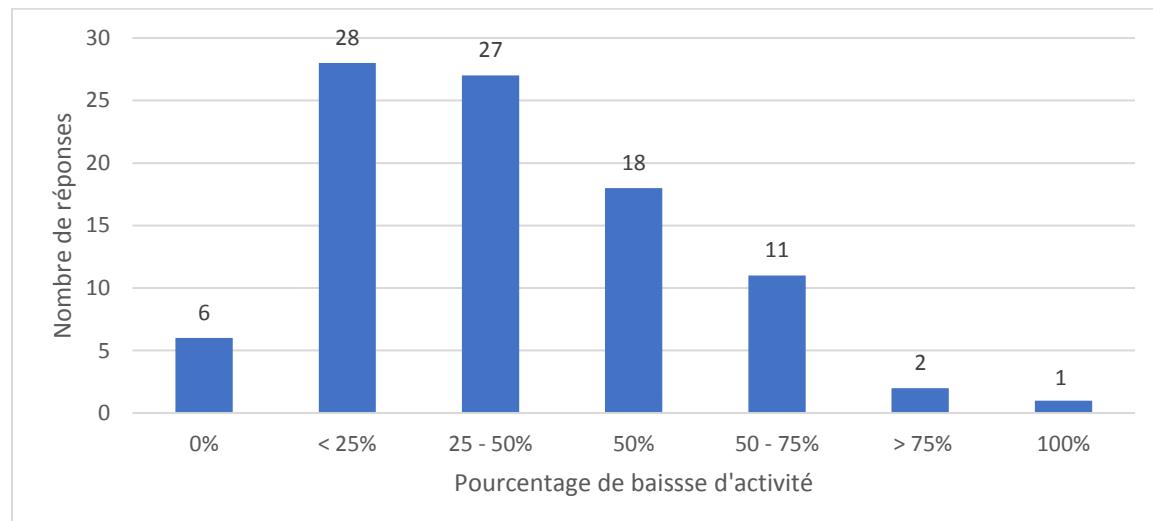


Figure 12: Répartition des réponses selon le pourcentage de baisse de l'activité médicale.

➤ Répartition des réponses selon l'impact sur l'activité interventionnelle des établissements :

La majorité des participants (73%) ont répondu qu'ils ne pratiquaient pas de cardiologie interventionnelle. Pour ceux qui la pratiquent (21 participants), la majorité avait affirmé que leur activité avait subi une réduction d'au moins 25%.

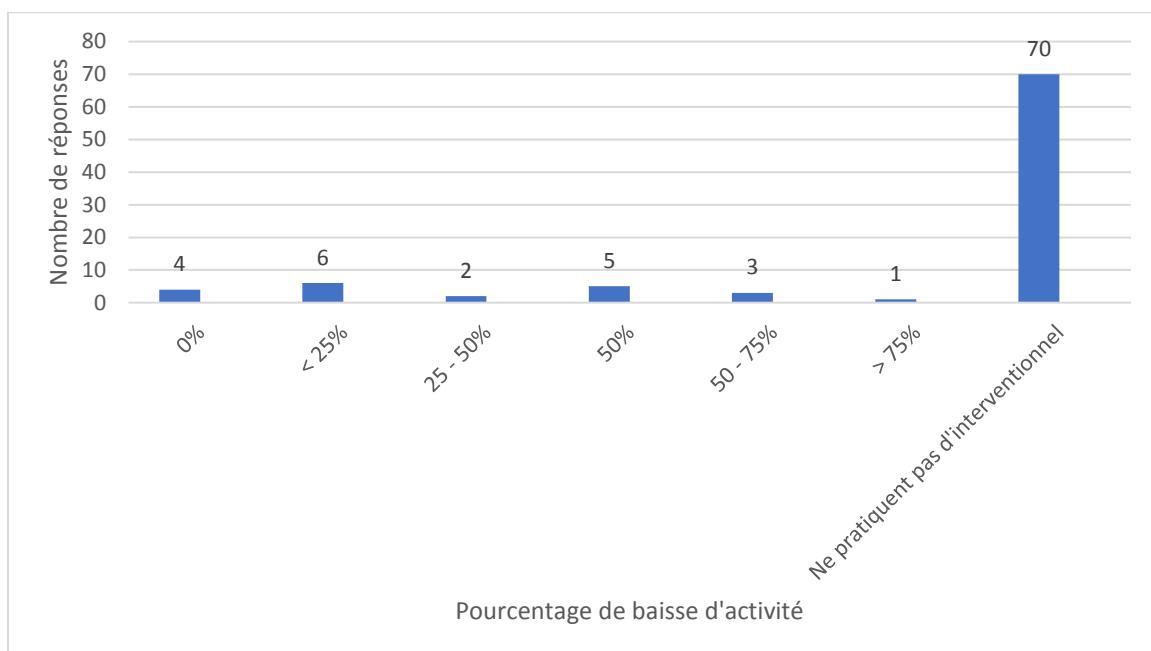


Figure 13: Répartition des réponses selon le pourcentage de baisse des activités de cardiologie interventionnelle.

➤ Répartition selon l'impact sur le revenu des établissements :

63,5% des réponses indiquaient que les établissements de Cardiologie ont enregistré une baisse de leurs revenus sous l'effet de la crise de la pandémie. Seulement 2 réponses indiquaient le contraire. Le tableau ci-dessous illustre cela.

Tableau VIII: Répartition des réponses selon l'impact sur les revenus des établissements

Réponses	Nombre	Pourcentage
Baisse des revenus	61	63,5
Pas de baisse de revenus	2	2,1
Avis non mentionné	29	30,2
Total	92	100

➤ Répartition des réponses en rapport avec l'indisponibilité des médicaments de Cardiologie :

Selon les réponses des participants, les médicaments qui ont été indisponibles pendant le confinement étaient majoritairement représentés par les digitaliques (31,6%) suivis des bêta-bloquants (12,4%) puis de l'association spironolactone-altizide (10,8%). La figure ci-après illustre cela.

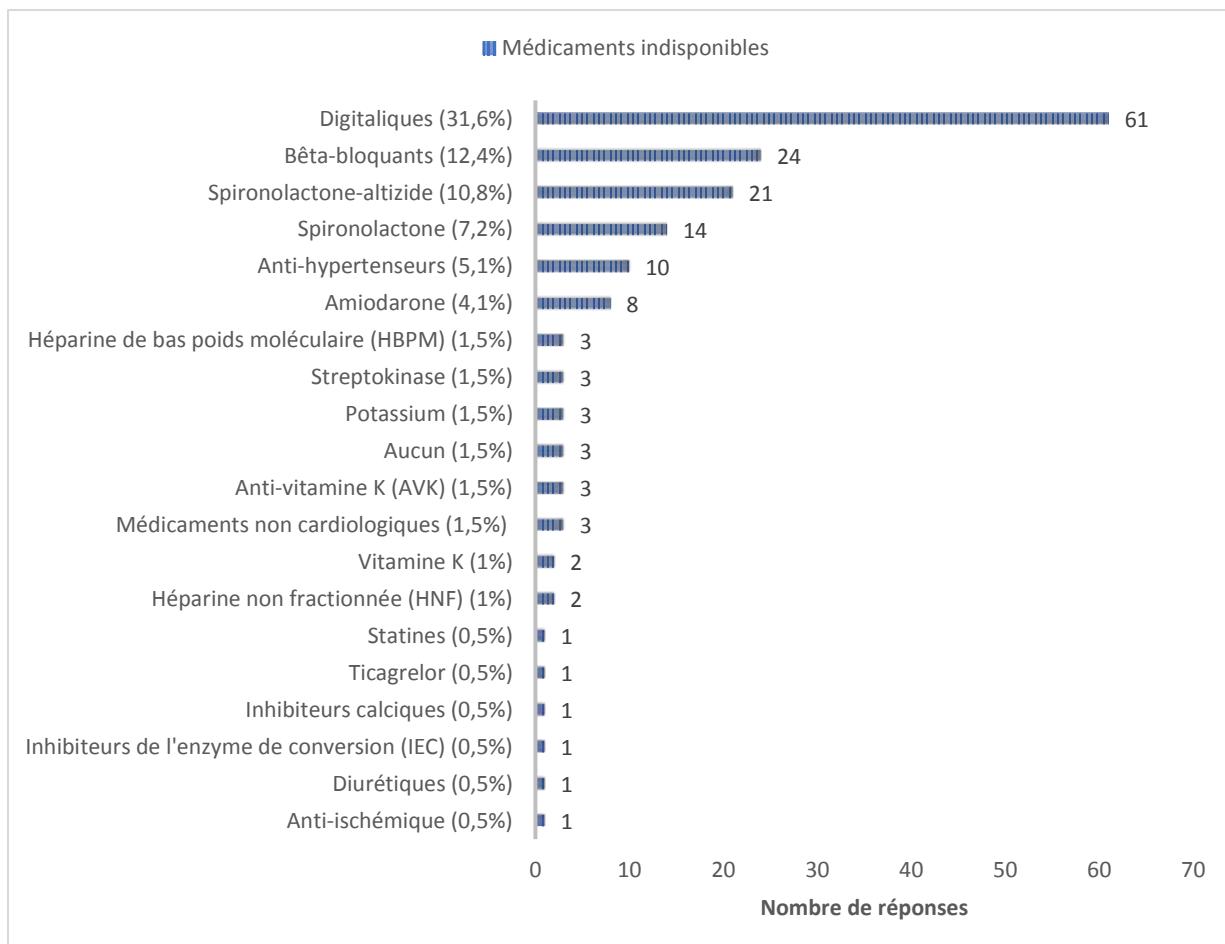


Figure 14 : Répartition des réponses selon le type de médicaments en rupture pendant le confinement.

II.1.3. Répartition selon l'impact sur le personnel de Cardiologie :

➤ Répartition selon l'exposition du personnel à la Covid-19:

Dans notre étude, 70,8% des réponses indiquent que le personnel était en contact direct avec des patients connus positifs à la Covid-19 ou travaillait dans un environnement à risque comme le montre le tableau ci-après.

Tableau IX: Répartition des réponses selon l'exposition du personnel au risque de contamination à la Covid-19.

Exposition	Nombre de réponses	Pourcentage
Oui	68	70,8
Non	28	29,2
Total	96	100,0

➤ **Répartition selon les résultats des tests diagnostiques (PCR) effectués sur le personnel:**

44,1% des participants affirment avoir été testés à la Covid-19. 12,6% des participants étaient positifs, soit 1,26 personne sur 10. 55% des participants n'ont pas été testés soit 5,5 personne sur 10 comme indiqué dans le tableau qui suit.

Tableau X: Répartition des réponses selon les tests effectués sur le personnel.

Testés/non testés	Nombre de réponses	Pourcentage
Oui, positif	12	12,6
Oui, négatif	30	31,5
Non testés	53	55
Total	95	100,0

NB : Il est à noter que l'analyse des résultats croisés indique qu'un seul participant non exposé à un risque de contamination en milieu sanitaire a été testé positif à la Covid-19.

➤ **Répartition selon l'indisponibilité du personnel (mise en quarantaine) :**

Parmi les participants la majorité de l'effectif était disponible. 21,87% ont été mis en quarantaine comme le montre le tableau XI.

Tableau XI: Répartition des participants selon leur disponibilité.

Disponibilité du personnel	Réponses	Pourcentage
Disponibles	74	77,08
Indisponibles	21	21,87
Total	96	100,0

Il est à noter que 13 participants (13%) ont été indisponibles pour une durée comprise entre une et deux semaines.

II.1.4. Répartition selon l'impact du confinement sur les patients de Cardiologie :

➤ **Répartition selon les complications cardiaques :**

La majorité des participants (75,5%) estiment que certains de leurs patients ont présenté des complications cardiaques pendant le confinement comme le montre la figure ci-après.

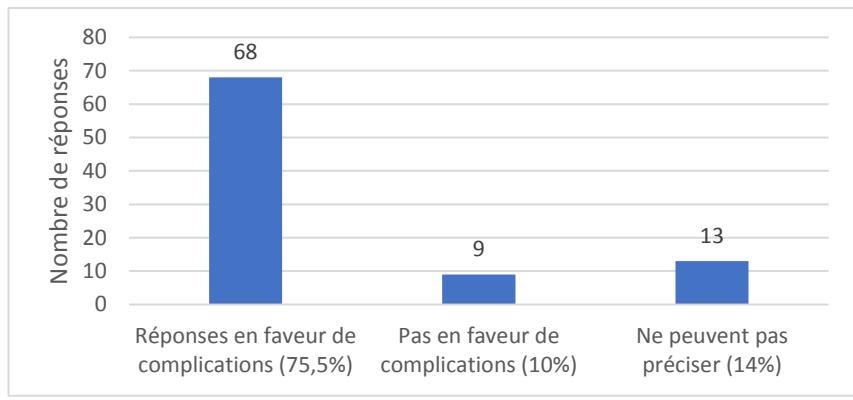


Figure 15: Répartition des réponses selon les complications cardiaques apparues lors du confinement chez les patients suivis en cardiologie.

➤ **Estimation du nombre de patients non Covid-19 en attente d'une chirurgie cardiovasculaire pendant le confinement :**

Un peu plus de la moitié des participants (52%) estiment qu'au moins entre 1 et 5 patients qu'ils suivent n'ont pas pu bénéficier d'une prise en charge en chirurgie cardiovasculaire pendant la période du confinement comme le montre la figure ci-après.

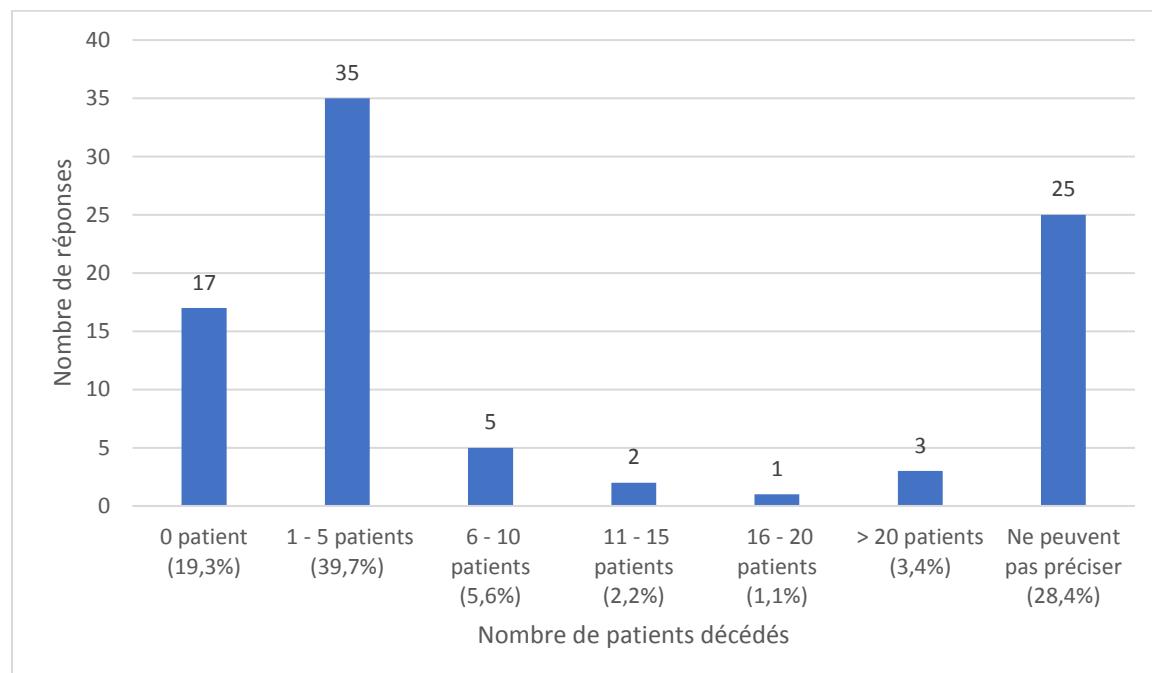


Figure 16: Répartition des réponses selon le nombre de patients en attente d'une chirurgie cardiovasculaire pendant le confinement.

➤ **Estimation du nombre de patients non Covid-19 décédés pendant le confinement :**

La majorité des participants (43,6%) ne pouvaient pas préciser le nombre des patients qu'ils suivaient et qui sont décédés pendant le confinement. 39% estimaient qu'au moins entre 1 et 5 patients qu'ils suivaient sont décédés pendant le confinement comme l'indique le tableau ci-dessous.

Tableau XII: Répartition des réponses selon le nombre de décès pendant le confinement des patients suivis en cardiologie non Covid-19.

Nombre de patients décédés	Nombre de réponses	Pourcentage
1 - 5	29	33,3
0	15	17,2
6 – 10	5	5,7
Avis non mentionné	38	43,6
Total	87	100,0

➤ **Répartition selon l'expression de certaines manifestations cardiovasculaires pendant la pandémie :**

Une hausse inhabituelle de certaines manifestations cardiovasculaires ou motifs de consultation/hospitalisation durant la pandémie a été constatée par les participants. Ces manifestations sont dominées par l'insuffisance cardiaque (53,9%), la dyspnée (13,4%) et la maladie thromboembolique veineuse (11,7%) comme indiqué dans la figure ci-après.

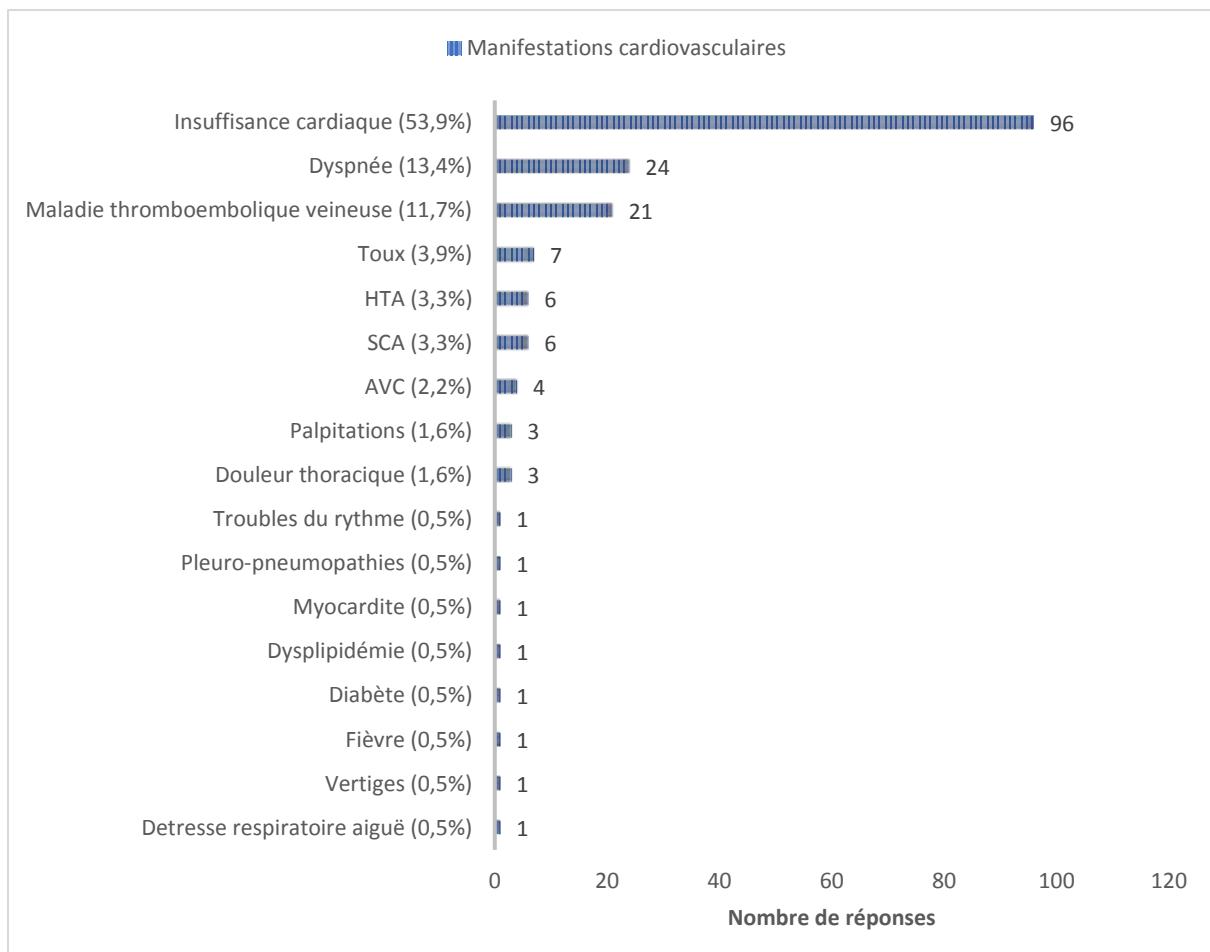


Figure 17: Répartition selon les manifestations cardiovasculaires apparues pendant la pandémie.

II.2. Résultats de l'évaluation cardiologique des patients atteints de Covid-19 au CHU Fann:

La répartition des patients recrutés selon les services et CTE où ils ont été évalués est mentionnée dans le tableau ci-dessous.

Tableau XIII: Répartition des patients selon les sites d'hospitalisation.

Service	Effectif	Pourcentage
CTE CUOMO	28	60,86
CTE Maladies infectieuses	6	13,05
Service de Cardiologie Médicale	3	6,53
Réanimation CTCV	2	4,35
Non précisés	7	15,21
Total	46	100

II.3. Aspects épidémiologiques :

➤ Répartition des patients selon l'âge :

L'âge moyen était de $62,8 \pm 15,3$ ans avec des extrêmes de 30 et 92 ans. La tranche d'âge la plus représentée était celle de 70 à 80 ans correspondant à 39,1% de l'échantillon comme précisé sur la figure ci-après.

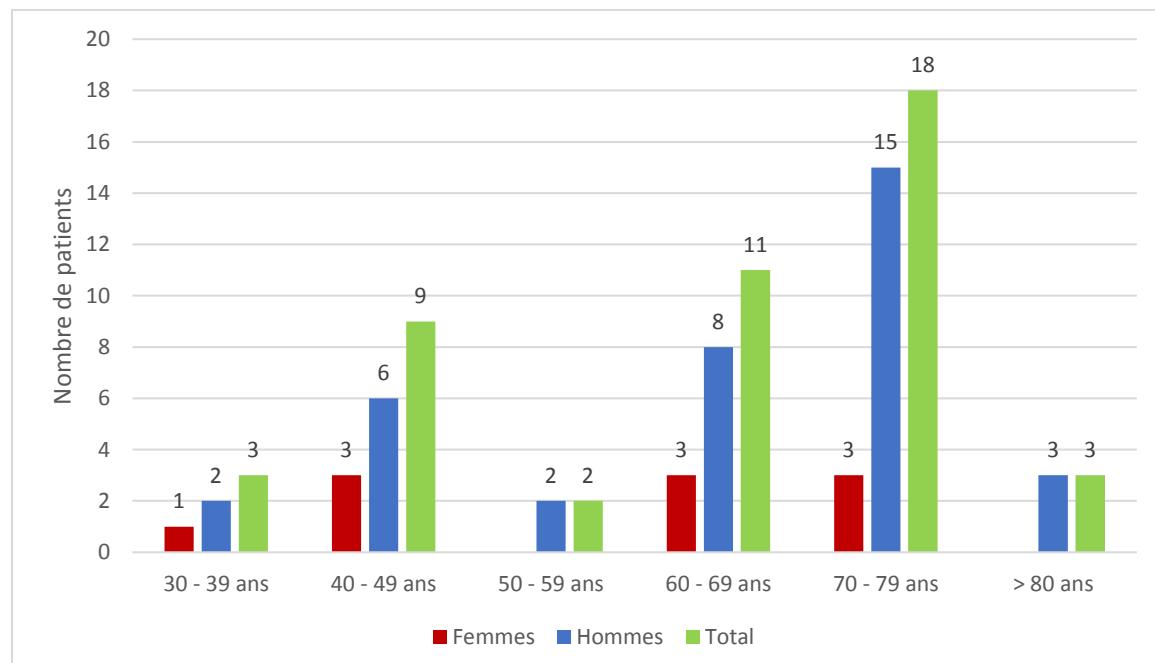


Figure 18: Fréquence des patients évalués en fonction de la tranche d'âge.

➤ **Répartition des patients selon le genre :**

Nous avons noté une prédominance masculine soit 78,2% avec un sex-ratio de 3,6 (figure 19).

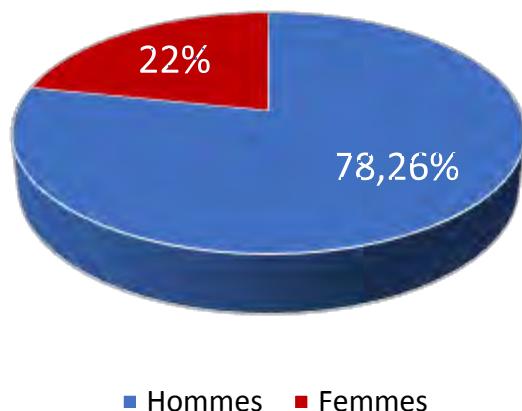


Figure 19: Répartition des patients selon le genre.

➤ **Répartition des facteurs de risque cardio-vasculaires :**

Les facteurs de risque cardio-vasculaires les plus retrouvés étaient l'âge avec une fréquence de 31,7% suivi du genre avec une fréquence de 27,1% puis de l'HTA et du diabète avec une prévalence de 13% chacun. Les patients n'ayant aucun facteur de risque étaient au nombre de 4, 14 patients avaient 2 facteurs de risque et 21 (dont 20 hommes) avaient 3 facteurs de risque ou plus. La figure ci-dessous illustre cela.

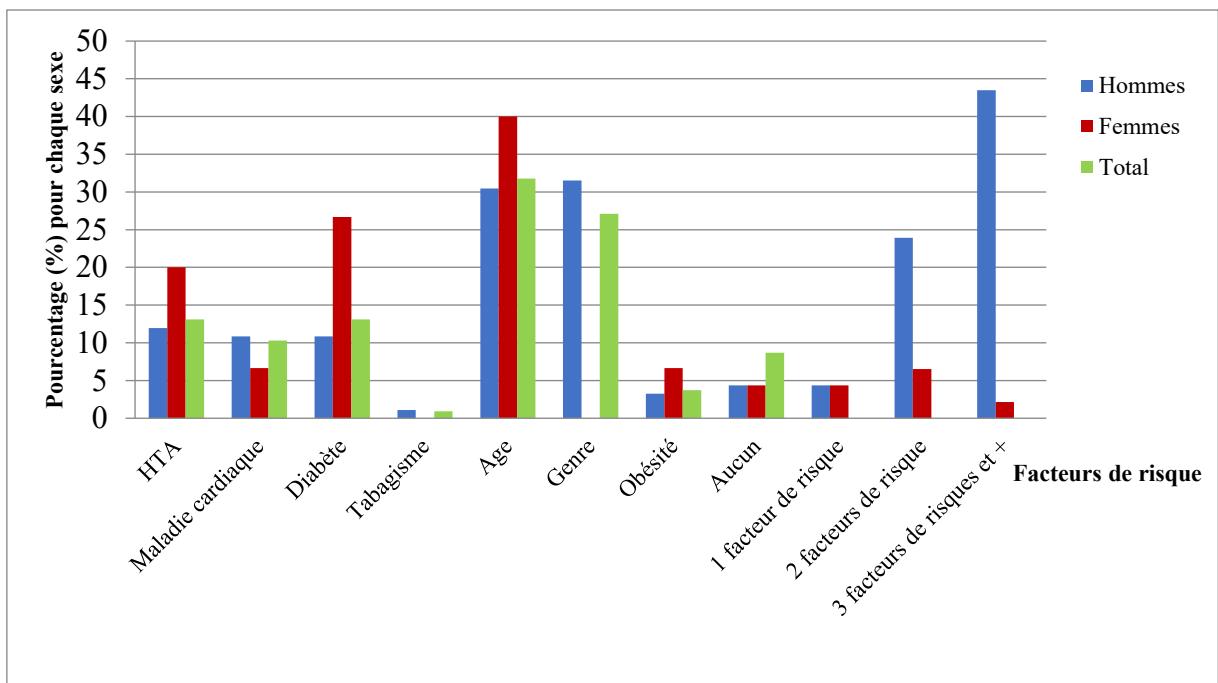


Figure 20: Répartition des facteurs de risque cardio-vasculaires selon le genre.

➤ **Répartition des patients selon le mode de contamination :**

Les cas les plus retrouvés selon le mode de contamination étaient les cas « communautaire ». Un seul cas « importé » a été rapporté dans notre étude comme l'indique le tableau ci-dessous.

Tableau XIV: Répartition des cas selon le mode de contamination.

Cas	Effectif	Pourcentage
Contact	21	45,65
Communautaire	24	52,17
Importé	1	2,17
Total	46	100,0

II.4. Aspects paracliniques

II.4.1. Diagnostic biologique :

Tous les patients de notre série avaient été diagnostiqués à la Covid-19 après confirmation par un test PCR.

II.4.2. Scanner thoracique :

Il a été réalisé chez 52,8% de nos patients. La figure ci-après montre les résultats des lésions scannographiques retrouvées.

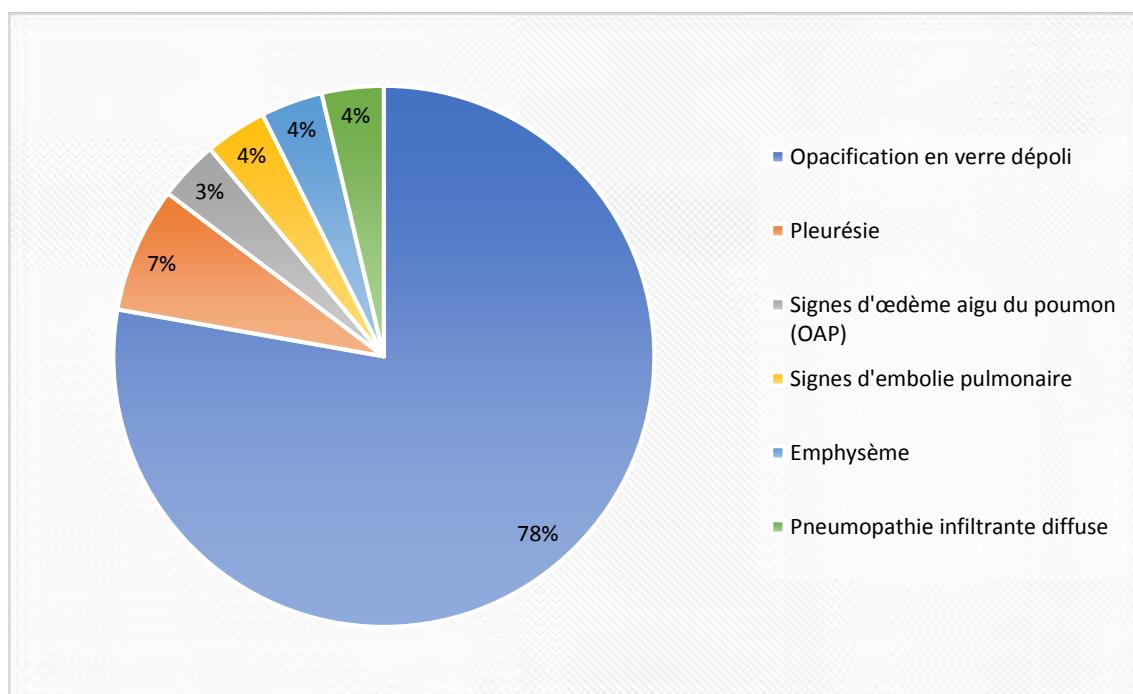


Figure 21: Répartition des lésions scannographiques.

II.4.3. Echographie Doppler cardiaque :

L'échocardiographie était normale chez 45,6% de nos patients. Pour les échographies qui avaient retrouvé des anomalies (54,4%), Les résultats de nos patients selon le genre sont résumés dans les deux figures qui suivent.

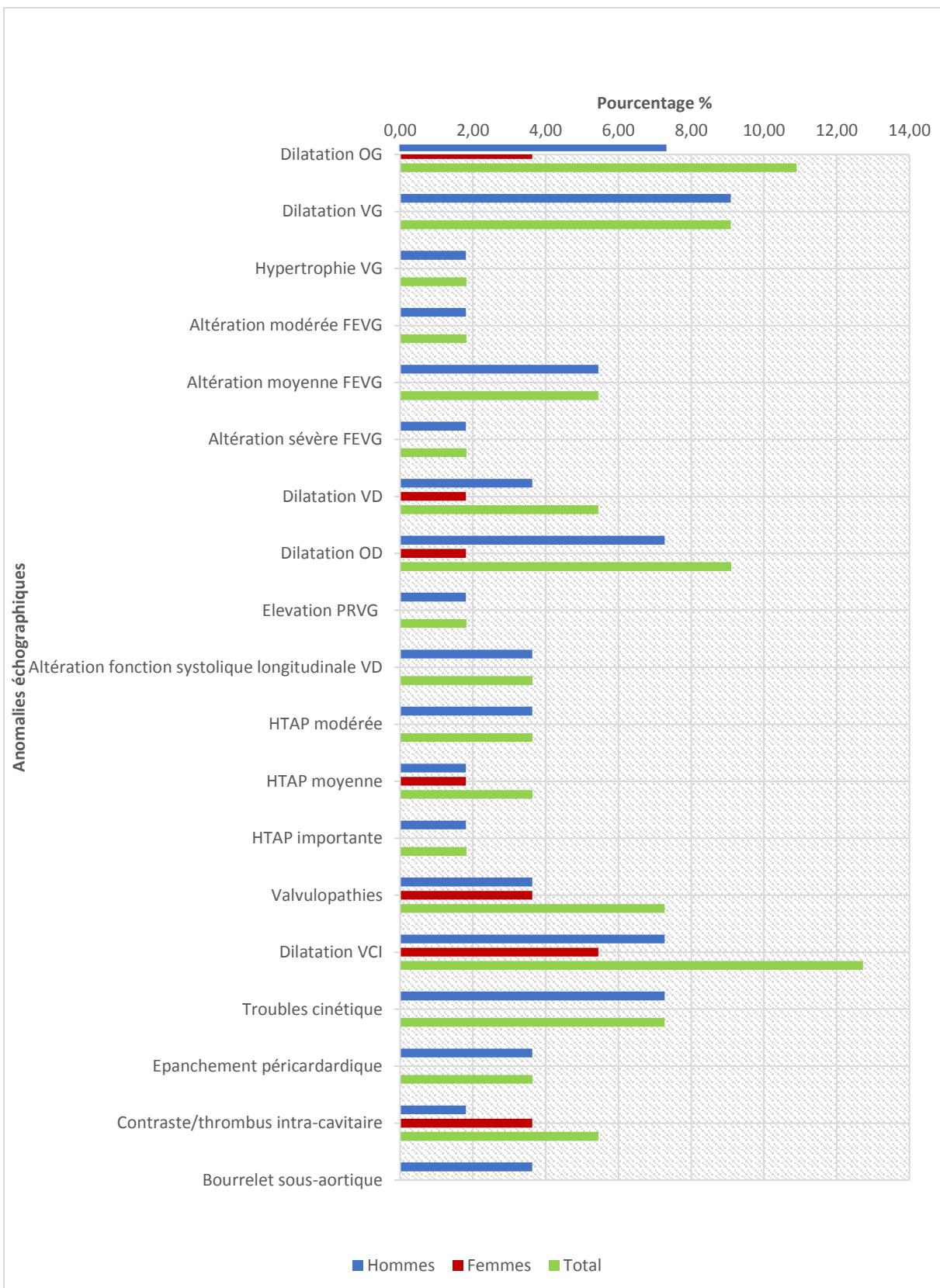


Figure 22: Résultats de l'échographie Doppler cardiaque selon le genre.

II.4.4 Evolution :

➤ Evolution favorable :

L'évolution était favorable chez la majorité de nos patients quel que soit l'âge et le genre.

➤ Décès :

Le taux de mortalité dans notre étude était de 10,8%. Nous avons enregistré 5 décès dans notre série dont 2 hommes âgés de 69 et de 72 ans, et 3 femmes âgées de 37, 40 et 61 ans. Ils étaient tous hospitalisés en réanimation au CTE de CUOMO.

Le premier patient homme avait 3 facteurs de risque cardiovasculaires, le deuxième en avait 4. En effet, en plus du genre, les hommes avaient comme facteurs de risque l'âge et le diabète. L'un des deux patients avait en plus l'HTA. Concernant les femmes, la première patiente avait un antécédent cardiovasculaire, la deuxième n'avait pas de facteur de risque et la troisième avait deux facteurs de risque à savoir l'âge et le diabète.

Chez les hommes, l'évaluation échocardiographique avait mis en évidence chez le premier patient une dilatation isolée de la veine cave inférieure. Chez le deuxième patient les résultats de l'échographie étaient en faveur d'une insuffisance aortique dégénérative et de troubles de la cinétique avec altération moyenne de la fraction d'éjection systolique du ventricule gauche (FEVG). Chez les femmes l'échocardiographie de la première patiente était en faveur d'un rétrécissement mitral très serré avec retentissement sur les cavités droites (HTAP moyenne et dilatation de l'OD) avec présence d'un thrombus dans l'oreillette droite, l'échographie de la deuxième patiente retrouvait un bourrelet sous aortique. Chez la troisième patiente l'échocardiographie était normale.

III. DISCUSSION :

III.1. Les limites

Les difficultés rencontrées durant ce travail étaient les suivantes :

Concernant l'évaluation de l'impact de la pandémie sur les filières de prise en charge de Cardiologie (questionnaire diffusé en ligne) : des questions à visée quantitative imposant des réponses ouvertes ou précises auraient été contraignantes à renseigner par les participants. Par conséquent, nous nous sommes fiés aux réponses recueillies et à l'estimation qualitative de l'impact par les participants.

Concernant l'évaluation cardiollogique des patients atteints de Covid-19 à l'Hôpital de Fann : les cardiologues se sont heurtés à l'impossibilité pour bon nombre de patients de recueillir certaines données non nécessaires à la prise en charge urgente des patients hospitalisés en secteurs d'isolement et pris en charge par d'autres équipes multidisciplinaires (interrogatoire, examen clinique complet de l'appareil cardiovasculaire, ECG, radiographie du thorax, traitement).

III.2. Evaluation de l'impact de la pandémie Covid-19 sur la prise en charge des cardiopathies au niveau des Structures Sanitaires de Cardiologie:

III.2.1. Répartition régionale, sectorielle et fonction des participants :

▪ Répartition régionale des réponses :

La région de Dakar a été la plus représentée. Les régions de Kolda, Kaffrine, Kédougou ou Sédihiou n'ont enregistré aucune participation ce qui laisse à penser que ces 4 régions souffrent d'une pénurie de cardiologues et que les patients provenant de ces régions ont probablement eu du mal à accéder à une prise en charge cardiollogique adéquate pendant la durée du confinement.

- **Répartition sectorielle des réponses :**

Le secteur public prédominait sur le secteur privé et représentait 84% du taux de participation. Ceci est expliqué par une plus forte concentration de cardiologues exerçant dans les CHU et autres établissements étatiques par rapport aux cardiologues exerçant dans les structures privées.

- **Fonction des participants :**

Nous avons noté la participation de 3 professionnels de la santé qui n'étaient pas des cardiologues. Cela s'explique par le fait que les cardiologues ne sont pas les seuls à prendre en charge des patients porteurs de cardiopathie. Ceci est d'autant plus vrai dans les petites villes ou villages ou dans les établissements sanitaires ne disposant pas de cardiologue. Le reste des participants était dominé par la participation des cardiologues (79 participants).

III.2.2. Impact sur les structures sanitaires :

- **Réponses provenant des structures de santé de Cardiologie :**

Les CHU sont largement représentés (56,3%) suivis par les centres hospitaliers régionaux (15,6%) et les EPS (14,6%). Les centres et les postes de santé ont enregistré aussi 4 participations. Cela s'explique par le fait que la majorité des cardiopathies sont prises en charge dans les CHU. Les centres de santé et poste de santé, malgré leur faible taux de participation, contribuent aussi à cette prise en charge.

- **Réquisition des structures de santé de Cardiologie :**

La moitié des réponses (51%) indiquaient qu'il y avait eu réquisition de cabines, de secteurs ou de tout un établissement de Cardiologie pour l'isolement ou la prise en charge de patients atteints de Covid-19. Ceci a un impact considérable sur la

réduction de la capacité d'hospitalisation des structures de cardiologie qui, même en temps normal, ne pouvaient admettre certains patients pour faute de place.

En France [58], la préparation à l'épidémie était fondée sur une stratégie initiale basée sur la concentration de la gestion de la Covid-19 dans quelques établissements. Ce programme était mis en place par le gouvernement français le 23 février 2020. La prise en charge de la Covid-19 reposait donc initialement sur 38 établissements « de première ligne », seuls établissements « habilités Covid-19 ». Devant l'avancée de l'épidémie, cette stratégie était partiellement remise en cause.

Depuis le 13 mars, les établissements ont donc dû réorganiser toute leur offre de soins pour se tourner uniquement vers la prise en charge de la Covid-19 et attendre l'arrivée massive de « patients Covid-19 ». C'est ce mouvement, impactant l'ensemble des filières de soins hospitalières, qui a permis l'augmentation massive des capacités en réanimation. Dès le 27 février, la liste des établissements habilités passait de 38 à 108, augmentant significativement le nombre d'hôpitaux mobilisés.

- **Impact sur l'activité médicale des établissements :**

La grande majorité des réponses (87 réponses sur 93) indiquaient que le personnel a vu son activité médicale (consultation, hospitalisation, explorations non invasives, soins médicaux) se réduire d'au moins 25%. Ceci peut s'expliquer par le report de rendez-vous non urgents pour éviter les rassemblements dans les locaux sanitaires, mais aussi par le confinement et la crainte de certains patients de s'exposer au risque de contamination dans les structures de santé.

Dans un contexte de crise sanitaire sans précédent, les établissements hospitaliers français [58] ont été amenés à déprogrammer massivement leurs activités pour se consacrer à la gestion des patients Covid-19 et à une crise qui s'inscrit dans la

durée, avec un nombre élevé de cas de patients hospitalisés et des durées de séjour en réanimation importantes - de l'ordre de trois semaines. Dans ce contexte, l'impact sur l'organisation des soins et la continuité des soins pour les patients non Covid-19 s'est posée de manière criante. On a assisté à deux phénomènes :•d'une part, les établissements hospitaliers ont déprogrammé leurs activités et reporté leurs consultations/opérations de manière massive, quelle que soit la région et son exposition à l'épidémie, afin de disposer des ressources et équipements pour la gestion de la crise épidémique ;•d'autre part, les arrivées à l'hôpital pour des pathologies non Covid-19 baissent pour différentes raisons : volonté de ne pas « déranger » alors que le personnel est débordé par la gestion des cas Covid-19, peur de se déplacer à l'hôpital ou encore report de rendez-vous jugés non urgents (dépistage, vaccination, etc.) suite au confinement. Or, un certain nombre de patients nécessiterait une prise en charge hospitalière du fait de leur état, du suivi de leur maladie chronique ou d'une urgence comme les accidents vasculaires cérébraux ou les infarctus du myocarde dont la prise en charge rapide est essentielle [58].

- **Impact sur l'activité interventionnelle des établissements :**

Les cardiologues pratiquant la cardiologie interventionnelle représentaient 23% des participants. Ils affirmaient avoir noté une baisse de leur activité d'au moins 25%. Ceci peut s'expliquer par le report de rendez-vous d'actes interventionnels non urgents, par la prévention du risque d'exposition du personnel dans les salles de cathétérisme, mais aussi par le confinement et les difficultés d'évacuations des patients.

Leor [59] a collecté les données de 73 centres en Espagne. Les résultats ont montré une réduction significative du nombre de procédures interventionnelles diagnostiques (- 56%), d'angioplastie (- 48%) et autres procédures thérapeutiques interventionnelles (- 81%). Cette étude a donc conclu à une

réduction significative de la prise en charge interventionnelle en cardiologie. À Hong Kong, pour les cas de SCA, Tam et al. [60] ont trouvé que les patients se présentaient à l'hôpital 319 minutes après apparition des symptômes, alors qu'avant la pandémie il leur en fallait 88 minutes; il s'agit d'une augmentation significative de près de quatre fois. Ces retards peuvent être attribués à un personnel de disponibilité limitée. A ceci s'ajoute la nécessité de porter un équipement de protection - processus qui peut être long.

- **Impact sur les revenus des établissements :**

La majorité des réponses (63,5%) indiquaient que les établissements de Cardiologie du Sénégal ont enregistré une baisse de leurs revenus sous l'effet de la crise de la pandémie. La réduction des activités médicales et interventionnelles explique cette baisse.

- **Impact sur la disponibilité des médicaments :**

Dans notre étude, les réponses montrent que les médicaments qui ont été indisponibles pendant l'état d'urgence sanitaire sont majoritairement représentés par les digitaliques (61 réponses) suivis des bétabloquants (24 réponses) puis de l'association spironolactone-altizide (21 réponses). L'état d'urgence sanitaire déclaré au Sénégal mais aussi dans d'autres pays du monde peut expliquer la non disponibilité de certains médicaments, qui proviennent pour la plupart de l'étranger et, qui ont rencontré un souci dans leur chaîne de production ou de distribution.

III.2.3. Impact sur le personnel de Cardiologie :

- **Exposition du personnel au risque de contamination :**

Les réponses recueillies indiquent que 70,8% des participants pensent qu'ils étaient exposés au risque de contamination par le coronavirus. En plus du manque

des équipements de protection, du contact avec des cas positifs, certaines présentations cliniques de la Covid-19 peuvent être insidieuses car asymptomatiques ou peuvent mimer certains signes fonctionnels ou physiques rencontrés dans les pathologies cardiaques. Ceci donne aux professionnels exposés un sentiment d'insécurité au sein de leur milieu de travail.

Dans une étude incluant 6510 professionnels de la santé (dont 1794 infirmiers et 904 membres du personnel administratif), Lazaros [62] conclue que les travailleurs de santé présentaient des risques légèrement inférieurs d'infection par le SRAS-CoV-2 par rapport à d'autres études [63,64] de la région de New York et d'Espagne, et un taux similaire de séropositivité rapporté dans une étude menée au Danemark [65]. Dans tous les groupes de professionnels, les infirmières présentaient le risque le plus élevé lié à leur exposition au travail. Le risque d'infection moindre issu des données de l'étude de Wilkins s'explique par l'efficacité des équipements de protection et par des politiques rigoureuses de contrôle d'infection.

- **Tests diagnostiques (PCR) effectués sur le personnel :**

Dans notre étude, 44,1% des participants affirment avoir été testés à la Covid-19. 12,6% des participants étaient positifs, soit 1,26 personne sur 10. 55% des participants n'ont pas été testés soit 5,5 personne sur 10. Un cas était testé positif alors qu'il ne présentait pas de risque de contamination dans son milieu de travail. Ceci s'explique par le fait que ce cas, ait pu contracter le virus en dehors de l'établissement sanitaire où il travaille.

Bongiovanni [61] a inclus 142 professionnels dans son étude tous positifs à la Covid-19. La prévalence était plus élevée chez les femmes (72,5%) et la plupart des sujets avaient de la fièvre (75,4%). Douze sujets (8,5%) ont été hospitalisés en raison d'une pneumonie interstitielle avec détresse respiratoire modérée à sévère; deux d'entre eux ont bénéficié d'une ventilation mécanique pour

insuffisance respiratoire sévère. 28 sujets (19,7%) étaient asymptomatiques. Le délai moyen de clairance virale était de 31,8 jours, avec un maximum de 55 jours. La plupart des cas asymptomatiques ont éliminé le virus dans les 28 jours (75%), tandis que la plupart des cas symptomatiques ont éliminé le virus entre les jours 29 et 42. Le délai moyen de clairance virale était significativement plus élevé dans les cas symptomatiques par rapport aux cas asymptomatiques (34,2 et 22 jours respectivement). Lors de l'analyse multivariée de régression, le seul facteur prédictif associé à un temps plus long d'élimination virale était la présence de fièvre; le sexe, l'âge, l'hospitalisation et d'autres symptômes (anosmie / dysgueusie) n'étaient pas statistiquement associés.

- **Indisponibilité du personnel (mise en quarantaine) :**

Parmi les participants, la majorité de l'effectif était disponible. Les réponses mentionnent que 21,87% ont été mis en quarantaine. Ceci représente presque le double des participants qui affirmaient avoir été positifs au test. Ceci s'explique par le fait que certains membres du personnel, ayant été en contact avec un cas confirmé, aient été mis en quarantaine en attendant les résultats du test.

III.2.4. Impact sur les patients de Cardiologie :

- **Complications cardiaques :**

La majorité des participants (75,5%) estiment que certains de leurs patients, privés de contact médical pendant le confinement ou par crainte d'aller dans un établissement de santé, ont présenté des complications cardiaques.

- **Patients en attente d'une chirurgie cardiovasculaire :**

Un peu plus de la moitié des participants (52%) estiment qu'au moins entre 1 et 5 patients qu'ils suivent n'ont pas pu bénéficier d'une prise en charge en Chirurgie Cardiovasculaire pendant la période du confinement. Cela est dû au fait que le

Service de Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire et le Centre Cardiopédiatrique de CUOMO aient été réquisitionnés pour hospitaliser les patients Covid-19.

Lazaros [62] a recueilli les données de 583 procédures de chirurgie cardiaque. Pour cette étude la période du 12 mars au 7 mai 2020, période du confinement et de la pandémie (période 3) avec la période équivalente en 2019 (période 1) et la période juste avant la période 3 du 16 janvier au 11 mars 2020 (période 2) ont servi de référence. Lazaros a observé une diminution significative du nombre d'opérations de chirurgie cardiaque pendant la pandémie: période 1: 246 vs période 2: 253 vs période 3: 84. En revanche, le taux de procédures urgentes avait considérablement augmenté (période 1: 15,5% par rapport à la période 2: 7,9% par rapport à la période 3: 32,1%).

- **Patients décédés pendant le confinement :**

Les réponses de notre étude montraient que 39% des participants estimaient qu'au moins entre 1 et 5 patients qu'ils suivaient sont décédés pendant le confinement. Ceci peut être expliqué par le fait que certains patients ont présenté des complications de leur cardiopathie et n'ont pas pu être pris en charge à temps de manière adéquate.

- **Manifestations cardiovasculaires pendant la pandémie :**

Une hausse inhabituelle de certaines manifestations cardiovasculaires ou motifs de consultation/hospitalisation durant la pandémie a été constatée par les participants. Ces manifestations sont dominées par l'insuffisance cardiaque (53,9%), la dyspnée (13,4%) et la maladie thromboembolique veineuse (11,7%).

Nos résultats sont comparés aux résultats d'autres études dans le tableau ci-après.

Tableau XV: Prévalence des manifestations cardiovasculaires selon les différentes études.

Manifestations cardiovasculaires	Notre étude (n = 46)	Gao [64] (n = 54)	Deng [63] (n = 112)
Insuffisance cardiaque	53,9%	29,6%	5,4%
Maladie thromboembolique veineuse	11,7%	-	-
Troubles du rythme	-	-	29,5%
Myocardite	-	-	12,5%
Dyspnée	13,4%	-	56,3%

Le taux de prévalence élevé de l'insuffisance cardiaque dans notre série s'explique par le fait que le diagnostic d'insuffisance cardiaque se pose le plus souvent sur la base de signes fonctionnels et physiques non spécifiques retrouvés dans d'autres pathologies extra-cardiaques. Le recours aux *Brain Natriuretic Peptide* (BNP) est rare. Nous n'avons pas relevé de cas de myocardite qui pourraient constituer une étiologie de ces insuffisances cardiaques. Ceci s'explique par la difficulté rencontrée pour en poser le diagnostic et qui nécessite le plus souvent la réalisation d'une IRM.

III.3. Evaluation cardiologique des patients atteints de Covid-19 au CHU

Fann :

III.3.1. Données épidémiologiques :

- **Age :**

L'âge moyen était de 62,8 ans et la tranche d'âge la plus représentée était celle de 70 à 80 ans (39,1%). C. Wu [57] retrouve un âge moyen de 51 ans. Dans l'étude de Z. Wu [9] la tranche d'âge la plus représentée était celle de 30 à 79 ans (87%).

- **Genre :**

Nous avons noté une prédominance masculine soit 78,2% avec un sex-ratio de 3,6. C. Wu [57] et N. Chen [11] retrouvent la même prédominance masculine qui était de 63,7% et 55,5% et un sexe ratio de 1,75 et 1,24 respectivement.

- **Facteurs de risque cardio-vasculaires :**

Les facteurs de risque les plus retrouvés dans notre étude étaient l'âge (31,7%) suivi du genre (27,1%) puis de l'HTA (13%) et du diabète (13%). Nos résultats sont comparés à d'autres études dans le tableau suivant.

Tableau XVI: Prévalence des facteurs de risque cardiovasculaires selon les différentes études.

Facteur de risque	Notre étude (n = 46)	C. Wu (n = 201) [57]	Z. Wu (n = 44 672) [9]
Age	31,7%	19,9%	-
Genre	27,1%	-	-
Diabète	13%	10,9%	7,3%
HTA	13%	19,4%	6%
Antécédent de maladie cardiaque	10,2%	4%	10,5%

- **Mode de contamination :**

Les cas les plus retrouvés dans notre étude selon le mode de contamination étaient les cas contact. Ceci s'explique par la rapidité de contagion directe ou indirecte du virus.

III.3.2. Données paracliniques:

- **Diagnostic biologique :**

Tous les patients de notre étude avaient été diagnostiqués à la Covid-19 après confirmation par un test PCR.

En effet, le diagnostic de certitude repose sur l'identification du virus par RT-PCR effectuée sur prélèvements respiratoires. L'utilisation de la sérologie est en cours d'évaluation et n'était pas disponible au moment de l'étude [31].

- **Scanner thoracique :**

Il a été réalisé chez 52,1% de nos patients ; il était évocateur de Covid-19 dans 78 % des cas. Il est à noter que les signes radiologiques, telles que les opacifications en verre dépoli, ne sont pas spécifiques car ils sont rencontrés dans d'autres maladies d'origine infectieuse ou non.

- **Echocardiographie Doppler cardiaque :**

Chez nos patients de sexe masculin, les anomalies les plus retrouvées étaient la dilatation du VG (9,9%), la dilatation de l'OG (7,2%) et les troubles de la cinétique (7,2%), suivies de la dilatation de l'OD (7,2%) et de la dilatation de la VCI (7,2%) en rapport avec un cœur pulmonaire. Chez nos patientes, la dilatation de la VCI (5,45%) en rapport aussi avec un cœur pulmonaire était l'anomalie la plus retrouvée. La dysfonction ventriculaire gauche intéressait 9% de nos patients quel que soit le genre. Il est à noter que l'échocardiographie avait retrouvé des anomalies chez 54,4% de nos patients et était normale chez 45,6% d'entre eux.

L'European Society of Cardiology (ESC) retrouve le même taux d'échocardiographie normale soit 45,1% rapporté dans les résultats de la première enquête internationale sur l'échocardiographie chez les patients atteints de Covid-19 confirmée ou suspectée [56]. Dans cette étude, les données de 1216 patients évalués dans 69 pays sur six continents ont mis en évidence des anomalies ventriculaires gauches ou droites chez la moitié de tous les patients atteints de Covid-19, et que ces anomalies étaient sévères chez 1 patient sur 7. La majorité avait des atteintes non spécifiques de dysfonctionnement ventriculaire, bien que l'infarctus du myocarde, la myocardite et la cardiomyopathie de Takotsubo aient été observés chez une minorité de patients. Il a été rapporté dans cette enquête que l'échocardiographie modifiait directement la prise en charge des patients dans un tiers des cas.

III.3.3. Aspects évolutifs :

Dans notre cohorte, 5 patients sont décédés ce qui représente un taux élevé de mortalité de 10,8%.

À bord du navire « *Diamond Princess* », 3063 tests RT-PCR ont été effectués, pour une population totale de 3711 personnes. Parmi les 634 passagers dépistés positifs à SARS-CoV-2 à bord du bateau, 7 sont décédés, soit un taux de létalité à 1,1 %. Après ajustement sur l'âge (l'âge moyen de la population vivant à bord du bateau était élevé), le taux de létalité était estimé à 1,3 % [52]. En Corée du Sud, où plus de 150 000 tests RT-PCR ont été utilisés, 6284 cas avaient été confirmés et 42 patients étaient décédés le 6 mars 2020, soit un taux de létalité de 0,7 % [53]. Une modélisation effectuée au 30 mars 2020, à partir de 44 672 cas confirmés à travers le monde dont 1023 décès, estimait un taux de létalité ajusté de 1,4 %, atteignant 6,4 % dans la population âgée de plus de soixante ans [54]. Dans l'étude italienne de Grasselli et al., le taux de létalité chez les patients admis en réanimation était de 26 % [55].

Le taux de létalité dépend de la stratégie diagnostique. Il sera plus faible dans le cadre d'un dépistage de masse qui identifie les personnes symptomatiques et asymptomatiques, alors qu'il sera plus élevé en cas de diagnostic ciblé chez les patients symptomatiques qui présentent des facteurs de risques de maladie sévère ou des critères d'hospitalisation.

CONCLUSION

La propagation du nouveau coronavirus SARS-CoV-2, découvert en Chine en décembre 2019, a mené à une pandémie dès mars 2020, obligeant chaque système de soins des pays touchés à une adaptation rapide. Evaluer l'impact de cette pandémie sur les patients de Cardiologie du Sénégal et leurs filières de prise en charge est nécessaire pour s'adapter, pour prédire l'évolution de la pandémie et pour se préparer à une éventuelle deuxième vague. Peu d'études ont été effectuées sur l'impact de la Covid-19 en Afrique sub-saharienne notamment au Sénégal. Pour répondre à cette problématique, nous avons réalisé une étude observationnelle transversale et multicentrique sur la période allant du 23 mars au 17 août 2020 à propos des patients hospitalisés pour Covid-19 dans les différents CTE du CHU de Fann, et auprès des cardiologues et des professionnels de santé prenant en charge les patients porteurs de cardiopathies au sein de leurs établissements sanitaires. Les objectifs de ce travail étaient de préciser les conséquences de la pandémie sur les équipes et les établissements de Cardiologie, et de décrire les aspects épidémiologiques, cliniques, paracliniques et évolutifs des patients atteints de Covid-19.

Durant la période d'étude, 46 patients du CHU de Fann ont été recrutés, et 131 questionnaires issus des Structures Sanitaires de Cardiologie du Sénégal ont été recueillis.

Concernant les questionnaires issus des Etablissements Sanitaires de Cardiologie:

Les réponses provenaient de 10 régions du Sénégal. Aucune observation n'est parvenue des 4 régions de Kolda, Kaffrine, Kédougou et Sédiou.

Il y avait une prédominance du secteur public représentant 84,4% du taux de participation, avec une majorité de Cardiologues (64,6%). Les réponses provenant des CHU représentaient 56,6%.

- Impact sur l'activité des Structures :

Plus de la moitié des réponses (51%) indiquaient qu'il y a eu réquisition de cabines, de secteurs ou de tout un établissement de Cardiologie pour la prise en charge des patients atteints de Covid-19.

La réduction de l'activité médicale et interventionnelle (d'au moins 25%) était recensée dans 93,5% et 80,9% des réponses respectivement.

La baisse des revenus des établissements a été mentionnée dans 63,5% des réponses.

Selon les participants, les médicaments qui ont été indisponibles pendant le confinement étaient majoritairement représentés par les digitaliques (31,6% des réponses).

- Impact sur le personnel :

La majorité des réponses, soit 70,8%, indiquaient que le personnel travaillait dans un environnement à risque. Concernant les test PCR effectués sur le personnel, 44,1% des participants se sont fait testés et 12,6% étaient positifs. Parmi les participants la majorité de l'effectif était disponible et 21,87% ont été mis en quarantaine.

- Impact sur les patients :

La majorité des participants (75,5%) estimaient que certains de leurs patients ont présenté des complications cardiaques. Un peu plus de la moitié des participants (52%) estimaient qu'au moins entre 1 et 5 patients qu'ils suivaient n'ont pas pu bénéficier d'une prise en charge en chirurgie cardiovasculaire et 39% estimaient qu'au moins entre 1 et 5 patients qu'ils suivaient sont décédés pendant la période du confinement.

Une hausse inhabituelle de certaines manifestations cardiovasculaires ou motifs de consultation/hospitalisation a été constatée par les participants. Ces manifestations sont dominées par l'insuffisance cardiaque (53,9%), la dyspnée (13,4%) et la maladie thromboembolique veineuse (11,7%).

Concernant l'évaluation cardiolologique des patients covid-19 du CHU de Fann :

L'âge moyen était de $62,8 \pm 15,3$ ans avec des extrêmes de 30 et 92 ans. La tranche d'âge la plus représentée était celle de 70 à 80 ans correspondant avec une fréquence de 39,1%.

Il y avait prédominance masculine soit 78,2% avec un sex-ratio de 3,6.

Sur le plan clinique :

Les facteurs de risque cardio-vasculaires les plus retrouvés étaient l'âge avec une fréquence de 31,7% suivi du genre avec une fréquence de 27,1% puis de l'HTA et du diabète avec une prévalence de 13% chacun. Les patients n'ayant aucun facteur de risque étaient au nombre de 4, 14 patients avaient 2 facteurs de risque et 21 (dont 20 hommes) avaient 3 facteurs de risque ou plus.

Les cas les plus retrouvés selon le mode de contamination étaient les cas « communautaire » (45,6%). Un seul cas « importé » a été rapporté dans notre étude.

Sur le plan paraclinique :

Tous les patients de notre série avaient été diagnostiqués à la Covid-19 après confirmation par un test PCR.

Parmi les patients recrutés, le scanner thoracique a été réalisé chez 52,8% de nos patients. Les lésions les plus retrouvées étaient représentées par les opacifications en verre dépoli (78%).

Chez nos patients de sexe masculin, les anomalies les plus retrouvées étaient la dilatation du VG (9,%), la dilatation de l'OG (7,2%) et les troubles de la cinétique (7,2%), suivies de la dilatation de l'OD (7,2%) et de la dilatation de la VCI (7,2%) en rapport avec un cœur pulmonaire. Chez nos patientes, la dilatation de la VCI (5,45%) en rapport aussi avec un cœur pulmonaire était l'anomalie la plus retrouvée. La dysfonction ventriculaire gauche intéressait 9% de nos patients quel que soit le genre. Il est à noter que l'échocardiographie avait retrouvé des anomalies chez 54,4% de nos patients et était normale chez 45,6% d'entre eux.

Sur le plan évolutif :

Dans notre cohorte, 5 patients sont décédés ce qui représente un taux élevé de mortalité de 10,8%.

A la lumière des résultats de notre travail, nous formulons les recommandations suivantes :

A l'endroit des patients

- ✓ Une meilleure sensibilisation sur la nécessité de continuer de consulter dans le respect des mesures préventives et des gestes barrières recommandées par le Ministère de la Santé et de l'Action Sociale.

A l'endroit des équipes et des établissements de soins

- ✓ Le respect rigoureux du port des équipements de protection et le respect des mesures d'hygiène en milieu de travail.

- ✓ Une meilleure prise en charge étiologique des atteintes cardiaques passant par la promotion et le développement de l’Imagerie Cardiaque, notamment l’IRM cardiaque à la recherche de myocardites.
- ✓ La poursuite et la promotion de la collaboration pluridisciplinaire et multicentrique pour une prise en charge complète et adéquate des patients.
- ✓ La rapidité d’adaptation et de réorganisation administrative, logistique et technique des équipes de Cardiologie afin de continuer d’améliorer les offres de soins et afin d’éviter la réduction des activités.
- ✓ L’économie, l’entretien et la bonne gestion et la bonne répartition des équipements et du matériel pour faire face à une éventuelle pénurie.
- ✓ L’application de recommandations standardisées à l’échelle nationale pour faciliter la prise en charge des patients de Cardiologie atteints de Covid-19.

A l’endroit des pouvoirs publics

- ✓ Promouvoir la formation des Cardiologues dans les disciplines d’Urgence et de Réanimation.
- ✓ Développer le plateau technique en augmentant la capacité litière des hôpitaux et en mettant en place plus de CTE dotés de lit de réanimation équipés dans les différents hôpitaux aussi bien à Dakar qu’en région, ce qui permettra d’éviter de réquisitionner les structures uniques et essentielles à la prise en charge des cardiopathies tels que le Service de Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire ou le Centre Cardiopédiatrique de CUOMO.

**REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

1. Shereen MA, Khan S, Kazmi A, Bashir N, Siddique R. COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *J Adv Res.* 2020;24:91–8.
2. Wong G, Liu W, Liu Y, Zhou B, Bi Y, Gao GF. MERS, SARS, and Ebola: The role of super-spreaders in infectious disease. *Cell Host Microbe.* 2015;18(4):398–401.
3. Nouveau coronavirus (2019-nCoV). Who.int.
<https://www.who.int/fr/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>
4. Gouv.sn. <http://www.sante.gouv.sn/Présentation/coronavirus-informations-officielles-et-quotidiennes-du-msas>
5. COVID-19 map - Johns Hopkins Coronavirus resource Center. Jhu.edu
<https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
6. Dipartimento della Protezione Civile. Gov.it. <http://www.protezionecivile.gov.it>
7. Mapa per ABS. Gencat.cat.
http://aqua.gencat.cat/.content/IntegradorServeis/mapa_covid/atlas.html
8. 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.* 2020;584(7820):257–61.
9. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the Coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: Summary of a report of

72 314 cases from the Chinese center for disease control and prevention. *JAMA*. 2020;323(13):1239–42.

10. Guan W-J, Ni Z-Y, Hu Y, Liang W-H, Ou C-Q, He J-X, et al. Clinical characteristics of Coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med*. 2020;382(18):1708–20.
11. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet*. 2020;395(10223):507–13.
12. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020;395(10229):1054–62.
13. Li B, Yang J, Zhao F, Zhi L, Wang X, Liu L, et al. Prevalence and impact of cardiovascular metabolic diseases on COVID-19 in China. *Clin Res Cardiol*. 2020;109(5):531–8.
14. Guirao A. The Covid-19 outbreak in Spain. A simple dynamics model, some lessons, and a theoretical framework for control response. *Infect Dis Model*. 2020;5:652–69.
15. Pericàs JM, Hernandez-Meneses M, Sheahan TP, Quintana E, Ambrosioni J, Sandoval E, et al. COVID-19: from epidemiology to treatment. *Eur Heart J*. 2020;41(22):2092–112.

16. Bulletin Épidémiologique. Gov.ma.
https://www.sante.gov.ma/Publications/Pages/Bulletin_Epidemiologique.aspx
17. Gouv.sn.
<http://www.sante.gouv.sn/sites/default/files/COMMUNIQUE%20231%20DU%2018%20OCTOBRE%202020.pdf>
18. Gouv.ci. https://www.gouv.ci/_ministere-une.php?recordID=325
19. Gov.eg. <https://www.care.gov.eg/default.html>
20. South African government. Gov.za. <https://www.gov.za>
21. Bonny V, Maillard A, Mousseaux C, Plaçais L, Richier Q. COVID-19 : physiopathologie d'une maladie à plusieurs visages. Rev Med Interne. 2020;41(6):375–89.
22. Xiong C, Jiang L, Chen Y, Jiang Q. Evolution and variation of 2019-novel. bioRxiv. 2020. <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.01.30.926477v1.full.pdf>
23. Van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. N Engl J Med. 2020;382(16):1564–7.
24. Haeck G, Ancion A, Marechal P, Oury C, Lancellotti P. COVID-19 and cardiovascular diseases. Rev Med Liege. 2020;75(4):226–32.

- 25.Zheng Y-Y, Ma Y-T, Zhang J-Y, Xie X. COVID-19 and the cardiovascular system. *Nat Rev Cardiol.* 2020;17(5):259–60.
- 26.El Boussadani B, Benajiba C, Aajal A, Ait Brik A, Ammour O, El Hangouch J, et al. Pandémie COVID-19 : impact sur le système cardiovasculaire. Données disponibles au 1er avril 2020. *Ann Cardiol Angeiol (Paris).* 2020;69(3):107–14.
- 27.Ruan Q, Yang K, Wang W, Jiang L, Song J. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive Care Med.* 2020;46(5):846–8.
- 28.Tran Van Nho J, Pardo E. Complications cardiaques de la COVID-19 en réanimation. *Prat Anesth Reanim.* 2020;24(4):212–7.
- 29.Zhang Q, Cong M, Wang N, Li X, Zhang H, Zhang K, et al. Association of angiotensin-converting enzyme 2 gene polymorphism and enzymatic activity with essential hypertension in different gender: A case–control study. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(42):e12917.
- 30.Plaçais L, Richier Q. COVID-19 : caractéristiques cliniques, biologiques et radiologiques chez l'adulte, la femme enceinte et l'enfant. Une mise au point au cœur de la pandémie. *Rev Med Interne.* 2020;41(5):308–18.
- 31.Wang W, Xu Y, Gao R, Lu R, Han K, Wu G, et al. Detection of SARS-CoV-2 in different types of clinical specimens. *JAMA.* 2020;323(18):1843–4.

32. Carotti M, Salaffi F, Sarzi-Puttini P, Agostini A, Borgheresi A, Minorati D, et al. Chest CT features of coronavirus disease 2019 (COVID-19) pneumonia: key points for radiologists. *Radiol Med.* 2020;125(7):636–46.
33. Covid- D, - Indications du scanner thoracique. Réponses rapides dans le cadre. Has-sante.fr. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2020-04/reponse_rapide_covid-19_indication_tdm_mel2.pdf
34. Qiu H, Wu J, Hong L, Luo Y, Song Q, Chen D. Clinical and epidemiological features of 36 children with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Zhejiang, China: an observational cohort study. *Lancet Infect Dis.* 2020;20(6):689–96.
35. Lu X, Zhang L, Du H, Zhang J, Li YY, Qu J, et al. SARS-CoV-2 infection in children. *N Engl J Med.* 2020;382(17):1663–5.
36. 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.* 2020;55(5):1169–74.
37. Novel 2019 coronavirus genome. Virological.org. 2020. <https://virological.org/t/novel-2019-coronavirus-genome/319>
38. Corman VM, Landt O, Kaiser M, Molenkamp R, Meijer A, Chu DK, et al. Detection of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) by real-time RT-PCR. *Euro Surveill.* 2020;25(3). <http://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.3.2000045>

- 39.Organisation mondiale de la Santé. Conseils sur le port du masque dans le cadre de la COVID-19 : orientations provisoires, 5 juin 2020. Organisation mondiale de la Santé; 2020.
- 40.Société Française de Stomatologie, Chirurgie Maxillo-Faciale et Chirurgie Orale (SFSCMFCO). Praticiens de la cavité orale. Recommandations professionnelles. Risques infectieux par le COVID-19. Faire front pour faire face. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2020;121(2):e3–6.
- 41.Chakraborty R, Parvez S. COVID-19: An overview of the current pharmacological interventions, vaccines, and clinical trials. *Biochem Pharmacol.* 2020;180(114184):114184.
- 42.Wang Y, Wang Y, Chen Y, Qin Q. Unique epidemiological and clinical features of the emerging 2019 novel coronavirus pneumonia (COVID-19) implicate special control measures. *J Med Virol.* 2020;92(6):568–76.
- 43.Ndiaye M, Diatta AER. Procédure de dépistage d'une infection à COVID-19 en milieu de travail structuré africain. *Arch Mal Prof I Environ.* 2020;81(4):337–40.
- 44.Fields BKK, Demirjian NL, Gholamrezanezhad A. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) diagnostic technologies: A country-based retrospective analysis of screening and containment procedures during the first wave of the pandemic. *Clin Imaging.* 2020;67:219–25.
- 45.Puntmann VO, Carerj ML, Wieters I, Fahim M, Arendt C, Hoffmann J, et al. Outcomes of cardiovascular magnetic resonance imaging in patients recently

recovered from Coronavirus disease 2019 (COVID-19). JAMA Cardiol. 2020;5(11):1265–73.

46. Boell.org. <https://sn.boell.org/fr/2020/06/19/impact-de-la-covid-19-sur-leconomie-senegalaise.%2019%20juin%202020>.

47. The social impact of COVID-19. Www.un.org. 2020. <https://www.un.org/development/desa/dspd/2020/04/social-impact-of-covid-19/>

48. El-Hage W, Hingray C, Lemogne C, Yrondi A, Brunault P, Bienvenu T, et al. Les professionnels de santé face à la pandémie de la maladie à coronavirus (COVID-19) : quels risques pour leur santé mentale ? Encephale. 2020;46(3S):S73–80.

49. Matusik É, Ayadi M, Picard N. Covid-19, prise en charge, pistes thérapeutiques et vaccinales. Actual Pharm. 2020;59(599):27–33.

50. Gautret P, Lagier J-C, Parola P, Hoang VT, Meddeb L, Mailhe M, et al. Hydroxychloroquine and azithromycin as a treatment of COVID-19: results of an open-label non-randomized clinical trial. Int J Antimicrob Agents. 2020;56(1):105949.

51. Mehra MR, Desai SS, Ruschitzka F, Patel AN. Hydroxychloroquine or chloroquine with or without a macrolide for treatment of COVID-19: a multinational registry analysis. Lancet. 2020 ; [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140-6736\(20\)31180-6](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140-6736(20)31180-6)

52. Russell TW, Hellewell J, Jarvis CI, van Zandvoort K, Abbott S, Ratnayake R, et al. Estimating the infection and case fatality ratio for coronavirus disease (COVID-19) using age-adjusted data from the outbreak on the Diamond Princess cruise ship, February 2020. Euro Surveill. 2020;25(12). <http://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.12.2000256>
53. Shim E, Tariq A, Choi W, Lee Y, Chowell G. Transmission potential and severity of COVID-19 in South Korea. Int J Infect Dis. 2020;93:339–44.
54. Verity R, Okell LC, Dorigatti I, Winskill P, Whittaker C, Imai N, et al. Estimates of the severity of coronavirus disease 2019: a model-based analysis. Lancet Infect Dis. 2020;20(6):669–77.
55. 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. 2020;323(16):1574–81.
56. Dweck MR, Bularga A, Hahn RT, Bing R, Lee KK, Chapman AR, et al. Global evaluation of echocardiography in patients with COVID-19. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2020;21(9):949–58.
57. Wu C, Chen X, Cai Y, Xia J, Zhou X, Xu S, et al. Risk factors associated with acute respiratory distress syndrome and death in patients with Coronavirus disease 2019 pneumonia in Wuhan, China. JAMA Intern Med. 2020;180(7):934–43.

58. Barro K, Malone A, Mokede A, Chevance C. Management of the COVID-19 epidemic by public health establishments - Analysis by the Fédération hospitalière de France. *J chir visc.* 2020;157(3):S20–4.
59. Rodríguez-Leor O, Cid-Álvarez B, Ojeda S, Martín-Moreiras J, Ramón Rumoroso J, López-Palop R, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on interventional cardiology activity in Spain. REC: interventional cardiology (English Edition). 2020 ; <https://www.recintervcardiol.org/en/health-management/impact-of-the-covid-19-pandemic-on-interventional-cardiology-activity-in-spain>
60. Tam C-CF, Cheung K-S, Lam S, Wong A, Yung A, Sze M, et al. Impact of Coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak on ST-segment-elevation myocardial infarction care in Hong Kong, China. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2020;13(4):e006631.
61. Bongiovanni M, Marra AM, De Lauretis A, Bini F, Di Carlo D, Manes G, et al. Natural history of COVID-19 infection in healthcare workers in Northern Italy. *J Hosp Infect.* 2020;106(4):709–12.
62. Lazaros G, Oikonomou E, Theofilis P, Theodoropoulou A, Triantafyllou K, Charitos C, et al. The impact of COVID-19 pandemic on adult cardiac surgery procedures. *Hellenic J Cardiol.]; 2020.* <https://covid19.elsevierpure.com/en/publications/the-impact-of-covid-19-pandemic-on-adult-cardiac-surgery-procedur-2>

63. Deng Q, Hu B, Zhang Y, Wang H, Zhou X, Hu W, et al. Suspected myocardial injury in patients with COVID-19: Evidence from front-line clinical observation in Wuhan, China. *Int J Cardiol*. 2020;311:116–21.
64. Gao L, Jiang D, Wen X-S, Cheng X-C, Sun M, He B, et al. Prognostic value of NT-proBNP in patients with severe COVID-19. *Respir Res*. 2020;21(1):83.
65. Varga Z, Flammer AJ, Steiger P, Haberecker M, Andermatt R, Zinkernagel AS, et al. Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. *Lancet*. 2020;395(10234):1417–8.
66. Selvaraj V, Dapaah-Afriyie K, Finn A, Flanigan TP. Short-term dexamethasone in SARS-CoV-2 patients. *R I Med J* (2013). 2020;103(6):39–43.

ANNEXES

Annexe 1

REPUBLIQUE DU SENEGAL
Un Peuple – Un But – Une Foi
MINISTÈRE DE LA SANTE ET DE L'ACTION SOCIALE
CENTRE HOSPITALIER NATIONAL UNIVERSITAIRE DE FANN
CLINIQUE DE PNEUMOLOGIE



Ordonnance patient admis pour une DRA (Spo₂≤ 90% AA)

- Avec images scannographiques suspectes de COVID19
 - Ou Covid guérie
1. **Corticothérapie :**
 - **Vie IV pendant 3 -5 jours:**
 - BETHAMETHASONE : 8mg (2 ampoules) par 24 heures
 - Ou HYDROCORTISONE 200mg toutes les 8 heures
 - Autres corticoïdes : doses selon équivalences
 - **Puis relais per os Prednisone ou Prednisolone :** 1 mg /kg / j avec au minimum 60 mg par 24 heures en une seul prise orale le matin pendant 2 semaines
 - **Traitemet adjvant**
 - **Omeprazole** 20mg toutes les 12 heures
 - **Supplémentation potassique**
 - Déparasitage : **albendazole** 400 mg : J1 ; J2 et J3
 2. **Héparinothérapie :**
 - Dose curative si EP confirmée ou suspectée
 - Préventive dans les autres situations
 3. **Amox- acide clavulanique :** 1g toutes les 8 heures pendant 10 jours (Per os ou IV selon état patient)
 4. **Azithromycine** 500 mg 1cp /j pdt 06 jours
 5. **Oxygène** aux MHC si Spo₂≤ 90% AA (si MHC disponible)
 6. **VNI** si état respiratoire instable (Spo₂≤ 90% sous 15L au MHC)
 7. **Hydratation** selon comorbidité et état d'hydratation (Calculer Entrées et Sorties)
 8. **Prise en charge terrains et comorbidités**(HTA, Diabète...)

Professeur Nafissatou Oumar Touré

Annexe 2



Ministère de la Santé
et de l'Action Sociale

CLASSIFICATION DES DIFFÉRENTES FORMES DE L'INFECTION AU SARS-COV-2

		FORMES LÉGÈRES	FORMES MODÉRÉES	FORMES SÉVÈRES	FORMES CRITIQUES
Pneumonie		absente	légère à modérée	sévère	hypoxémante
FC bat / mn		Normale	Normale ou >90	>100	>100 ou < 50
Syndrome grippal		+	+	+	+
Asthénie*		+	++	++	+++
Signes respiratoires	Polypnée : FR	12-20c/mn	20-29	≥30	>30 / <10
	SPO2	>95%	95-90%	≥90%	≤ 90%
	Oxygéno-thérapie	Non nécessaire	O2 modérée requise Débit O2 < 10L/mn pour maintenir SPO2=95-90%	O2 importante Débit O2 > 10-15L/mn ou VNI pour maintenir SPO2≥90%	Assistance respiratoire : VNI ou IOT
SDRA	PaO2/FIO2 SPO2/FIO2	Non indiquée	Non nécessaire	<300mmHg <300mmHg	<200mmHg
Imagerie pulmonaire*		TDM	Non indiquée	Minime <10% à Modérée 10-25%	Etendue 25-50% ou Progression rapide des lésions en 24-48h >50% Sévère 50-75%
Q-SOFA*		0	< 2	≥ 2	≥ 2
Défaillance d'organe (DO)		Absente	1 DO modérée (rénale, cardio-vasculaire ou hépatique)	DMV* = 2DO (respiratoire/IRA*/hépatique/neurologique/cardio-vasculaire)	DMV*≥2DO et /ou CIVD*
Co morbidités		Absente	Présente + équilibrée	Présente + non équilibrée ou instable	Présente + non équilibrée ou instable
Syndrome inflammatoire Et	CRP	Normale	élevée > 40 mg/l	élevée > 40 mg/l (et a fortiori > 100 mg/l)	>100
	D-Dimères	Normaux	élevés ≥ 1 g/l	élevés ≥ 1 g/l (ou ascension rapide)	≥ 2.5 g/l (ou ascension rapide)
Trouble de la coagulation	TP	Normal	70-60%	< 60%	< 60%
	Fibrinogène	Normal	4-8 g/L	> 8 g/L	> 8 g/L
Hémogramme	leucocytes	Normaux	<10 000/mm ³	<10 000/mm ³	<10 000/mm ³
	lymphocytes	Normaux	<0.4 G/L	<0.4 G/L	<0.4 G/L
Lactate		<2	≥ 2	≥ 2	≥ 2
Orientation		Domicile ou CTE sans O2	CTE avec O2 à haut débit	Unité de soins intensifs voir réanimation	Réanimation
Oxygénation		Non indiquée	Lunette, masque facial, MHC*	MHC, optiflow*, VNI*	IOT +VM +sédation*
Héparine		HBPM* 0.4/j (si alité)	HBPM 0.4×2/j HBPM 0.6×2/j si >100Kg	HNF* 500 UI/Kg/j obj TCA 2-3 HBPM 0.1/kg×2/j obj antiXa	HNF 500 UI/Kg/j obj TCA 2-3 HBPM 0.1/kg×2/j obj antiXa
Corticoïdes*		Non indiquée	Dexaméthasone 6mg/j/10j Methylprednisolone 1mg/kg/j/10j HSCH* 200mg×3/j	Dexaméthasone 6mg/j/10j Methylprednisolone 1mg/kg/j/10j HSCH 200mg×3/j	Dexaméthasone 6mg/j/10j Methylprednisolone 1mg/kg/j/10j HSCH 200mg×3/j

*Concernant les abréviations et * du tableau : voir annexes*

Annexe 3

QUESTIONNAIRE EN LIGNE - IMPACT COVID-19

Question 1 : Dans quelle région exercez-vous ?

Question 2 : Quelle est votre fonction ?

Question 3 : Dans quel secteur exercez-vous ?

Question 4 : Où exercez-vous ?

Question 5 : Travaillez-vous dans un environnement où vous êtes en contact direct avec les patients COVID-19 positifs ?

Question 6 : Avez-vous été testé.e pour la COVID-19 ?

Question 7 : Avez-vous été indisponible pendant cette crise (mise en quarantaine) ?

Question 8 : Pendant combien de jour(s) avez-vous été indisponible ?

Question 9 : Votre établissement a -t- il été réquisitionné pour la prise en charge des patients COVID-19 ?

Question 10 : Comparé à avant, de combien ont été réduites vos activités de cardiologie médicale (consultations/hospitalisations/explorations) ?

Question 11 : Si vous pratiquez de la cardiologie interventionnelle, de combien ont été réduites vos activités ?

Question 12 : Votre établissement a -t- il enregistré une baisse de ses revenus sous l'effet de la crise COVID-19 ?

Question 13 : Suivez-vous des patients non COVID-19 qui ont présenté des complications de leur cardiopathie à cause de la réduction de vos activités, ou à cause du fait qu'ils ont eu des craintes d'aller dans un établissement de santé ? - **Question 14 :** Combien de patient.e.s ?

Question 15 : Suivez-vous des patients non COVID-19 en attente d'une chirurgie et qui n'en ont pas bénéficié à cause de la pandémie ? - **Question 16 :** Combien de patient.e.s ?

Question 17 : Suivez-vous des patients non COVID-19 décédés suite à la réduction des activités dans votre établissement, ou à cause du fait qu'ils ont eu des craintes d'aller dans un établissement de santé ?

- **Question 18 :** Combien de patient.e.s ?

Question 19 : Suivez-vous des patients qui n'ont pas pu se procurer leurs médicaments en rupture pendant la pandémie ?

Question 20 : Selon votre expérience personnelle, quel(s) médicament(s) de cardiologie a/ont été en rupture ?

Question 21 : Avez-vous constaté une hausse de certaines manifestations cardiovaskulaires ou motifs de consultation/hospitalisation durant cette pandémie. Si oui, pouvez-vous citer un/des exemple(s) ?

Annexe 4

FICHE DE LIAISON PATIENTS COVID 19 CARDIO FANN

Date :

Nom :

Prénom :

Adresse :

Téléphone :

Age (date de naissance) :

Sexe : masculin Féminin Poids Taille IMC

Mode de contamination : Importé Contact Communautaire

Date de début des symptômes :

Symptômes : Asymptomatique Fièvre Toux Mal de gorge

Difficultés respiratoires Autres :.....

Constantes : Temp : Pouls : TA : FR : SPO² :

Signes de gravité : Respiratoires Hémodynamiques Généraux

Lesquels :.....

Comorbidités : Asthme Diabète Maladie cardiaque Autres :.....

Traitements en cours : AINS Autres :.....

Diagnostic biologique (Type de test) :.....

Radiothorax : Normale Foyer alvéolaire Syndrome interstitiel Emphysème

Pneumothorax Autres :.....

ECG (J0) : Normal QT allongé (Qtc= ms) Anomalies :.....

ECG (J2) : Normal QT allongé (Qtc= ms) Anomalies :.....

ETT : Normale Dilatation VG (....mm) Dysfonction systolique VG (FE....%)

Troubles cinétique Péricardite Autres :.....

Scanner thoracique : Normal Opacification en verre dépoli Epaississement pleural

Epanchement pleural Lymphadénopathie Autres :.....

Traitements : Symptomatique Spécifique : Hydroxychloroquine Azythromycine

Ventilation assistée

Durée d'hospitalisation :

Evolution : Favorable Complications Décès

Résumé

Introduction

Le SARS-CoV-2 est apparu le 31 décembre 2019 en Chine. Il est responsable d'une pandémie à partir du 11 mars 2020. Il s'agit de la troisième menace sanitaire mondiale liée à un coronavirus en moins de vingt ans. La Covid-19 a occasionné une réorganisation des structures de Cardiologie dans plusieurs pays du monde dont le Sénégal. Elle est aussi responsable de diverses manifestations cardiovasculaires chez les patients atteints. Notre étude représente la première étude au Sénégal sur l'évaluation de l'impact de la pandémie en Cardiologie.

Méthodologie

Il s'agissait d'une étude observationnelle transversale et multicentrique sur la période allant du 23 mars au 17 août 2020 ayant inclus tous les patients Covid-19 évalués en Cardiologie du CHU Fann de Dakar ainsi que les professionnels de santé prenant en charge les cardiopathies au Sénégal.

Résultats

Pour le premier volet de l'étude : nous avons recueilli 131 réponses issues des Structures de Cardiologie du Sénégal. La région la plus représentée était celle de Dakar (76%) avec une prédominance du secteur public (84,4%) et prédominance de la participation de cardiologues (64,6%). Une réduction de l'activité médicale et interventionnelle d'au moins 25% a été enregistrée. Une baisse des revenus sous l'effet de la crise a été mentionnée dans 63,5% des réponses. Les médicaments indisponibles étaient majoritairement représentés par les digitaliques (31,6%). Les professionnels testés représentaient 44,1%, 12 participants étaient positifs, 21,8% étaient mis en quarantaine. Les participants ayant mentionné que leurs patients n'ont pas pu bénéficier d'une prise en charge en Chirurgie Cardiovasculaire représentaient 52%, ceux qui ont rapporté le décès de certains de leurs patients représentaient 43,6%. Les manifestations recensées étaient dominées par l'insuffisance cardiaque (53,9%).

Pour le second volet de l'étude : nous avons colligés 46 patients évalués en Cardiologie au CHU Fann. L'âge moyen était de 62,8 avec une prédominance masculine soit 78,2%. Les facteurs de risque cardiovasculaires les plus retrouvés étaient l'âge (31,7%), le genre (27,1%) puis l'HTA et le diabète (13%). L'échocardiographie a retrouvé une dilatation du VG dans 9% des cas, des troubles de la cinétique et des signes de cœur pulmonaire dans 7,2% des cas chez les hommes et une dilatation de la VCI dans 5,4% des cas chez les femmes. Nous avons enregistré 5 décès (taux de mortalité de 10,8%).

Conclusion

La Covid-19 est responsable d'un changement dans les filières de prise en charge des patients de Cardiologie au Sénégal occasionnant réquisition de structures sanitaires et réduction des activités médicales et interventionnelles. Elle est aussi responsable de manifestations cardiovasculaires pouvant engager le pronostic vital. Assurer une prise en charge cardiological adéquate en temps de pandémie est une tâche lourde pour le cardiologue.

Mots clés : Covid-19-Impact-Cardiologie-Etude multicentrique-Sénégal.
