

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI

UN PEUPLE-UN BUT-UNE FOI



UNIVERSITE DES SCIENCES, DES
TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES
DE BAMAKO



FACULTE DE MEDECINE ET
D'ODONTO-STOMATOLOGIE

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2022-2023

N°.....

TITRE

**Aspects Scanographiques des Pneumopathies à SARS-COV-2
au Service d'Imagerie Médicale du CHU Mère-Enfant « le
Luxembourg ». 2020-2021. A propos de 257 cas.**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 18/07/2023 devant le jury de
la faculté de médecine et d'odonto-stomatologie.

Par : M. Souleymane BAH

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

(Diplôme d'Etat)

Jury

Président : Pr Adama Diaman KEÏTA

Co-Directeur : Dr Alassane KOUMA

Membre : Dr Cheick Abou COULIBALY

Directrice : Pr Khadidia OUATTARA



**DEDICACES ET
REMERCIEMENTS**

DEDICACES :

Au nom d'ALLAH, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux « Nous n'avons de savoir que ce que tu nous as appris. Certes c'est toi L'Omniscient, le Sage » Sourate 2, Verset : 32(le saint Coran). Louange et gloire à Allah le Tout Puisant qui nous a permis de mener à bien ce travail et que la grâce, le salut, les bénédictions et la paix d'Allah soient sur la meilleure des créatures, notre **prophète Mohamed ibn Abdoullah ibn Abdelmoutalib**, aux membres de sa famille, à ses compagnons ainsi que ceux qui le suivent jusqu'au jour de la résurrection. Oh mon seigneur ! Permetts-nous de tirer un profit licite de ce travail et accorde-nous le savoir ; la sagesse ainsi que toutes les vertus qui rendront utile à l'humanité mon bref passage sur terre. Seigneur fait que ma vie et mes actions soient conformes à tes préceptes. Rafferme ma foi.

A mon Père Mamadou Aliou BAH :

Tous les mots du monde ne sauraient exprimer ma profonde gratitude pour tous les efforts et les sacrifices que tu n'as jamais cessé de consentir pour mon instruction et mon bien-être. C'est à travers tes encouragements que j'ai opté pour cette noble profession, et c'est à travers tes critiques que je me suis amélioré. Je te rends hommage par ce modeste travail en guise de reconnaissance et d'amour. Qu'Allah le tout puissant te préserve et t'accorde une longue et heureuse vie.

A ma mère Mariam Baboye SOW :

Vous résumez si bien le mot mère qu'il serait superflu d'y ajouter quelque chose. Femme Pieuse ; endurante ; humble ; à la générosité hors du commun; j'ai toujours été impressionné par ta bonté et ton amour pour ton entourage. Permetts de te témoigner tout mon amour et toute ma gratitude ; Tu es ma lumière ; ma source intarissable de motivation et

d'inspiration. Tes conseils et tes encouragements m'ont toujours accompagné durant toutes mes études alors je me battrais de toutes mes forces pour te rendre fière ma très chère mère. Ce travail est le fruit de tes efforts et de tes prières. Permets-moi de te l'offrir en guise de reconnaissance. Qu'Allah t'accorde une longue et heureuse vie
Nenam.

A mes grands Frères: Dr Aliou Bah et Dr Ibrahima Bah

Je ne saurai jamais trouver les mots justes pour vous témoigner toute ma reconnaissance ; votre sens élevé de famille a été pour moi d'un soutien énorme ; votre responsabilité vis-à-vis de vos devoirs d'ainé n'a jamais fait défaut. Qu'Allah vous garde ; vous accorde la réussite dans toute vos entreprises ; qu'il vous bénisse ; qu'il bénisse vos épouses et vos enfants. Ce travail est aussi le vôtre.

A ma grande sœur Mme Sow Aminata Bah : Merci pour ton accompagnement sans faille tout au long de mon cursus universitaire. Tu es pour moi un grand exemple de bonté ; de courage et de bravoure. Je voudrais te témoigner ici toute ma reconnaissance. Qu'Allah t'accorde une longue vie de bonheur ; qu'il te bénisse et bénisse ton foyer.

A tous mes enseignants du premier cycle ; j'ai une pensée particulière à mon maitre de la sixième année fondamental **M. Mamadou Koné**. A ceux du second cycle de l'école Hermann Gmeiner et du lycée privée Nelson Mandela de Sevaré. Je vous remercie énormément pour votre apport dans ma formation.

A mon maître de Taekwondo, Maitre **Oumar Traoré dit OT**.

Aux Messieurs Hamidou Togo ; Abdoul Ghafar Djiguiba mon imam ; Mahamadou Touré mon aîné ; Youba Siby; mes amis Dr Abdoul Ghany Dicko et Monsieur Baboye Bocoum. Permettez-moi de vous témoigner ma reconnaissance pour vos soutiens et vos conseils sur le plan religieux ; social ou même médical. Qu'Allah vous en récompense.

A mes camarades **Sydna Ahmed et Cheick Mohamed Lamine** ; la cohabitation au Point G n'est pas facile ; Vous m'avez fait découvrir au passage cette belle culture mauritanienne. Je vous remercie pour votre patience.

Au Service d'Imagerie Médicale du CHU Mère-Enfant le Luxembourg :

Aux Radiologues : A commencer par son chef de service Dr Issa Cissé. Vous avez été pour nous un encadreur très particulier ; votre indulgence et votre attachement au travail bien fait nous ont énormément marqué. Puisse Allah faire de vous un homme heureux et comblé ;

Aux Dr Kouma Alassane ; Dr Mariko Mahamane ; Dr Cissé Adama ; Dr Ly Seydou et Dr Sanogo Souleymane ; Merci !

Vos encouragements, vos critiques, vos précieux conseils et surtout vos personnalités à chacun riches et variées m'ont permis de me remettre plusieurs fois en question et de gagner en maturité sur le plan social et professionnel.

Aux Médecins DES d'imagerie Médicale : Particulièrement à **Dr Koné Abdourahamane** pour votre disponibilité ; votre courage et vos valeurs humaines font de vous un devancier exemplaire.

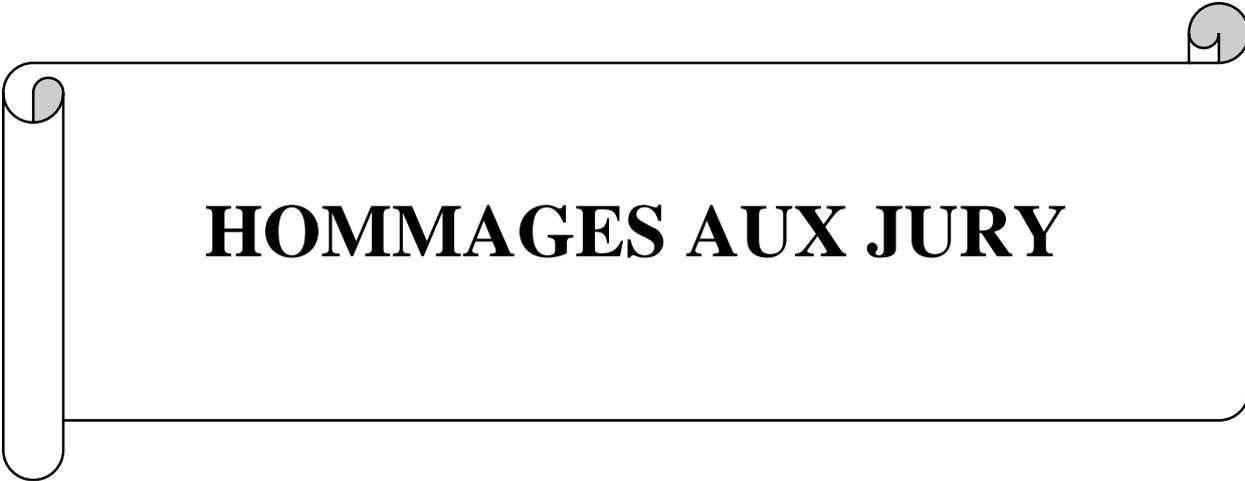
Aux Techniciens de radio et aux Secrétaires : **Messieurs Adama Diarra ; Emmanuel Dena ; Adama Sidibé ; Amadou Koité ; Djimé Diakité ; et Monsieur Bakary Diallo.**

Mesdames Fatoumata Thiam ; Méman Traoré.

A mes camarades internes du service de la 12^{ème} et de la 13^{ème} Promotion. Veuillez accepter l'expression de mes remerciements les plus sincères!

A Dr Bocar Diallo et Ousmane N'Diaye mon cousin ainsi qu'à l'association des élèves et étudiants ressortissants de Gavinané (AEERG). A mon camarade Amadou Togo et à l'ensemble des étudiants ressortissants de Mopti (AERMOS). A mon cher camarade et ami Madou Ibra Koné et à notre groupe de travail ainsi qu'à mon aîné Dr Oulalé Ousséni CES en Chirurgie. A Dr Zoumana Cheick Berété étudiant en Master en santé public.

A l'ensemble du corps professoral de la Faculté de Médecine et d'Odonto-stomatologie (FMOS). **A mes camarades de la 13^{ème} Promotion du Numéris clausus baptisée Promotion Pr Aliou Nouhoum Diallo.** Merci à TOUS !



HOMMAGES AUX JURY

A NOTRE MAITRE ET PRÉSIDENT DU JURY :

Professeur Adama Diaman KEITA

- ❖ Professeur titulaire de Radiologie à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie (FMOS).
- ❖ Ancien recteur de l'université des sciences, des techniques et des technologies de Bamako (USTTB) de 2011 à 2019.
- ❖ Ancien chef du DER Médecine et spécialités médicales à la FMOS.
- ❖ Spécialiste en Radiodiagnostic et Imagerie Médicale.
- ❖ Spécialiste en Imagerie parasitaire.
Spécialiste en Imagerie médico-légale.
- ❖ Chef de service de Radiologie et d'imagerie Médicale au CHU du point G.
- ❖ Membre de Plusieurs sociétés savantes Nationales et Internationales.

Cher Maître, en acceptant de présider ce travail vous nous avez prouvé par la même occasion votre confiance.

Votre sagesse et votre expérience acquise au fil de ces nombreuses décennies dans votre spécialité fait de vous un mentor et un grand guide pour les étudiants que nous sommes. Cher maître ; nous sommes si fiers d'avoir appris auprès de vous et nous espérons avoir été à la hauteur de vos attentes.

Permettez-nous de vous adresser nos sincères remerciements et notre reconnaissance.

A NOTRE CHER MAITRE ET DIRECTRICE DE THESE :

Professeur Khadidia OUATTARA :

- ❖ Maître de Conférences agrégée de Pneumologie à la FMOS
- ❖ Spécialiste en pneumo-physiologie, allergologie au CHU du Point G
- ❖ Spécialiste en pathologies cardio-respiratoires du sommeil
- ❖ Membre de la Société Malienne de Pneumologie (SOMAP)
- ❖ Membre de l'Association Nationale de la Formation Continue en Allergologie (ANAFORCAL MALI)
- ❖ Membre de la Société Africaine de Pneumologie de Langue Française (SAPLF)
- ❖ Membre de la Société de Pneumologie de Langue Française (SPLF)

Cher maître :

C'est avec spontanéité que vous avez accepté de diriger ce travail ; Nous avons beaucoup admiré vos qualités scientifiques et pédagogiques ; Votre dynamisme ; votre disponibilité constante et votre franchise tant particulière font de vous un maître exemplaire.

Vos qualités humaines et professionnelles inspirent une admiration et un grand respect.

Vos critiques et suggestions nous ont permis d'améliorer de ce travail. C'est un grand honneur pour nous de vous avoir comme Directrice de thèse.

A NOTRE MAITRE ET MEMBRE DU JURY :

Docteur Cheick Abou COULIBALY

- ❖ Maître-Assistant d'Epidémiologie au Département d'Enseignement et de Recherche en Santé Publique (DERSP) à la FMOS.
- ❖ Master en Santé Publique Internationale.
- ❖ Master en Santé Communautaire
- ❖ DES en Epidémiologie
- ❖ Agent d'appui Technique à l'INSP/DOUSP.

Cher Maître,

Nous avons été impressionnés par votre disponibilité, votre simplicité, votre abord facile tout au long de cette thèse. Vous nous avez toujours réservé le meilleur accueil malgré vos obligations professionnelles.

Nous avons trouvé en vous le conseiller et le guide qui nous a reçues en toute circonstance avec sympathie, sourire et bienveillance. Vous nous faites un grand honneur en acceptant de vous associer à notre jury de thèse.

Veillez recevoir, cher maître l'assurance de nos sincères reconnaissances.

A NOTRE MAITRE ET CO-DIRECTEUR DE THESE :

 **Docteur Alassane KOUMA**

- ❖ Maître-assistant de Radiodiagnostic et Imagerie médicale à la FMOS
- ❖ Médecin radiologue à l'Hôpital Mère-Enfant <<le Luxembourg>>
- ❖ Membre de la Société Malienne d'Imagerie Médicale (SOMIM)
- ❖ Membre de la Société de Radiologie d'Afrique Noire Francophone (SRANF)
- ❖ Membre de la Société Française de Radiologie

Cher Maître,

Nous avons été émerveillés par votre simplicité et vos grandes qualités humaines. Nous sommes sensibles à l'honneur et au privilège que vous nous avez accordé en acceptant de co-diriger notre travail malgré vos multiples occupations.

Nous avons acquis auprès de vous non seulement des connaissances scientifiques mais aussi des principes de la vie sociale car vous n'avez établi aucune barrière entre nous. Votre éthique de travail ainsi que votre soutien nous ont toujours accompagnés durant tous ces mois passés dans votre service.

Veillez accepter cher maitre ; l'expression de notre profonde reconnaissance.

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS :

ALARA : As Low As Reasonably Achievable

ALAT : Alanine aminotransférase

ARN : Acide ribonucléique

ASAT : Aspartate aminotransférase

AVC : Accident vasculaire cérébral

CHNU : Centre Hospitalier National Universitaire

CHU M-E : Centre Hospitalier et Universitaire Mère-Enfant

CT-Scann : Computed Tomography-Scanner

DASRI : Déchets d'activités de Soins à Risque Infectieux

DDB : Dilatation des Bronches.

ECA : Enzyme de conversion de l'angiotensine

EPI : Equipement de Protection Individuelle

FFP2 : Filtering Face Piece 2

HTAP : Hypertension de l'artère pulmonaire.

IgM : Immuno globuline M

INSP : Institut National de Santé Publique.

IRM : Imagerie par résonance Magnétique

LDH : Lactase Deshydrogénase

MERS-Cov : Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus

NHS : National Health Service

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ORL : Oto-Rhino-Laryngologie

PCR : Polymerase Chain Reaction

PDC : Produit de contraste

RSI : Règlement Sanitaire International

RT-PCR : Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction

SARS-COV : Severe Acute Respiratory Syndrome- Coronavirus

SDRA : Syndrome de Détresse Respiratoire Aigue

SFR : Société Française de Radiologie

SOFA : Sequential Organ Failure Assessment

SRA : Système Rénine-Angiotensine

TDM : Tomodensitométrie

TMPRSS2 : Transmembrane Protease serine 2

TROD : Test Rapide d'Orientation Diagnostic

UCRC : University Clinical Research Center

UHC : University Hospital Center

LISTE DES FIGURES :

Figure 1 : Poumons en vue de face (11)	4
Figure 2 : SARS-COV-2 virus (17).....	7
Figure 3 : Origine et taxonomie du SARS-COV-2 (20).....	8
Figure 4: Les schémas CT les plus couramment observés dans la pneumonie COVID-19 : (a), et ; (b) Modèle de consolidation. Les régions d'infection ont été identifiées avec des bordures rouges (45).	17
Figure 5: La photographie d'une rue pavée de l'époque coloniale à Buenos Aires, en Argentine (à gauche), des dessins des poumons (au centre) et du tissu pulmonaire (en haut à droite) et un scanner haute résolution en gros plan (en bas à droite) montrent le motif de pavage fou (44).	17
Figure 6: Homme de 48 ans atteint d'un lymphome non hodgkinien présenté avec de la fièvre et de la toux. Les images acquises sur le scanner CT (a et b) montrent des condensations bilatérales et des opacités en verre dépoli, compatibles avec une infection au COVID-19. Les images acquises sur notre tomodensitomètre conventionnel départemental pour le même patient 5 mois avant une analyse de stadification de routine sont présentées à des fins de comparaison (c et d) (46).	18
Figure 7: Différents degrés d'atteinte de pneumonie COVID-19. L'atteinte pulmonaire, évaluée visuellement comme le ratio du poumon pathologique sur le poumon sain, peut être classée comme minime < 10 % (A), modérée 10-25 % (B), étendue 25-50 % (C), sévère 50-75 % (D) ou critique > 75 % (E). Une atteinte diffuse et des condensations déclives font évoquer un syndrome de détresse respiratoire aigu (E) (9).....	19
Figure 8: Infarctus pulmonaires bilatéraux chez un homme de 52 ans. Le scanner initial réalisé sans injection (A) montre des condensations périphériques triangulaires à base pleurale. L'angioscanner réalisé dans un second temps (B-D) montre de multiples embolies bilatérales segmentaires et sous-segmentaires (têtes de flèche). Les clartés gazeuses au sein des plages de condensation (flèches) sont très évocatrices d'infarctus pulmonaires (9).	20

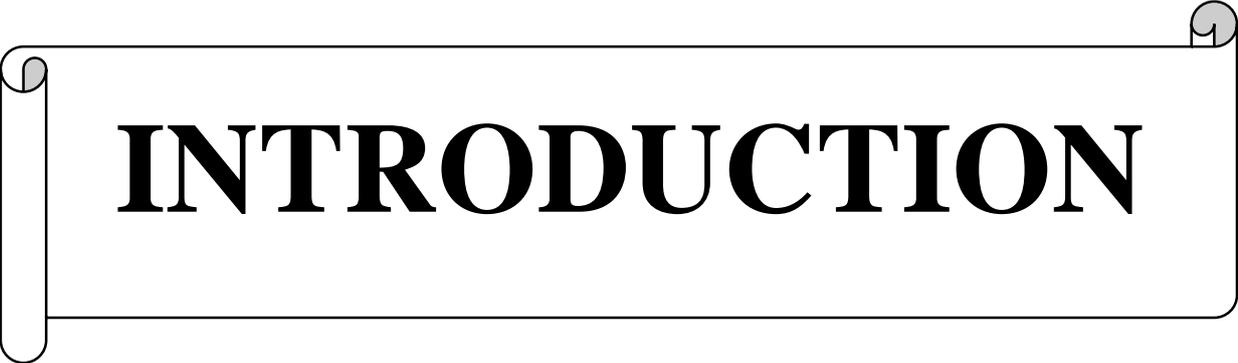
Figure 9: Appareil de tomodensitométrie HITACHI ; 16 barrettes du service d’imagerie médicale du CHU Mère-Enfant le Luxembourg.	20
Figure 10 : Répartition des patients selon le sexe	26
Figure 11: Répartition des patients selon les tranches d’âges :.....	26
Figure 12: Répartition des patients selon l’entendue des lésions en pourcentage	30
Figure 13: TDM thoracique sans injection de PDC chez un patient de 51 ans toutes les images (A, B, C et D) en coupe axiale ; en fenêtre parenchymateuse objectivant des lésions bilatérales faites de plages en verre dépoli + condensation alvéolaire supérieure à 75%.	i
Figure 14: TDM thoracique sans injection de PDC chez une patiente de 58 ans : les images (E, F) en coupe axiale et (G, H) en reconstruction coronale; toutes en fenêtre parenchymateuse objectivant des plages en verre dépoli bilatérales avec « crazy paving » (intéressant plus de 50% des poumons).....	ii
Figure 15: TDM thoracique sans injection de PDC d’une patiente de 66 ans : les images (M ;N ;O et P) en coupe axiale et en fenêtre parenchymateuse objectivant des plages en verre dépoli et des condensations alvéolaires au niveau des deux champs pulmonaires à prédominance périphérique et basale intéressant 50-75% des poumons avec un épanchement péricardique de 13mm d’épaisseur.	iii
Figure 16 : TDM thoracique sans injection de PDC chez une patiente de 71 ans : les images (Q et R) en coupe axiale et en fenêtre parenchymateuse objectivant des plages en verre dépoli bilatérale avec « crazy paving » (intéressant plus de 50% des poumons).....	iv
Figure 17 : Patient déjà infecté au SARS-COV-2 ; âgé de 74 ans adressé pour desaturation et fièvre ; chez qui la TDM thoracique sans injection de PDC en coupe coupe axiale (S) et en reconstruction coronale (T) ; fenêtre parenchymateuse objectivant un foyer de condensation alvéolaire droit associé à des bulles d’emphysème pulmonaire.	iv

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau I : Répartition des TDM thoraciques réalisées selon les résultats obtenus	25
Tableau II: Répartition des patients selon les renseignements cliniques	27
Tableau III: Répartition des patients selon la provenance des examens de Tomodensitométrie thoracique.....	28
Tableau IV: Répartition des patients selon le protocole de l'examen	28
Tableau V: Répartition des patients selon l'aspect des lésions évocatrices tomodynamométriques	29
Tableau VI: Répartition des patients selon la topographie des lésions au niveau pulmonaire.....	29
Tableau VII: Répartition des patients selon la latéralité (uni ou bi latérale) des lésions pulmonaires	30
Tableau VIII: Répartition des patients selon la Présence Pathologies (s) scanographiques sous-jacente (s)	31
Tableau IX: Répartition des patients selon les pathologies scanographiques sous-jacentes retrouvées	31

TABLE DES MATIERES :

I-INTRODUCTION :	1
II.OBJECTIFS	3
III.GENERALITES	4
IV.METHODOLOGIE :	18
IV.1.Cadre D’étude :	18
IV.2. Type et Période d’étude :	20
IV.3. Population d’étude :	20
IV.4. Echantillonnage :	21
IV.4.a. Critères d’inclusion :	21
IV.4.b. Critères de non inclusion :	21
IV.5. Variables étudiées :	21
IV.6. Méthode de collecte des données :	22
IV.7. Technique de traitement et analyse des données :	22
IV.8. Considérations éthiques :	23
V-RESULTATS :	25
VI.COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS :	31
VII.REFERENCES :	37



INTRODUCTION

I-INTRODUCTION :

Le Virus du syndrome respiratoire aigu sévère 2 (SARS-COV-2) est devenu la cinquième pandémie documentée depuis la pandémie de grippe de 1918. Il a été signalé officiellement pour la première fois à Wuhan en fin de l'année 2019, en Chine puis s'est propagé dans le monde entier. Il a été nommé le 12 février 2020 par l'OMS, COVID-19. Le SARS-COV-2 a une grande capacité de propagation et très dangereux pour les personnes vulnérables (1).

Les deux premiers cas de COVID-19 au Mali furent officiellement déclarés le 25 Mars 2020 (2).

Les symptômes de l'infection à COVID-19 apparaissent après une période d'incubation d'environ 5,2 jours. La période allant du début des symptômes de COVID-19 au décès variait de 6 à 41 jours avec une médiane de 14 jours (3).

Sur le plan diagnostique ; le test d'amplification en chaîne par polymérase par transcriptase inverse (RT-PCR) est utilisé pour diagnostiquer une infection actuelle, mais son utilité en tant que norme de référence est limitée par des erreurs d'échantillonnage et une dépendance au moment de la collecte des échantillons (4).

La Tomodensitométrie (TDM) thoracique, du fait de sa bonne résolution spatiale permettant une bonne analyse du parenchyme pulmonaire s'est rapidement imposée comme un outil diagnostique fiable (5).

Il permet de guider la prise en charge et le suivi des symptômes pulmonaires chez un patient suspecté ou atteint de COVID-19. Le scanner thoracique est indiqué en phase diagnostique en cas de symptômes respiratoires graves chez un patient RT PCR positive, ou chez un patient suspecté pour évaluer le degré de l'atteinte pulmonaire afin de disposer d'un examen de référence. Il s'agit d'un examen disponible rapidement avec des résultats plus courts que la PCR, contribuant à accélérer la prise en charge des patients en les orientant rapidement vers les unités COVID+ et à désengorger les urgences (6).

Dans l'infection à SARS-CoV2, le scanner thoracique a une sensibilité de 89.9%, sensibilité qui augmente avec l'évolution de la maladie dans le temps, mais une spécificité de seulement 61.1%. Le peu de spécificité est lié au fait que les lésions retrouvées sont les mêmes que celles constatées dans d'autres infections pulmonaires. De plus, le scanner a pour avantage d'explorer le réseau artériel pulmonaire afin d'écartier une complication majeure de la Covid-19 et a donc un rôle important dans le devenir du patient : l'embolie pulmonaire (7).

Par ailleurs, il convient de rappeler que : la TDM est la technique d'imagerie radiologique la plus irradiante pour le patient. Dans ce contexte l'évaluation de la dose délivrée au patient lors des explorations scanographiques est une obligation légale (8). Il n'y a pas lieu de réaliser un scanner thoracique à des fins de dépistage chez des patients sans signes de gravité pour le diagnostic de COVID-19 (9).



OBJECTIFS

II.OBJECTIFS

I.1.objectif général :

- Etudier les aspects scanographiques des pneumopathies à SARS-COV-2 au centre hospitalier et universitaire Mère-Enfant (CHU M-E) <<le Luxembourg>> de 2020 à 2021.

I.2.objectifs spécifiques :

- Décrire le profil sociodémographique des patients suspects ou atteints de pneumopathies à SARS-COV-2.
- Décrire les aspects cliniques et tomodensitométriques thoraciques des pneumopathies à SARS-COV-2.
- Préciser la topographie et l'étendue des lésions pulmonaires en tomodensitométrie thoracique.



GENERALITES

III.GENERALITES

A. Rappels Anatomiques :

1. Les Poumons :

Les poumons sont au nombre de 2 et logés dans la cage thoracique, chaque poumon est relié aux organes médiastinaux par son hile autour duquel se réfléchit le sac pleural dont le feuillet viscéral est fixé au parenchyme tandis que le feuillet pariétal est solidaire de la paroi thoracique. Le poumon droit, un peu plus volumineux que le gauche comprend 3 lobes (supérieur, moyen et inférieur), la bronche principale droite continue l'axe trachéal, se divise à 1,5 cm de la carène en bronche intermédiaire qui poursuit la même direction et en bronche lobaire supérieure qui se divise en général en 3 bronches (10).

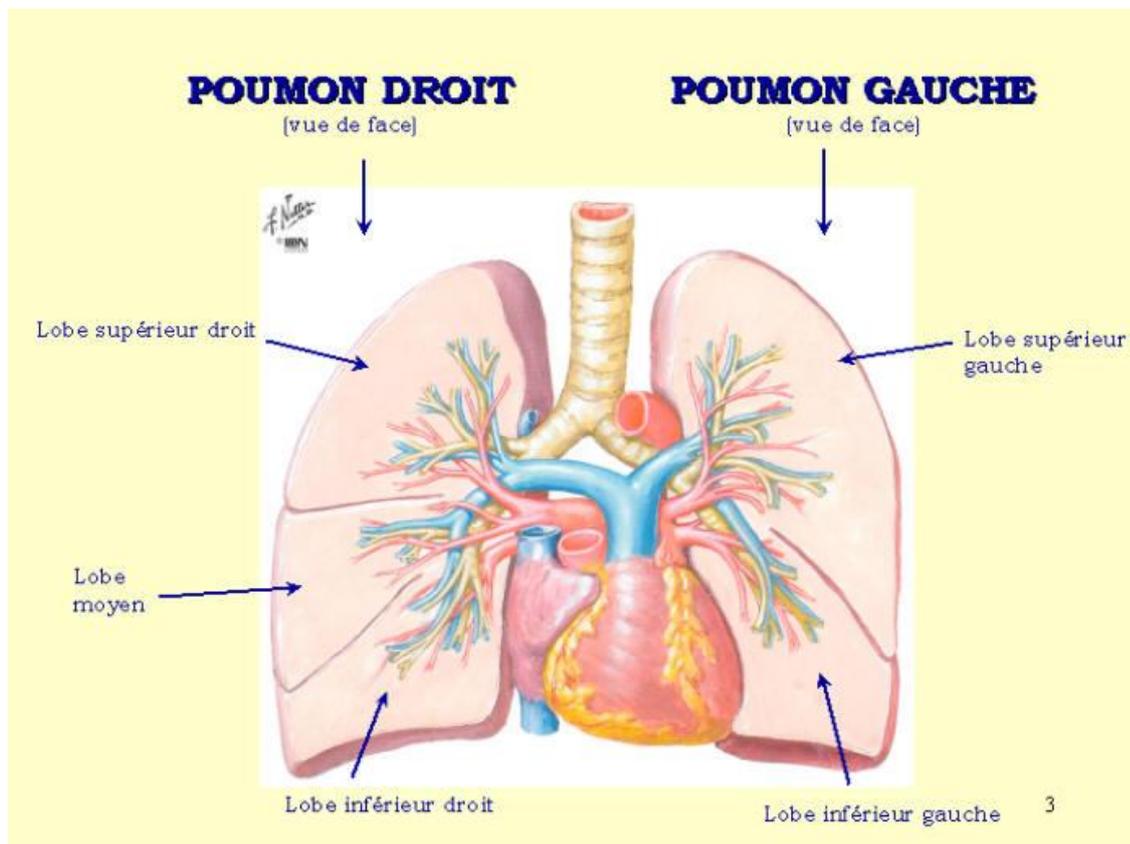


Figure 1 : Poumons en vue de face (11) .

2. Les Bronches :

La trachée se divise en deux bronches principales au niveau de la Carina trachéale.

- Bronche principale droite : Elle est plus courte et orientée de manière verticale. Elle mesure 2.5cm de long et passe dans la racine du poumon au niveau de T5 ; elle donne naissance en haut à la bronche lobaire moyenne et supérieure ; elle se dirige latéralement en bas et en arrière par rapport au tronc pulmonaire. La paroi postérieure est d'une épaisseur inférieure à 3mm et est en contact avec le poumon ; elle pénètre dans le hile pulmonaire et se poursuit par la bronche intermédiaire qui se dirige obliquement sur 3 à 4cm et est située à l'arrière de l'artère pulmonaire droite.

- Bronche principale gauche : Elle est longue et plus horizontalement disposée ; elle mesure environ 5cm de long et passe sous l'arc aortique ; elle pénètre dans le hile pulmonaire (niveau T6) et se dirige latéralement et sous l'artère pulmonaire.

3. Les lobes pulmonaires Ils se divisent en segments qui sont alimentés par les bronches, artère et veines segmentaires (12).

3. segmentation pulmonaire :

Le poumon droit est plus volumineux que le poumon gauche et possède trois lobes alors que le gauche n'en a que deux. On observe dix segments dans le poumon droit et huit segments dans le poumon gauche et ceux-ci sont appelés tout comme les bronches dont ils dépendent.

Le lobe supérieur droit comporte trois (3) segments qui sont :

- Segment apical (S I) ;
- Segment postérieur (S II) : aboutissant à la partie supérieure de la scissure oblique et à la partie postéro-médiale de la scissure horizontale.
- Segment antérieur (S III) : aboutissant à la scissure horizontale, à la limite costale antérolatérale et à la partie moyenne du médiastin antérieur.

Le lobe moyen droit comporte deux (2) segments qui sont :

- Segment latéral (SIV) : aboutissant à la scissure oblique et à la scissure horizontale.

○ Segment (SV) : aboutissant au bord droit du cœur.

Le lobe inférieur droit comporte cinq (5) segments qui sont :

- Segment supérieur (S VI) ;
- Segment basal médial (segment cardiaque) (S VII) ;
- Segment basal antérieur (V III) ;
- Segment basal latérale (S IX) ;
- Segment basal (SX).

Les segments basaux sont en rapport avec l'hémi diaphragme droit.

Le lobe supérieur gauche comporte quatre (4) segments qui sont :

- Segment apico-postérieur (SI + SII) ; Segment antérieur (S III) : Ces deux segments sont en rapport avec le médiastin supérieur :
- Segment linguale supérieur (SIX) ; Segment linguale inférieur (S V) : Ces deux segments sont en rapport avec le bord gauche du cœur :

Le lobe inférieur gauche comporte cinq (5) segments qui sont :

- Segment supérieur (SVI) ;
- Segment basal médial (segment cardiaque) (VII) ;
- Segment basal antérieur (SIII) ;
- Segment basal latéral (SI X) ;
- Segment basal postérieur (S X) (13).

B. Le Virus :

1. Les Pneumopathies : Les pneumopathies ou pneumonies sont des infections des alvéoles pulmonaires et/ou des bronches terminales et/ou de l'interstitium (14).

2. SARS-COV-2 : appartient au genre bêta coronavirus et partage une homologie élevée avec le coronavirus du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-Cov) qui est apparu en 2003 (15). Le SRAS-CoV-2 se propage plus rapidement que ses deux ancêtres, le SRAS-Cov et le coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS-Cov) (16).

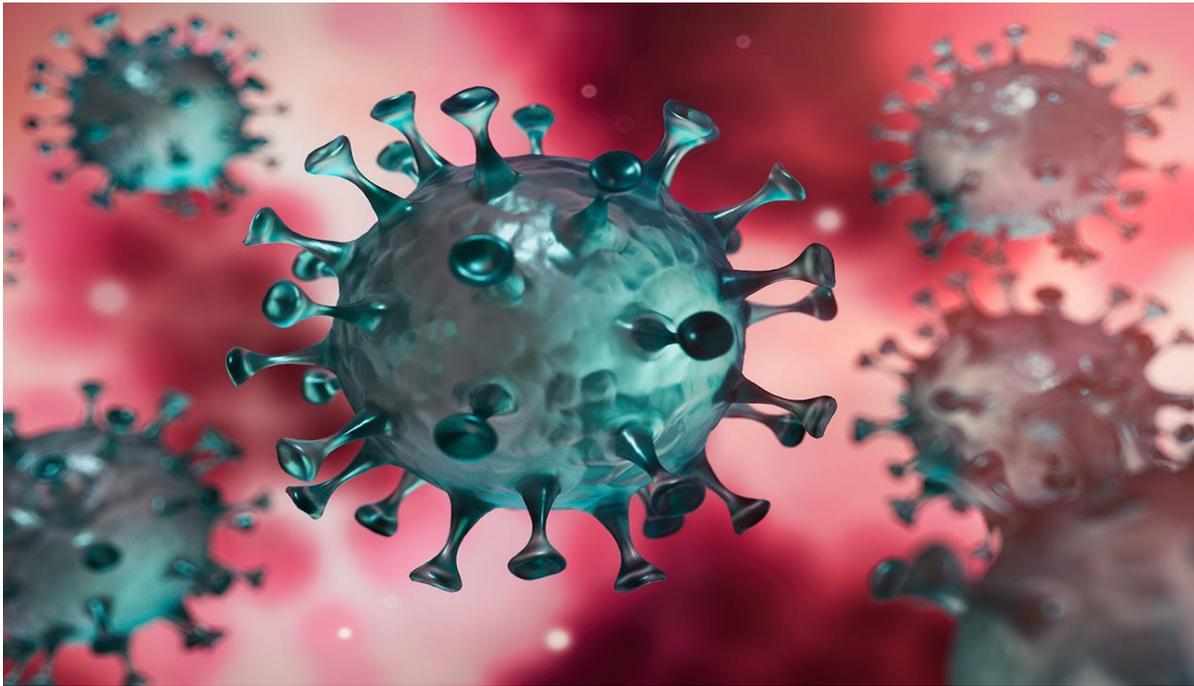


Figure 2 : SARS-COV-2 virus (17).

3. COVID-19 : La COVID-19 est une nouvelle maladie contagieuse causée par un nouveau coronavirus appelé coronavirus du syndrome respiratoire aigu sévère 2 (SRAS-CoV-2). La COVID-19 est une maladie qui a atteint tous les continents du monde; elle a surchargé le système médical dans le monde entier et a été déclarée pandémie par l'Organisation mondiale de la santé (18).

4. Origine et Taxonomie du Virus :

Découverts au cours des années 1960, les coronavirus appartiennent à l'ordre des Nidovirales et plus particulièrement à la famille des Coronaviridae. Ces virus sont retrouvés majoritairement chez les oiseaux et les mammifères. Cette famille est composée de quatre genres : les Alpha-, Beta-, Gamma- et Deltacoronavirus. Les coronavirus sont des virus à ARN simple brin positif enveloppés. Ils ont la particularité de posséder le plus long génome à ARN parmi les virus à ARN, constitué de 27 000 à 32 000 bases (soit un génome 100 000 fois plus petit que le génome humain) (19).

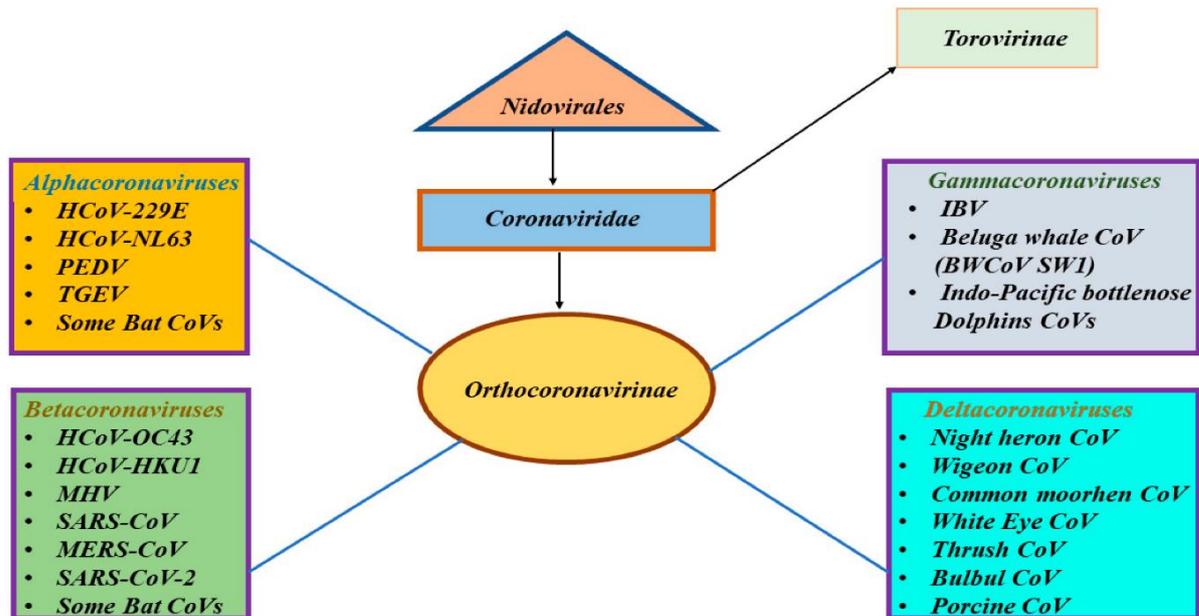


Figure 3 : Origine et taxonomie du SARS-COV-2 (20).

Les coronavirus, nommés d'après leur aspect microscopique caractéristique en forme de couronne, sont des virus à ARN simple brin de sens positif. Taxonomiquement, ils font partie de la sous-famille des *Coronavirinae* (famille des *Coronaviridae* et ordre des *Nidovirales*). La sous-famille des *Coronavirinae* se compose de quatre genres, parmi lesquels les bétacoronavirus comprennent bon nombre des coronavirus les plus hautement pathogènes connus de l'homme, notamment le SARS-CoV, le MERS-CoV et le SARS-CoV-2. Semblables aux bêtacoronavirus, les alphacoronavirus infectent également les humains et d'autres mammifères (21).

5. Epidémiologie :

✓ Au Monde :

En janvier 2020, le virus s'est répandu à travers l'Asie, l'Europe et les Amériques. Le 11 mars 2020, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a déclaré l'état de pandémie alors que 114 pays dénombrèrent des cas de la maladie. A la date du 16 Novembre 2021, on comptait officiellement 253 870 057 cas et 5 107 084 décès à travers le monde dont les pays les plus touchés étaient les Etats Unis (47 221 549), l'Inde (34 456 401), et le royaume Uni (9 649 233). Toutefois, il est probable

que le nombre réel d'infections soit beaucoup plus élevé, puisque le nombre de tests réalisés est faible dans plusieurs pays et que plusieurs personnes asymptomatiques n'ont probablement pas été diagnostiquées (22).

✓ **Au Mali**

Au cours de la 13^{ème} semaine 2020 (24 mars 2020), deux (2) cas suspects non suivis de décès de COVID-19 ont été notifiés dans la région de Koulikoro, district sanitaire de Kalaban- Coro (1 cas) et la région de Kayes, district sanitaire de Kayes (1 cas). Les cas ont été prélevés et ces échantillons oropharyngés envoyés à l'Institut National de Santé Publique (INSP). Ces échantillons ont été analysés au laboratoire du Centre Universitaire de Recherche Clinique (UCRC) et se sont révélés positifs au coronavirus par la méthode RT-PCR. En application du Règlement Sanitaire International RSI (2005), le Ministère de la Santé et des Affaires Sociales a déclaré l'épidémie de la maladie à coronavirus (COVID-19) le Mercredi 25 mars 2020. Des équipes multidisciplinaires ont été mobilisées dans les deux districts sanitaires concernés pour faire l'investigation, la recherche active des contacts, leur suivi et apporter les premières réponses (23).

6. Clinique :

6.1. Physiopathologie :

L'étape première de l'infection est la liaison du virus à la cellule hôte à travers des récepteurs cibles. Cette liaison est facilitée par une protéine située à la surface du virus appelée protéine Spike (S). La protéine de surface Spike (S) des coronavirus facilite l'entrée virale dans la cellule cible. Le récepteur cellulaire utilisé chez l'homme pour la protéine Spike du SARS-CoV-2 est le ACE2 ou enzyme de conversion de l'angiotensine 2. L'ACE2 est un métalloprotéase dont la fonction première est la dégradation de l'angiotensine II en angiotensine 1-7, nécessaire à l'entrée du virus SARS-CoV-2 dans les cellules de l'hôte. Ce récepteur présent dans les poumons, le cœur et les vaisseaux, est une protéine membranaire clé du Système Rénine-Angiotensine (SRA). (24).

Une fois lié, le virus pénètre la cellule via la formation d'endosomes, issues de la

fusion de son enveloppe virale et de la membrane plasmique des cellules de l'hôte. Cette pénétration est facilitée par des protéines spécifiques de l'hôte. A l'intérieur de la cellule, le virus va synthétiser de l'ARN complémentaire à celui qu'il a déjà ainsi que des protéines en exploitant la machinerie de la cellule de l'hôte. Il va ainsi pouvoir se multiplier en créant de nouveaux virus et les libérer dans l'organisme (25).

❖ **Contagiosité :**

Le potentiel de contagiosité d'un agent infectieux peut s'évaluer par un indicateur appelé R_0 (ou taux de reproduction), correspondant au nombre moyen d'infections secondaires pouvant être générées à partir d'un cas index, dans une population entièrement susceptible d'être infectée, c'est-à-dire qui n'a pas été immunisée contre l'agent infectieux. Lors du premier mois de l'épidémie en Chine, l'OMS avait estimé le R_0 à 2,6 (1,5–3,5). En mars 2020, une méta-analyse montrait que ce R_0 était probablement supérieur, estimé à 3,3 (médiane de 2, 8, avec un intervalle interquartile à 1,2) (26).

❖ **Temps d'incubation :**

Le temps d'incubation a été défini par Guan et al. Comme étant l'intervalle entre la date d'un premier contact potentiel avec patient suspect ou confirmé de COVID 19 et la date d'apparition des symptômes. Des estimations fiables de ce temps d'incubation sont importantes afin de déterminer la durée de l'isolement en vue de contrôler la propagation de l'infection. Dans l'étude de Khalili et al. La période d'incubation varie de 2 à 14 jours, pour une moyenne de 5,68 jours. Il est important de noter que certaines personnes contractent le virus, mais demeurent asymptomatique (27).

❖ **Mode de transmission:**

La transmission interhumaine du virus SARS-CoV-2 a été détecté en février 2020 après qu'une contamination intrafamiliale ait été rapportée. La transmission se fait principalement par voie aérienne (gouttelettes de postillons émis au cours des efforts de toux mais aussi lors de la parole) et passe par un contact rapproché

(moins d'un mètre) et durable (au moins 15 minutes) avec un sujet contagieux. Des particules de plus petite taille peuvent aussi être émises sous formes d'aérosols pendant la parole, ce qui expliquerait que le virus puisse résister en suspension dans l'air dans une pièce non ventilée (et justifie dans ces circonstances le port du masque). Enfin le virus peut conserver une contagiosité durant quelques heures voire plusieurs jours sur des surfaces inertes d'où il peut être transporté par les mains ce qui explique une bonne hygiène des mains, ceci dépend notamment du type de surface (par exemple : plastique, carton, acier inoxydable...), de la température et de l'humidité ambiante (28).

6.2. Manifestations cliniques :

L'infection par le SARS-CoV-2 semble évoluer en trois phases :

- La phase d'incubation est suivie d'une phase symptomatique qui apparaît dans un délai médian de 5 jours après le contage et qui concernerait 70 % des patients infectés.
- Une phase d'aggravation des symptômes respiratoires est possible et environ 3, 4 % des patients développeraient un SDRA dans un délai médian de 8 jours après les premiers symptômes (IQR [6–12]).
- La mortalité liée au SDRA est élevée, autour de 50 % (29).

6.3. Les Formes Cliniques :

❖ Formes symptomatiques :

Les symptômes de la COVID-19 ne sont pas spécifiques et la présentation de la maladie peut varier de l'absence de symptômes (patients asymptomatiques), à la pneumonie sévère et la mort. Environ 80% des patients présentent des symptômes légers à modérés, 13,8% ont des symptômes sévères (dyspnée, fréquence respiratoire ≥ 30 /minute, hypoxémie...) et 6% des cas sont critiques (Insuffisance respiratoire, choc septique...) (30).

❖ Chez l'enfant et l'adolescent :

Plusieurs études se sont intéressées au profil évolutif de l'infection à SARS-CoV-2 chez les patients de moins de 15 ans. L'infection à SARS-Cov-2 symptomatique

semble peu fréquente dans cette population : en effet, les enfants de moins de 10 ans ne représentaient que 1 % des 44 672 cas confirmés dans l'étude de Wuet McGoogan et 0,9 % des 1099 patients dans l'étude de Guan et al. Aucun décès, dans cette dernière étude, n'avait été rapporté(29).

❖ **Forme grave :**

Dans une étude basée sur 17 millions de patients (29% de la population anglaise et 72% des assurés répertoriés dans la base de données du NHS) et incluant 10 900 décès liés au COVID-19, les patients atteints de maladies cardiovasculaires, de diabète, de maladies respiratoires dont l'asthme sévère, d'obésité, d'antécédents récents de cancer hématologique ou d'autres cancers, ainsi que les patients présentant des affections rénales, hépatiques, neurologiques ou des maladies auto-immunes présentaient un sur-risque de décès par COVID-19 (31). En pratique clinique, un outil, le quick SOFA (qSOFA), a été développé à l'usage des services d'urgence ou extrahospitaliers pour dépister rapidement parmi les patients ayant une infection, ceux susceptibles de présenter un sepsis. Il est défini par trois items :

- Fréquence respiratoire ≥ 22 cycles/min ;
- Pression artérielle systolique ≤ 100 mmHg ;
- Score de Glasgow < 15 . Un qSOFA ≥ 2 permet de suspecter le diagnostic de sepsis et nécessite une prise en charge spécifique urgente (32).

7. Diagnostic :

7.1. Biologique :

Le diagnostic du COVID-19 est confirmé essentiellement par le **test par reverse transcriptase-PCR (RT-PCR)** des sécrétions des voies respiratoires hautes et basses. (33).

❖ **La RT-PCR :**

Le frottis nasopharyngé avec analyse par PCR **est le premier test diagnostique proposé pour confirmer une infection à SARS-CoV-2**, virus de la maladie COVID-19. Son utilité dans les centres d'urgence est cependant limitée du fait de

sa sensibilité imparfaite (56 à 83%), de sa disponibilité restreinte et du délai pour l'obtention des résultats. Aussi, le CT-scan thoracique a été proposé comme outil de triage rapide pour poser le diagnostic chez ces patients suspects de COVID-19. (34).

❖ **Le Test antigénique :**

La réalisation des tests PCR requière un matériel coûteux et des personnels formés et doit se faire au sein de laboratoires de biologie médicale accrédités. Les tests antigéniques sont, comme les tests PCR, des tests directs qui détectent un composant des particules virales, en l'occurrence des protéines virales exprimant des antigènes. Ils sont par définition moins sensibles que les tests PCR car ils n'impliquent pas d'étape d'amplification. Ils sont aujourd'hui commercialisés sous la forme de tests rapides d'orientation diagnostique (TROD) individuels, dont le résultat est disponible en 15 à 30 minutes environ. (35).

❖ **Le Test sérologique :**

L'un des avantages de cette technique tient à ce que le prélèvement est réalisé plus simplement par prise de sang, sans les précautions d'hygiène ni la technicité nécessaire à la réalisation d'un prélèvement nasopharyngé. L'autre avantage est un déploiement sur des analyseurs de biologie médicale, qui sont déjà présents dans des laboratoires non spécialisés. Les indications de prescription des deux tests sont différentes. La biologie moléculaire (test PCR) réalise un test de diagnostic direct : c'est la technique de choix lorsque le patient est symptomatique. La sérologie est un test indirect, par la mise en évidence des anticorps synthétisés en réponse à l'infection : c'est la technique à utiliser pour permettre un diagnostic rétrospectif lorsque la suspicion clinique est forte et que la PCR n'a pas été réalisée ou était négative. La liste des indications de la sérologie a été définie à plusieurs reprises. Les anticorps apparaissent rapidement. L'isotype IgM apparaît à partir de j7 et l'isotype IgG à partir de j10. La détection de ces anticorps témoigne d'une exposition au Sars-CoV-2, mais plusieurs questions restent en suspens. On ne sait pas encore si la présence d'anticorps confère une

protection (anticorps neutralisants), ni si celle-ci persiste dans le temps. Une étude menée en Islande a montré que le taux d'anticorps spécifiques ne diminuait pas à 4 mois du diagnostic initial de COVID-19 (36).

7.2. Radiologique :

Le scanner s'est rapidement imposé comme un moyen incontournable dans le diagnostic précoce de cette pandémie ; cependant il n'est pas le seul moyen radiologique permettant bonne étude des lésions pleuropulmonaires au cours des pneumopathies à SARS-COV-2.

❖ La radiographie standard :

La radiographie thoracique permet de voir les atteintes des différentes parties du thorax : Elle constitue la base de diagnostic des pneumopathies (37).

La radiographie thoracique a ses propres limites quant à sa sensibilité à mettre en évidence des anomalies parenchymateuses, soit parce que la radiographie a été réalisée trop précocement soit parce que les lésions anatomiques sont insuffisamment radio-opaques pour être reconnues. Il faut également connaître ses limites liées à des problèmes techniques représentés par une mauvaise position du patient, une inspiration insuffisante, une sur- ou une sous-exposition du film (38).

❖ L'échographie pleuropulmonaire :

La Société Française de Radiologie ne recommande pas l'usage de l'échographie pour l'évaluation pulmonaire des patients atteints ou suspects de COVID-19. Cette technique, contrairement au scanner, ne permet pas la distinction entre pneumopathie virale, atteinte bactérienne ou œdème interstitiel cardiogénique. Par ailleurs l'échographie impose un contact prolongé avec le patient d'où un risque de contamination pour l'opérateur (39).

Cependant ; le développement d'un tel outil permettrait d'identifier de manière simple, rapide et au lit du malade les formes graves et d'orienter rapidement la thérapeutique. Au Mali l'accès au scanner reste difficile dans ce contexte de pandémie à Covid-19 avec un circuit du malade non défini et surtout le risque

d'exposition du personnel (40).

❖ **La tomодensitométrie thoracique :**

Compte-tenu des délais d'obtention des résultats de la RT-PCR, technique diagnostique de référence, le scanner thoracique joue un rôle pivot dans le triage des patients arrivant aux urgences, permettant de les hospitaliser en services « COVID » ou « non-COVID ». (9).

La TDM thoracique peut s'avérer utile chez les patients dont les symptômes viennent d'apparaître ou s'aggravent : elle permet de confirmer l'absence de complications comme un abcès pulmonaire, un empyème, une embolie pulmonaire et une pneumonie bactérienne coexistant. Elle peut aussi, chez les patients qui présentent des symptômes modérés à graves et dont le test par RT-PCR a donné un résultat négatif, pointer vers un diagnostic de COVID-19 (quand les caractéristiques typiques sont observées) ou exclure les autres diagnostics (41). En outre ; La TDM thoracique est indiquée pour guider la prise en charge et la surveillance des symptômes pulmonaires chez les patients atteints de COVID-19 (42).

➤ **Technique de réalisation d'un examen tomодensitométrie thoracique :**

Premièrement le patient est installé en décubitus dorsal les bras allongés au-dessus de la tête en rotation externe;

- L'Acquisition hélicoïdale millimétrique réalisée sur le thorax de la base du cou jusqu'aux surrénales en inspiration profonde ;
- la Première acquisition low dose 90 kv et 140 mas.
- Si besoin d'Angio-TDM, une deuxième acquisition en protocole angio-TDM avec une injection de PDC iodé : l'injection IV du produit de contraste iodé (1ml/kg d'omnipaque) à la seringue automatique à une vitesse de 2 à 4ml par seconde.
- La région d'intérêt (ROI) est placée sur le tronc de l'artère pulmonaire pour l'exploration des artères pulmonaires et de ses branches de division suivi

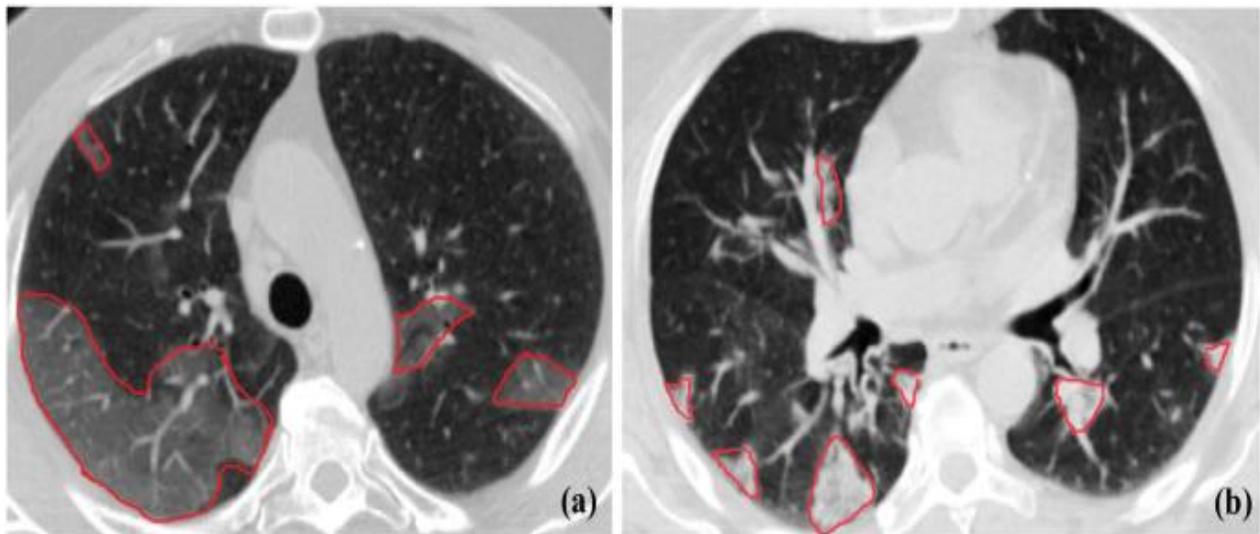
d'une acquisition hélicoïdale millimétrique sur le thorax

- puis désinstallation du patient (43).

➤ **Les Résultats de la TDM thoracique :**

Initialement : opacités nodulaires en verre dépoli de topographie périphérique et bilatérales, avec une atteinte pluri-lobaire essentiellement postérieure. [Le verre dépoli est défini comme une zone de parenchyme pulmonaire dont la densité est augmentée, sans pour autant effacer les vaisseaux pulmonaires. Il est dû à un remplissage partiel des lumières alvéolaires et/ou un épaississement des cloisons alvéolaires.]

- **Évolution** : condensation évoquant un aspect de pneumonie organisée,
- **Formes plus sévères** : verre dépoli extensif avec réticulations donnant l'aspect de "**crazy-paving**" ou "pavé fou".
- **Le Crazy-Paving** : Le motif de « pavage fou » est une constatation courante à la tomodensitométrie (TDM) à section mince des poumons. Il consiste en une atténuation dispersée ou diffuse du verre broyé avec un épaississement septal interlobulaire superposé et des lignes intralobulaires. La connaissance des nombreuses causes de ce modèle peut être utile pour prévenir les erreurs de diagnostic (44).



Images en coupe axiales ; en fenêtrage parenchymateuse.

Figure 4: Les schémas CT les plus couramment observés dans la pneumonie COVID-19 : (a), et ; (b) Modèle de consolidation. Les régions d'infection ont été identifiées avec des bordures rouges (45).

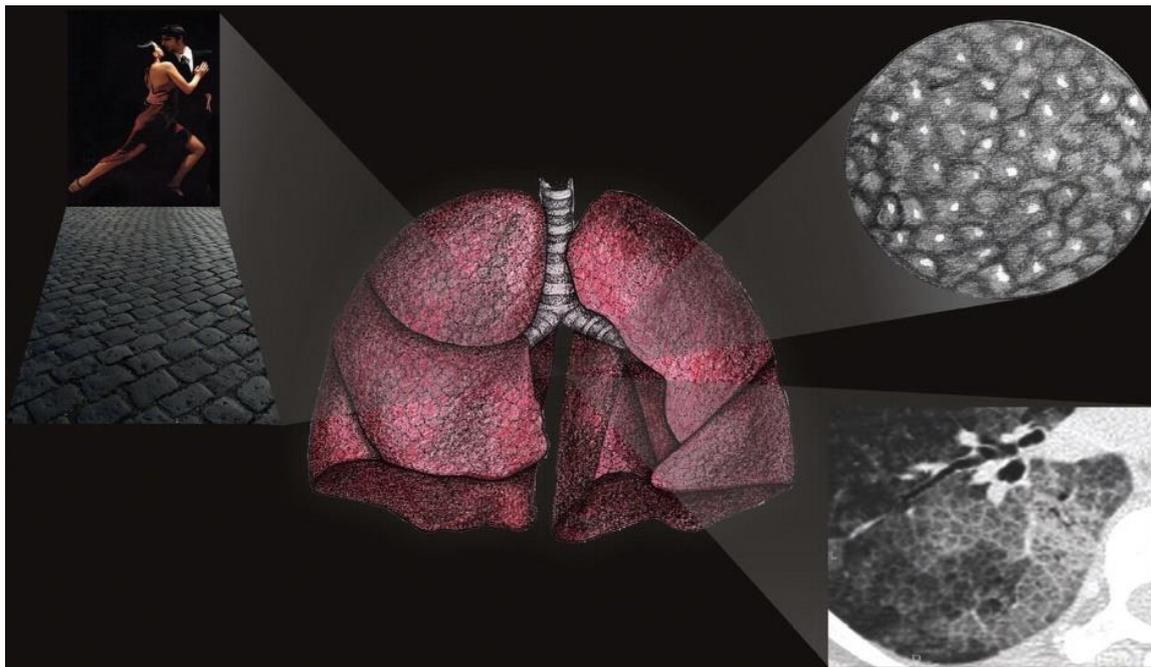
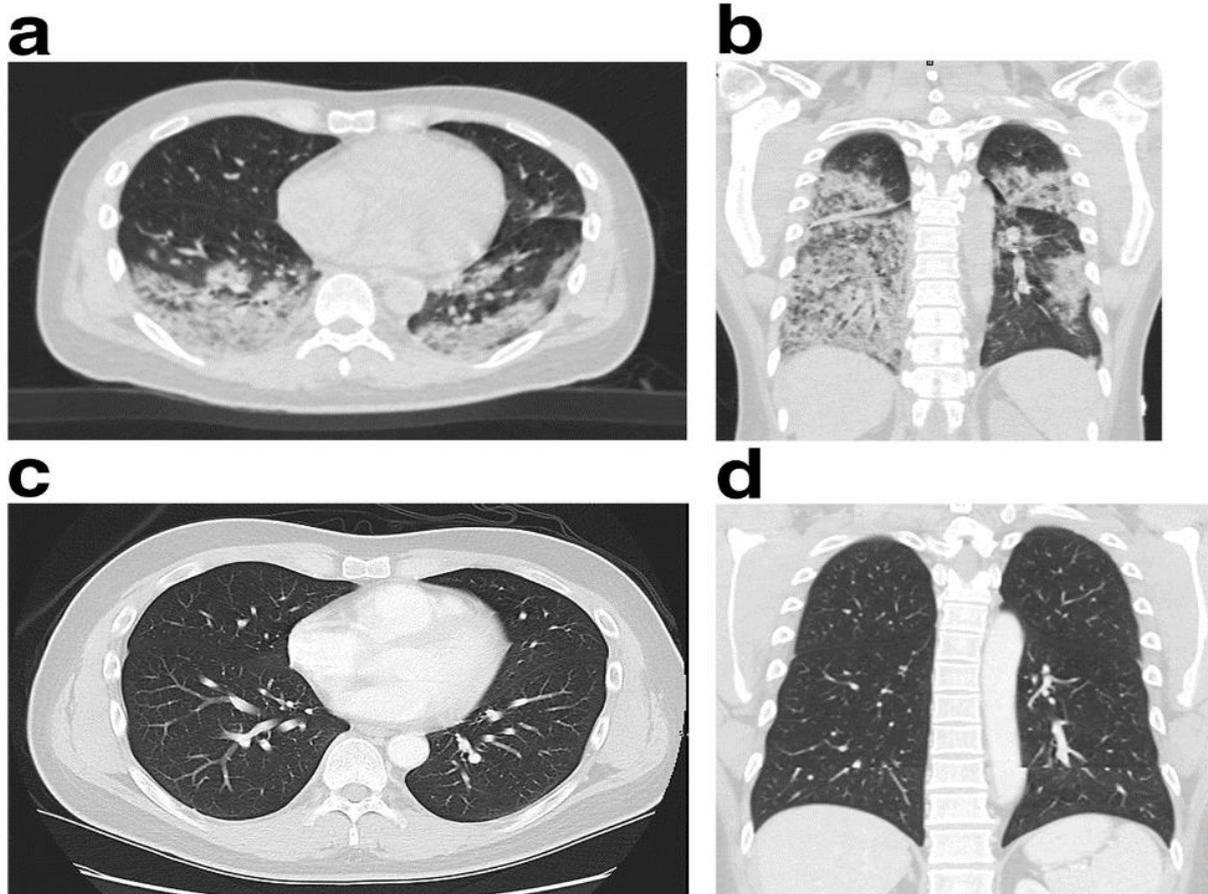
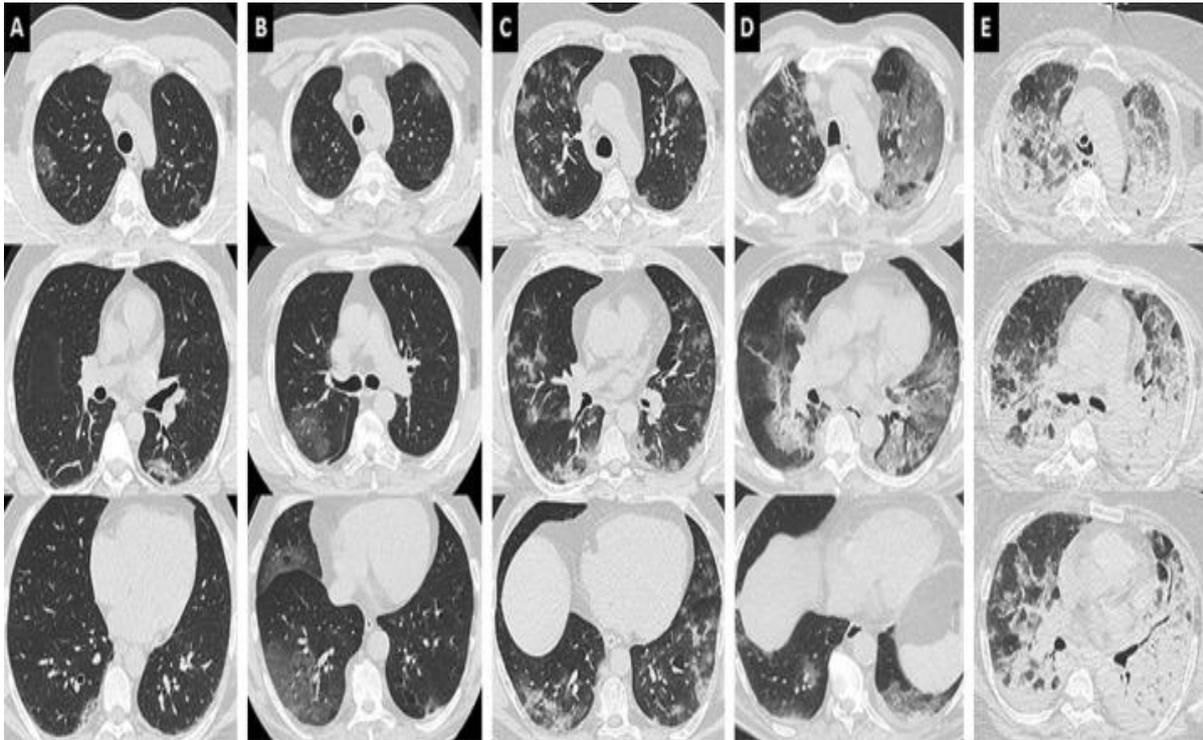


Figure 5: La photographie d'une rue pavée de l'époque coloniale à Buenos Aires, en Argentine (à gauche), des dessins des poumons (au centre) et du tissu pulmonaire (en haut à droite) et un scanner haute résolution en gros plan (en bas à droite) montrent le motif de pavage fou (44).



Images en coupe axiale (a et c) et reconstruction coronale (b et d) ; en fenêtre parenchymateuse.

Figure 6: Homme de 48 ans atteint d'un lymphome non hodgkinien présenté avec de la fièvre et de la toux. Les images acquises sur le scanner CT (a et b) montrent des condensations bilatérales et des opacités en verre dépoli, compatibles avec une infection au COVID-19. Les images acquises sur notre tomodensitomètre conventionnel départemental pour le même patient 5 mois avant une analyse de stadification de routine sont présentées à des fins de comparaison (c et d) (46).



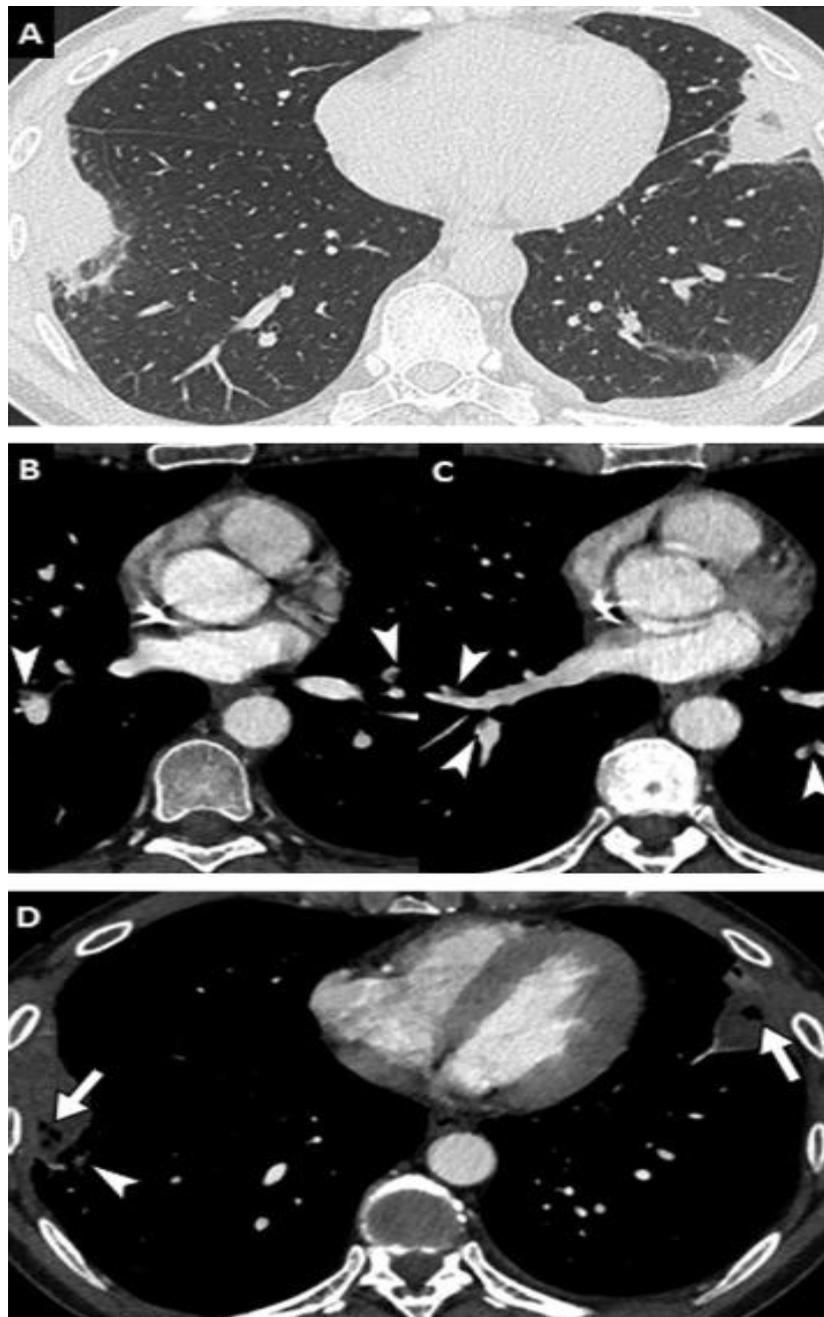
Images en coupe axiale ; en fenêtre Parenchymateuse.

Figure 7: Différents degrés d'atteinte de pneumonie COVID-19. L'atteinte pulmonaire, évaluée visuellement comme le ratio du poumon pathologique sur le poumon sain, peut être classée comme minimale < 10 % (A), modérée 10-25 % (B), étendue 25-50 % (C), sévère 50-75 % (D) ou critique > 75 % (E). Une atteinte diffuse et des condensations déclinives font évoquer un syndrome de détresse respiratoire aigu (E) (9).

Dans l'étude de M Kalila et al. Portant sur l'évolution de l'atteinte pulmonaire au scanner thoracique 6 mois après une pneumonie à covid, certains patients garderaient les anomalies radiologiques pouvant cadrer avec fibrose pulmonaire débutante. Une atteinte initiale étendue à l'admission en soins intensifs, une longue durée d'hospitalisation seraient associées à une plus grande prévalence de séquelles pulmonaires de COVID-19 (47).

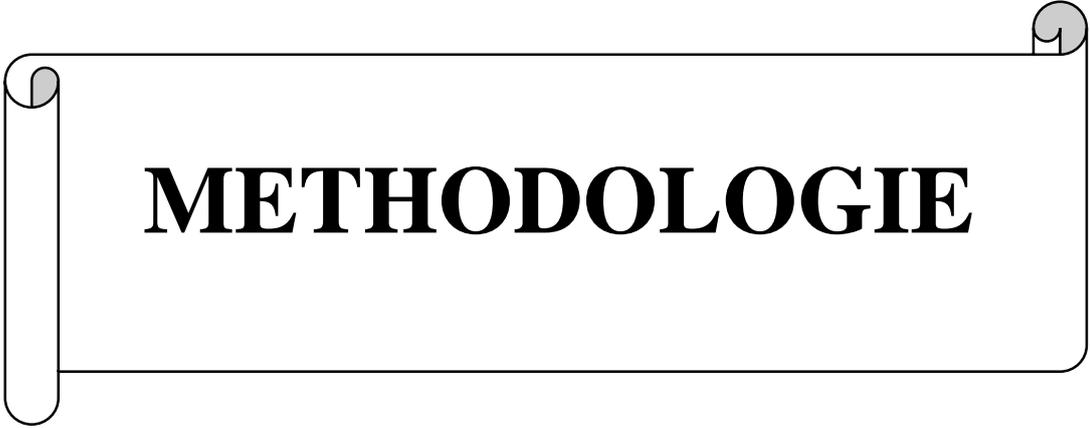
En France, la Société française de radiologie a proposé une harmonisation de l'estimation de l'extension pulmonaire totale, qualifiée de légère entre 0 et 25 %, modérée entre 25 et 50 %, sévère entre 50 et 75 % et critique au-delà de

75 %. Pour autant, l'association entre l'étendue des lésions radiologiques ainsi estimée et le pronostic de la maladie n'a pas été établie (29).



Images en coupe axiale, en Fenêtre médiastinale

Figure 8: Infarctus pulmonaires bilatéraux chez un homme de 52 ans. Le scanner initial réalisé sans injection (A) montre des condensations périphériques triangulaires à base pleurale. L'angioscanner réalisé dans un second temps (B-D) montre de multiples embolies bilatérales segmentaires et sous-segmentaires (têtes de flèche). Les clartés gazeuses au sein des plages de condensation (flèches) sont très évocatrices d'infarctus pulmonaires (9).



METHODOLOGIE

IV.METHODOLOGIE :

IV.1. Cadre D'étude :

- **Le CHU Mère-Enfant LE “Luxembourg” :**

Le Centre Hospitalier Universitaire Mère-Enfant le “Luxembourg” est un établissement de diagnostic, de traitement et d'hospitalisation d'une part, de recherche et d'enseignement d'autre part.

Il est situé dans la banlieue ouest de Bamako, dans le quartier d'Hamdallaye.

Le nom du centre répond à deux objectifs :

- souligner l'intérêt que la Fondation Pour l'Enfance porte à la situation du couple Mère-Enfant au Mali ;
- rendre hommage à la coopération luxembourgeoise notamment la Fondation Luxembourgeoise Raoul Follereau, principal partenaire du projet.

Les bâtiments ont été inaugurés le 24 novembre 1998 en présence de la Secrétaire D'Etat à la Coopération du Luxembourg. L'hôpital a ouvert ses portes en mai 1999 (48).

- **Le Service d'Imagerie Médicale du CHU Mère-Enfant le “Luxembourg” :** Il comporte :

- Un Secrétariat pour l'accueil, l'orientation des usagers du service, il coordonne également la saisie des compte rendus et organise la récupération des résultats des examens d'imagerie.
- une Salle de garde ;
- un bureau du major du service
- un bureau des Radiologues
- un bureau pour le chef de service.
- Une salle de d'échographie générale.
- Une salle d'échographie Doppler.
- Une unité de scanner doté d'un appareil de marque HITACHI 16 barrettes ; un injecteur automatique de marque SODRAD, d'un console de traitement et deux (02) consoles de lecture.

-Une salle de Radiographie Os et Poumons doté d'un appareil de radiographie polyvalente avec une table GXR-D série DRGEM.

- Une salle de mammographie et d'IRM non opérationnelle à ce jour.

Le Personnel Médical est composé de :

- ✓ Médecins Radiologues dont un chef de Service.
- ✓ Médecins Echographistes
- ✓ Un angiologue
- ✓ Assistants médicaux d'imagerie
- ✓ Techniciens supérieurs d'imagerie médicale dont un major du Service
- ✓ Secrétaires d'imagerie médicale

A ceux-ci s'ajoutent : des médecins inscrits au DES d'imagerie médicale ; des internes du service et les stagiaires.



Figure 9: Appareil de tomodensitométrie HITACHI ; 16 barrettes du service d'imagerie médicale du CHU Mère-Enfant le Luxembourg.

IV.2. Type et Période d'étude :

Il s'agissait d'une étude transversale et descriptive avec une collecte rétrospective allant du 01 Mars 2020 au 30 Juin 2021 soit sur une période de 15 mois.

IV.3. Population d'étude :

- Tous les patients ayant réalisé un examen tomodensitométrique avec ou sans injection de produit de contraste (PDC) au cours de notre étude au CHU Mère-Enfant le "Luxembourg".

IV.4.a. Critères d'inclusion :

- Tous les patients ayant réalisé une TDM thoracique avec ou sans injection de PDC.

IV.4.b. Critères de non inclusion :

- Les Patients ayant réalisé un examen TDM autre que thoracique.
- Les résultats de compte-rendu des TDM thoraciques comportant des données manquantes (les âges ; provenance de l'examen ou les renseignements cliniques).

IV.4. Echantillonnage :

- Il a été de type exhaustif ; l'étude a porté sur tous les patients ayant réalisé un examen de tomodensitométrie thoracique avec ou sans injection de PDC comportant des lésions évocatrices d'une pneumopathie à SARS COV-2.

IV.5. Variables étudiées :

Il s'agissait :

- Des données sociodémographiques des patients :

Les âges en année et le sexe.

- De la provenance des examens tomodensitométriques :

Au CHU M-E le Luxembourg ou hors du CHU M-E

- De l'indication de l'examen :

Les renseignements cliniques fournis sur les bulletins d'examen TDM.

- Du Protocole de réalisation de la tomodensitométrie

Avec ou sans injection de produit de contraste.

- De l'aspect tomodensitométrique des lésions évocatrices : ils sont ;

Les verres dépolis pures ; les verres dépoli avec crazy paving ou les aspects de condensation pulmonaire.

- De la topographie des lésions sur le parenchyme :

Périphérique, centrale ou mixte (périphérique et centrale).

- De la latéralité de ces lésions sur le parenchyme :

Uni ou bilatérale.

- De l'étendue des lésions sur le parenchyme pulmonaire en pourcentage :
Selon la classification de SIT (Société d'Imagerie Thoracique) ; qui évalue l'atteinte pulmonaire de manière visuelle comme le ratio du poumon pathologique sur le poumon sain et classe comme :
 - Minimale <10% ;
 - Modérée : 10-25% ;
 - Étendue : 25-50% ;
 - Sévère : 50-70% ;
 - Critique >75%.
- De l'anomalie scanographique sous-jacentes décelée :
Présence ou absence d'anomalie scanographique sous-jacente.

IV.6. Méthode de collecte des données :

Les données ont été collecté à partir :

- D'une fiche d'enquête élaborée à partir de contenues théoriques
- De compte-rendu des tomodensitométries thoraciques réalisés au cours de notre période d'étude disponibles dans les archives au secrétariat du service.

IV.7. Technique de traitement et analyse des données :

-Microsoft Office Excel : pour la saisie des données et pour les représentations graphiques.

-L'analyse des données a été effectué à l'aide du logiciel IBM SPSS Statistics Version 25.

-Microsoft Office World : pour la rédaction et la mise en page avec le logiciel Zotero.

IV.8. Considérations éthiques :

Toutes les données ont été collectées uniquement au secrétariat du service d'imagerie avec l'accord de la Direction du CHU Mère-Enfant " le Luxembourg" ; sous la recommandation du Chef de service de l'imagerie Médicale ; elles ont été utilisées dans le seul but de contribuer à cette étude.

Les Fiches d'enquêtes ont été codifiées par des chiffres garantissant l'anonymat et la confidentialité pour chaque patient.

A la fin de ces travaux ; nos résultats peuvent être utilisés par la communauté scientifique au besoin ; nous avons pris le soin de bien respecter les règles et principes éthiques gage d'une bonne pratique médicale.



RESULTATS

V-RESULTATS :

✚ Les résultats globaux :

Prévalence :

Tableau I : Répartition des patients selon les lésions retrouvées en TDM thoraciques :

TDM Thoraciques	Effectifs	Fréquences (%)
Normales	249	24,36
Embolie Pulmonaire	182	17,84
Bulles d'emphysème	20	1,95
Pleurésie	36	3,52
Dilatation des cavités cardiaques	24	2,34
Anévrisme et/ou dissection de l'aorte	11	1,07
Processus Tumoral ou Nodules pulmonaire	62	6,06
Fractures/contusions par traumatisme	13	1,27
Pneumopathies à SARS-COV-2	257	25,14
Autres	168	16,43
Total	1022	100

Notre étude a porté sur 1022 patients ayant réalisé une tomodensitométrie thoracique au service d'imagerie médicale du CHU Mère-Enfant <<Le Luxembourg>> ; **257** parmi eux présentaient des lésions évocatrices de pneumopathie à SARS-COV-2 soit **25,14%**.

Les résultats relatifs aux données sociodémographiques :

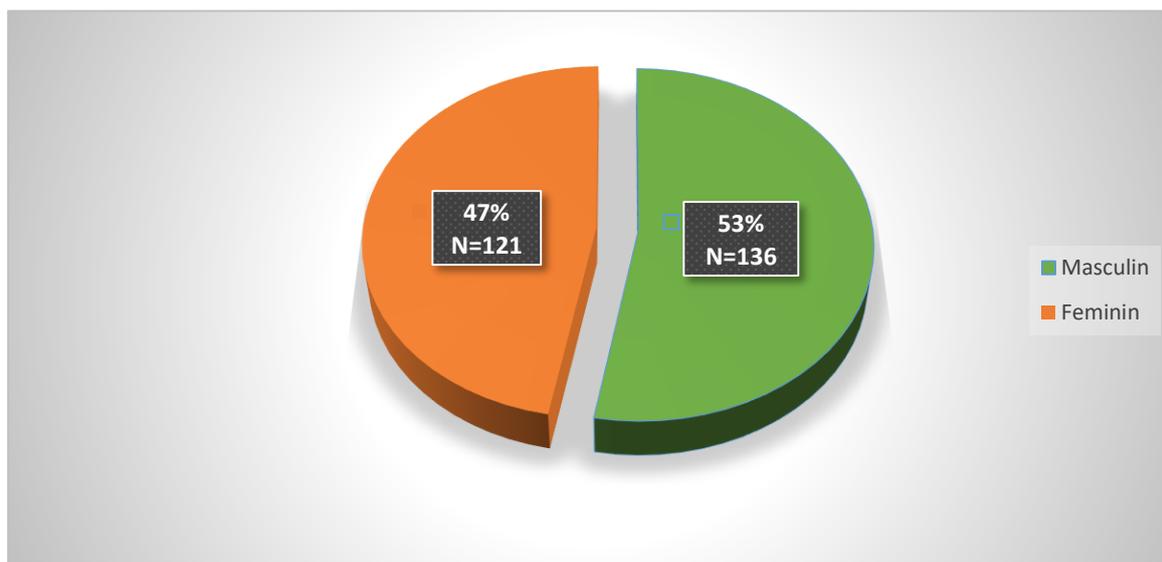


Figure 10 : Répartition des patients selon le sexe :

Le sexe masculin était prédominant soit 53% avec un sex-ratio de 1,12.

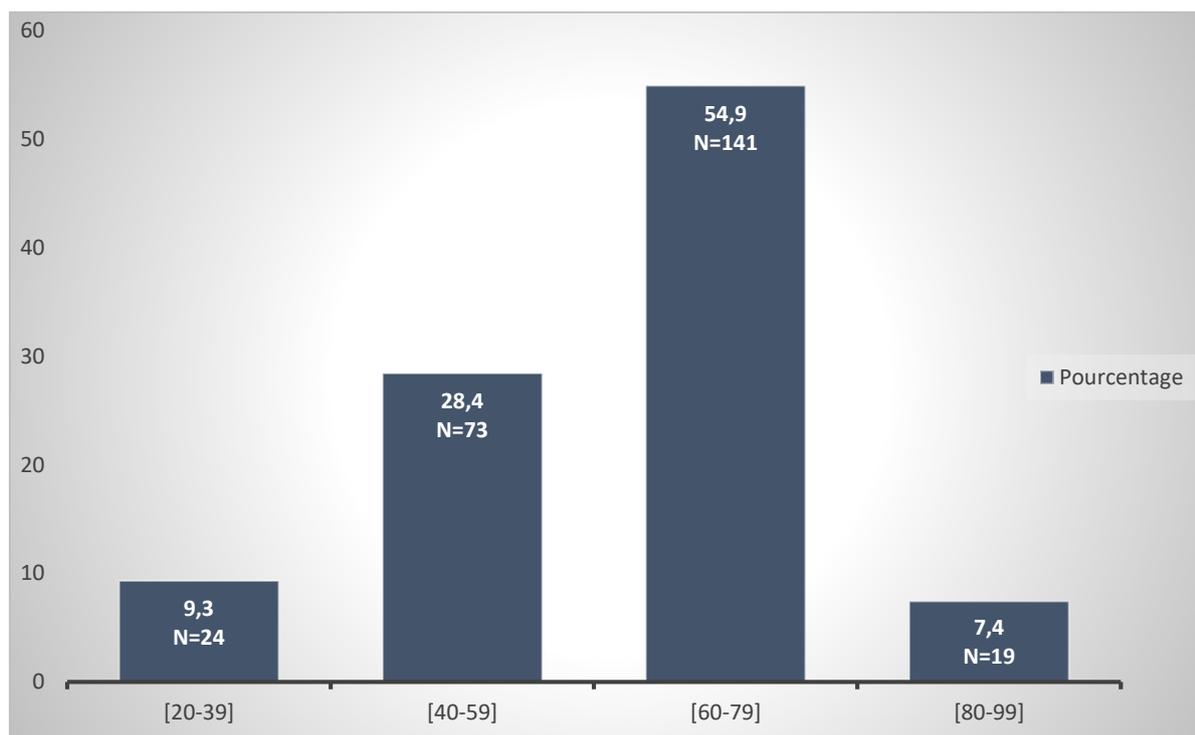


Figure 11: Répartition des patients selon les tranches d'âges :

La tranche d'âge de [60-79] était la plus représentée avec un pourcentage de 54,9%. L'âge moyen était de $60 \pm 14,45$ ans, avec les extrêmes de 21 et 92ans.

Les résultats relatifs aux données cliniques :

Tableau II: Répartition des patients selon les symptômes cliniques :

Renseignements cliniques	Effectifs	Fréquences (%)
<i>Symptômes</i>		
Toux	57	22,2
Dyspnée	50	19,5
Douleurs Thoraciques	32	12,5
Fièvre	8	3,1
Détresse respiratoire	5	1,9
<i>Suspicion diagnostiques</i>		
Suspicion pneumopathie SARS-COV-2	46	17,9
Suspicion d'embolie pulmonaire	24	9,3
<i>Autres</i>	35	13,6
Total	257	100

*Autres : Désaturation : 06 ; Bilan d'insuffisance cardiaque : 08
Râles crépitant à l'auscultation : 09 ; D-Dimères élevés à la biologie : 04
Asthénie : 04 Anosmie : 02 Recherche d'une BPCO : 01 Myalgie : 01.*

La toux, la dyspnée et la suspicion de pneumopathie à SARS-COV-2 étaient les renseignements cliniques les plus fréquents avec des pourcentages respectifs de 22,2% ; 19,5% et 17,9%.

✚ Les résultats relatifs aux données radiologiques :

Tableau III: Répartition des patients selon la provenance des examens de Tomodensitométrie thoracique :

Provenance de l'examen	Effectifs	Fréquences (%)
CHU M-E	184	71,6
Hors CHU M-E	73	28,4
Total	257	100

CHU M-E : Centre Hospitalier et Universitaire Mère-Enfant.

Les Bulletins d'examens du CHU Mère-Enfant étaient largement représentés avec un pourcentage de 71%.

Tableau IV: Répartition des patients selon le protocole d'examen utilisé :

Protocole d'examen	Effectifs	Fréquences (%)
Sans injection de PDC	143	55,6
Avec injection de PDC	114	44,4
Total	257	100

PDC : Produit de contraste.

Les examens tomodensitométriques thoraciques sans injection de produit de contraste à faible dose étaient majoritaires avec un pourcentage de 56%.

Tableau V: Répartition des patients selon l'aspect des lésions évocatrices tomодensitométriques :

Aspects des lésions	Effectifs	Fréquences (%)
Plages en verre dépoli pure	187	72,8
Crazy-paving	41	16
Condensation alvéolaire	29	11,3 ²
Total	257	100

Les Plages en verre dépoli ont représenté l'aspect tomодensitométrique majoritaire des lésions évocatrices avec un pourcentage de 72,8%.

Tableau VI: Répartition des patients selon la topographie des lésions au niveau pulmonaire :

Topographies des lésions	Effectifs	Fréquences (%)
Périphérique pure	84	32,7
Centrale	3	1,2
Mixte (périphérique et Centrale)	170	66,1
Total	257	100

La topographie des lésions était mixte (périphérique et centrale) chez 66,1% des patients et périphérique pure chez 32,7%.

Tableau VII: Répartition des patients selon la latéralité (uni ou bi latérale) des lésions pulmonaires :

Latéralité	Effectifs	Fréquences (%)
Unilatérale	44	17,1
Bilatérale	213	82,9
Total	257	100

Les atteintes pulmonaires étaient bilatérales chez 83% des patients.

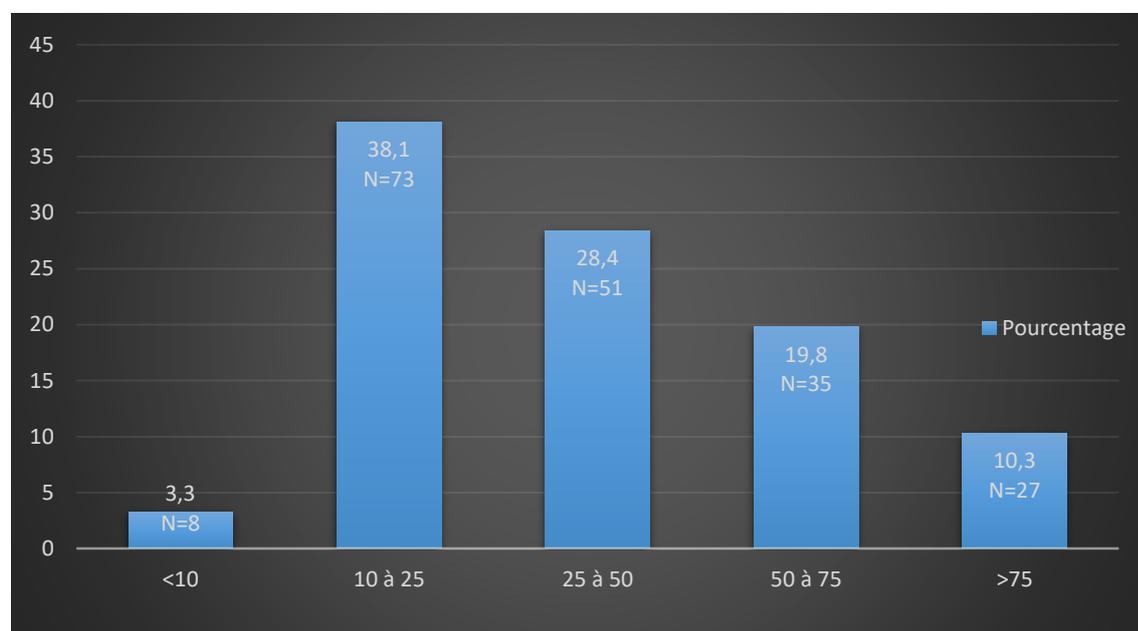


Figure 12: Répartition des patients selon l'étendue des lésions en pourcentage

L'étendue des lésions tomодensitométriques évocatrices intéressant 10-25% du parenchyme pulmonaire étaient majoritaires à 38,1%.

Tableau VIII: Répartition des patients selon la présence pathologies (s) scanographiques sous-jacente (s) :

Pathologie sous-jacente	Effectifs	Fréquences (%)
Oui	97	37,7
Non	160	62,3
Total	257	100

Il n'avait pas Pathologie (s) scanographique (s) sous-jacente associée(s) aux lésions de pneumopathie à SARS-COV-2 dans 62% des cas.

Tableau IX: Répartition des pathologies scanographiques sous-jacentes retrouvées selon la fréquence :

Pathologies Scanographiques	Effectifs	Fréquences (%)
Embolie Pulmonaire	29	11,3
Bulles d'emphysème	20	7,8
HTAP (Hypertension artérielle Pulmonaire)	9	3,5
Dilatations des cavités cardiaques	8	3,1
ADP médiastinales	7	2,7
DDB (Dilatation des bronches)	6	2,3
Anévrisme de l'aorte	2	0,8
Autres	8	3,1
Total	97	37,7

Autres : Epanchements péricardiques : 2 ; Atélectasie lobaire: 1 Pleurésie : 1 ; Cardiomégalie : 1 ; Granulomatose de type Tuberculose : 1 Calcification athéromateuse : 1 ; Abscès pulmonaire : 1.

L'embolie pulmonaire a été la pathologie scanographique la plus représentée avec un pourcentage de 11,3%.



**COMMENTAIRES ET
DISCUSSIONS**

VI.COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS :

Les limites de notre étude :

Le caractère rétrospectif de notre étude et le manque d'archivage n'ont pas permis le recueil de certaines variables excluant ainsi des dossiers

L'absence de renseignements sur la durée d'installation des symptômes n'a pas permis de corrélés ces derniers à l'étendue des lésions parenchymateuse.

Nos résultats apportent toute fois des éclaircissements sur la pathologie à SARS COV 2 dans notre contexte utile aux cliniciens.

Caractéristiques sociodémographiques :

✓ Age :

L'âge moyen était de 60 ans, le minimum était de 21 et le maximum 92ans $\pm 14,45$; La tranche d'âge de [60-79] était le plus représenté avec un pourcentage de 54,9%.

Notre résultat est similaire à celui de l'étude de **Berthé M.** au service de réanimation du CHU du Point G où la tranche d'âge [60-79] ans était la plus représentée (53,5%). La moyenne d'âge était de 63,96 ans $\pm 16,6$ avec des extrêmes de 22 ans et 92 ans (32).

Selon l'étude de **Niang. I et al.** au service d'imagerie médical CHNU de Fann à Dakar l'âge moyen de notre série était de 57ans avec un écart-type de 17,7 ans et des extrêmes de 22 et 92 ans. La tranche d'âge [60- 79ans] était la plus représentée avec 42,6% (5).

✓ Sexe :

Dans notre étude, le sexe masculin était de 53% avec un sex-ratio de 1,12.

Plusieurs séries rapportent une prédominance masculine des cas de covid-19 dont les études de **Sangho A.H.** à Sikasso (76,42%) (22); de **Dembélé A.** à Tombouctou (68,17%) (3) et de **Sangaré. A.K.** (62,9 %) réalisé en 2021 dans les Centres de Santé de Références du District de Bamako (49)

Dans notre contexte, cette prédominance masculine pourrait s'expliquer par le fait les hommes sont constituent la source financière des familles ; étant plus mobile

et donc en contact avec plus de personnes que les femmes, il s'expose à un risque de contamination plus élevé.

Caractéristiques cliniques :

✓ Symptômes cliniques :

La toux 22,2% ; la dyspnée 19,5% et la suspicion de pneumopathie à SARS-COV-2 avec un pourcentage 17,9% étaient les renseignements cliniques les plus fréquents.

Nos résultats sont inférieurs à ceux trouvés par **Doumbia A.** dans laquelle prédominait la dyspnée (75,45%) ; la toux (62,27%) (27) et par **Bouhadda et al.** avec un tableau clinique dominé par la dyspnée (40,71%) et toux (40%) (50) ; Par ailleurs ; ils sont nettement supérieurs à celui de **Coulibaly M.** qui a trouvé (10%) pour chacun des deux symptômes tandis que prédominait la fièvre (24%) suivie de l'anosmie (21%) (23).

Ces différences de résultats prouvent que les signes cliniques ne sont pas spécifiques au cours d'une infection à SARS-COV-2 ; Mais il semble cependant que la toux peut constituer un signe fréquent devant lequel le clinicien se doit d'avoir une bonne démarche diagnostique en corrélation avec le contexte épidémiologique.

✓ La Provenance des TDM thoraciques demandées :

Les bulletins d'examen provenant hors du CHU Mère-Enfant ont représenté 28,4% contre 71,6% de bulletins interne.

Caractéristiques scanographiques :

-Le choix du protocole d'examen tomодensitométrique :

Dans notre étude les tomодensitométries thoraciques sans injection de produit de contraste représenté 56% et l'angioscanner thoracique (44%) ; ces résultats sont similaires à ceux de **Koné. A et al.** où le protocole sans injection haute résolution a dominé l'examen initial (64 %) des cas (2).

Le scanner sans injection de PDC a été également prédominant sur l'ensemble des TDM dans la série de **Diallo I.** au Sénégal réalisé chez 77% des patients (51).

Cela pourrait s'expliquer par le respect des principes ALARA (As Low As Reasonably Achievable) afin de minimiser les doses de rayonnement reçus par les patients. Plusieurs sociétés savantes recommandent la réalisation d'un scanner thoracique sans injection à faible dose (43).

-Aspects TDM et distribution des lésions pulmonaires évocatrices de pneumopathies à SARS-COV-2 :

-Les plages en verre dépoli (72,8%) ; ont constitué l'aspect tomодensitométrique la plus représenté ; en concordance avec l'étude de **Tientore-K. et al.** réalisé à Ouagadougou où les opacités en verre en dépoli ont représenté (90,95%) des examens de TDM (52).

Nos résultats sont également similaires à ceux trouvé par **Kalila M. et al.** où les lésions radiologiques les plus fréquentes étaient les opacités en verre dépoli (75%) (47).

-L'aspect en Crazy paving a représenté (16%) ; notre résultat est légèrement inférieur l'étude de **Inoussa.D.B.et al.** à Niamey (19 %) des cas (53). Cela pourrait s'expliquer par le fait que cet aspect fait partie des lésions fréquemment observées à la seconde phase (5-8e jour) (54).

-Les condensations alvéolaires ont représenté 11,3% dans notre étude ; un résultat inférieur celui de **Madi et al.** (17%) (55).

L'apparition de condensation pulmonaire peut être liée à une progression de l'infection après 2 semaines d'évolution. Elles peuvent être considérées comme signe de sévérité de l'infection (53).

✓ **La Topographie des lésions :**

Dans notre série, les lésions étaient de topographie mixte étaient prédominantes dans 66% des cas ; périphérique dans 37,2% des cas. Elles étaient bilatérales chez (83%) de nos patients. Nos résultats sont similaires à l'étude de **Bako et al.** au Niger qui a trouvé une prédominance de la topographie mixte (40%) suivie de la périphérique à (32%) ; ces lésions étaient bilatérales en quasi-totalité (97,2%) (53).

✓ **Le pourcentage des lésions :**

Dans notre étude les lésions tomodensitométriques évocatrices intéressant 10 à 25% du parenchyme pulmonaire étaient majoritaire à 38,1% ; ces résultats sont similaires à celui de **Simpara N.** au service d'imagerie médicale de l'Hôpital du Mali où les lésions occupant moins de 25% étaient prédominantes (34,9%) (37) . En revanche ; ils diffèrent des résultats de la série de **Kheloui.Y.** en Algérie qui a trouvé (25%) pour les lésions inférieure à 25% ; (50%) pour celles comprise entre 25-50% et (25%) pour les lésions supérieures à 50% (56).

Nos résultats pourraient s'expliquer par le fait que la majeure partie de nos patients ont été diagnostiqués à un stade précoce de l'infection.

✓ **Les Pathologies scanographiques sous-jacentes :**

Dans notre série il n'y avait pas de pathologie scanographique sous-jacente associée aux lésions évocatrices de pneumopathie à SARS-COV-2 dans 62% des cas.

L'embolie pulmonaire a été la pathologie scanographique la plus représentée avec un pourcentage de 11,3% sur l'ensemble des examens avec et sans injection de produit de contraste.

Nos résultats obtenus sont très proches de la série de **Tshienda et al.** au Congo (11,5%) (57) et supérieurs à l'étude de **Koné A. et al.** chez qui (5,24%) avaient une embolie pulmonaire (2).

Ces résultats dénotent de la survenue fréquente d'une embolie pulmonaire au cours des pneumopathies à SARS-COV-2 donnant lieu à une complication de l'atteinte pulmonaire.

A decorative border resembling a scroll, with a vertical strip on the left side and rounded corners at the top and bottom. The text is centered within this border.

**CONCLUSION ET
RECOMMANDATIONS**

CONCLUSION :

Face à la progression fulgurante des pneumopathies à SARS-COV-2 ; la tomodensitométrie thoracique par sa très bonne sensibilité et la disponibilité immédiate de ses résultats s'est imposée comme un outil incontournable dans sa prise en charge en général ; dans son diagnostic et son suivi en particulier.

La TDM thoracique sans injection de PDC à faible dose est le protocole de choix, l'injection du produit de contraste se fera devant une suspicion d'embolie pulmonaire ou dans des situations exceptionnelles qui seront renseigné sur le bulletin d'examen par le prescripteur.

L'aspect TDM des lésions évocatrices de pneumopathie à SARS-COV-2 est dominé par les plages en verre dépoli pures puis avec des réticulations intra lobulaire (crazy-paving) pouvant évoluer vers un aspect de condensation alvéolaire ou des lésions d'aspects mixtes.

Les lésions sont de topographies mixtes (centrales et périphériques) de distribution bilatérale dans la grande majorité des cas.

L'étendue des lésions dénote de la sévérité de l'atteinte pulmonaire à corrélérer avec des symptômes cliniques.

Des pathologies associées ont été diagnostiqué sur le plan scanographique au même moment chez certains patients : l'embolie pulmonaire a été la plus prédominante ; ont suivie respectivement des images de bulles d'emphysèmes ; d'hypertension de l'artère pulmonaire (HTAP) ; de dilatations de cavités cardiaques ; des dilatations de bronches (DDB) ; des adénopathies médiastinales et processus tumoraux pulmonaires et deux cas d'anévrisme de l'aorte.

RECOMMANDATIONS :

Ces conclusions nous ont ramené à formuler quelques recommandations :

Aux Ministère de la Santé et du développement social :

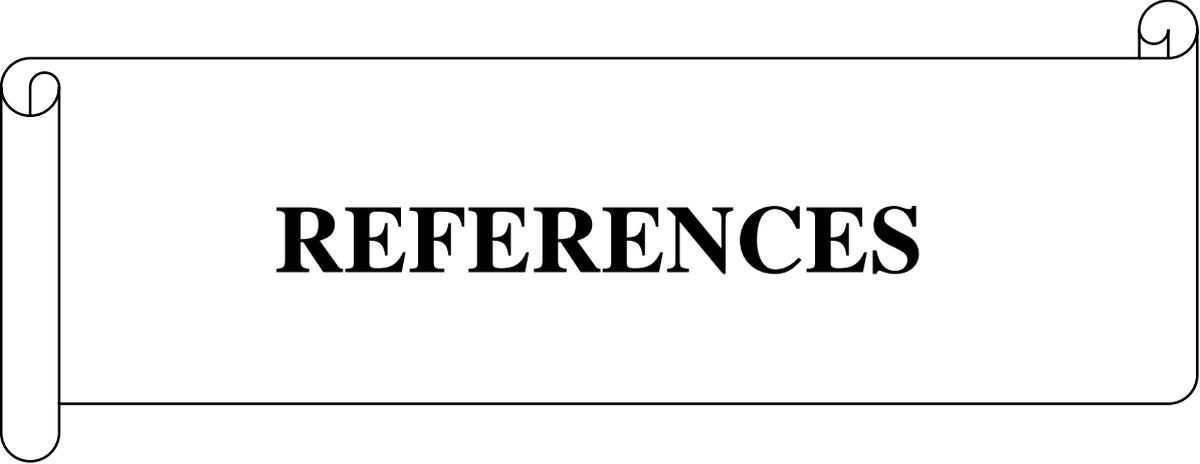
- Renforcer le plateau technique des structures sanitaire de prise en charge de la pandémie à travers la dotation d'un scanner supplémentaire uniquement dédié à cet effet.
- Appuyer les hôpitaux par des équipements de protection adéquats pour le personnel soignant.
- Renforcer les campagnes de sensibilisation à l'endroit de la population sur les moyens de prévention contre le virus ; les risques liés à sa propagation.
- Doter le service d'imagerie médicale d'appareils de nouvelles technologies permettant un bon archivage des images TDM tout en économisant les espaces de stockage et surtout assurer la sécurité et la confidentialité de celles-ci.

Aux Médecins prescripteurs des examens TDM :

- Renseigner les bulletins d'examen en fournissant toutes les informations socio démographiques et cliniques du patient.
- Préciser la durée d'apparition des symptômes et leur contexte clinique.

A la population :

- Respecter les mesures édictées par les autorités sanitaires du Pays.



REFERENCES

VII.REFERENCES :

1. Coulibaly A. Etude de la co-infection COVID-19 et Tuberculose dans le District de Bamako. 2022 [cité 30 mars 2023]; Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/6280>
2. Kone A, Kone Y, Abba Ata O, TOURE Hamet P, DIAKITE Cheick O, Jaim A, et al. Sensibilité du scanner thoracique dans le diagnostic de la pneumonie à SARS – COV 2 à propos de 229 cas. 1 [Internet]. 2021 [cité 2 août 2022];13(4). Disponible sur: <https://jaim-online.net/index.php/jaim/article/view/279>
3. Dembélé A. Profil épidémiologique de la COVID-19 dans la région de Tombouctou au Mali [Internet] [Thesis]. USTTB; 2021 [cité 9 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/4699>
4. Salameh J, Leeflang M, L H, Islam N, McGrath T, van der Pol C, et al. Thoracic imaging tests for the diagnosis of COVID-19. The Cochrane database of systematic reviews [Internet]. 30 sept 2020 [cité 13 nov 2022];9. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32997361/>
5. Niang I, Thioub D, Diallo I, Diouf JCN, Diouf KN, Ba S. Un cas de COVID-19 compliqué d'embolie avec deux tests PCR initialement négatifs malgré des signes scanographiques. Pan Afr Med J. 1 juill 2020;35(Suppl 2):98.
6. Cissé MAO. Profil et issu des cas suspects de COVID 19 dans les services des Maladies infectieuses et de pneumo-phtisiologie du CHU du Point G. 2022 [cité 23 janv 2023]; Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/5743>
7. Fleurquin S. Intérêt du scanner thoracique dans l'évaluation du devenir des patients suspects de Covid-19 [Thesis]. [France]: UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE UFR DE MÉDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES; 2022.
8. Boudjenana A, Khaddam H, Benaidja A (Encadreur). Optimisation de l'irradiation dans les explorations thoraciques [Internet] [Thesis]. Université de

jijel; 2022 [cité 30 mars 2023]. Disponible sur: <http://dspace.univ-jijel.dz:8080/xmlui/handle/123456789/11558>

9. Lodé B, Jalaber C, Orcel T, Morcet-Delattre T, Crespin N, Voisin S, et al. Imagerie de la pneumonie COVID-19. *Journal d'imagerie diagnostique et interventionnelle*. 1 sept 2020;3(4):249-58.

10. Tiadjue M. Aspects épidémiologiques et anatomopathologiques des cancers broncho-pulmonaires au service d'Anatomie et Cytologie Pathologiques du CHU du point G [Internet] [Thesis]. USTTB; 2019 [cité 15 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/3808>

11. Beaumont, Péran L, Daniellou P. Anatomie des Poumons.

12. Dakouo M. Apport de l'angioscanner thoracique dans le diagnostic de l'embolie pulmonaire au service d'imagerie des cliniques médicales "Ma-rie-Curie et Les Etoiles ": 2020-2021 [Internet] [Thesis]. USTTB; 2021 [cité 15 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/5087>

13. Diallo O. apport de l'angioscanner thoracique dans le diagnostic de l'embolie pulmonaire au service d'imagerie médicale du CHU Pr Bocar Sidy SALL de Kati [Internet] [Thesis]. Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako; 2020 [cité 29 août 2022]. Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/3995>

14. Doumbia M. Aspects radiographiques standards des pneumopathies infectieuses au service d'imagerie médicale de l'hôpital du Mali [Internet] [Thesis]. Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako; 2020 [cité 15 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/3848>

15. Sanyal S. How SARS-CoV-2 (COVID-19) spreads within infected hosts - what we know so far. *Emerg Top Life Sci*. 11 déc 2020;4(4):371-8.

16. Dërmaku-Sopjani M, Sopjani M. Molecular Characterization of SARS-CoV-2. *Curr Mol Med*. 2021;21(7):589-95.

17. Rapp C, Boum II Y, Mihigo R. Covid-19 : le point sur les vaccins en Afrique [Internet]. epicentre.msf.org. 2021 [cité 5 sept 2022]. Disponible sur: https://epicentre.msf.org/sites/default/files/styles/crop_media_block_text_img_lr/public/2020-04/Covid-19_virus.jpg?itok=6cltV3eU
18. Ramirez FE, Sanchez A, Pirskanen AT. Hydrothermotherapy in prevention and treatment of mild to moderate cases of COVID-19. *Med Hypotheses*. janv 2021;146:110363.
19. Juckel D, Dubuisson J, Belouzard S. Les coronavirus, ennemis incertains. *Med Sci (Paris)*. 1 juin 2020;36(6-7):633-41.
20. Srivastava N, Saxena SK. Prevention and Control Strategies for SARS-CoV-2 Infection. In: Saxena SK, éditeur. *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)* [Internet]. Singapore: Springer Singapore; 2020 [cité 5 sept 2022]. p. 127-40. (Medical Virology: From Pathogenesis to Disease Control). Disponible sur: http://link.springer.com/10.1007/978-981-15-4814-7_11
21. Ng Kee Kwong KC, Mehta PR, Shukla G, Mehta AR. COVID-19, SARS and MERS: A neurological perspective. *Journal of Clinical Neuroscience*. 1 juill 2020;77:13-6.
22. Sangho AHA. Connaissances, Attitudes, et Pratiques de la Population de Sikasso face à la COVID-19 au Mali [Internet] [Thesis]. USTTB; 2022 [cité 29 août 2022]. Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/5458>
23. Coulibaly Y. Caractéristiques virologiques et cliniques du SARS-CoV-2 dans les centres de prise en charge de la COVID-19 au Mali et en Guinée [Internet] [Thesis]. USTTB; 2022 [cité 29 août 2022]. Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/5471>
24. Traoré A. Réactivité de la protéine Spike du SARS-CoV-2 et de ses domaines de liaison RBD et P3 aux sérums des patients covid-19 et avant covid-19 au Mali. 2021 [cité 15 août 2022]; Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/5003>

- 25.** Diallo FT. Connaissances, Attitudes et Pratiques sur la covid-19 au sein des structures dans le district de Bamako [Internet] [Thesis]. USTTB; 2022 [cité 15 août 2022]. Disponible sur:
<https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/5496>
- 26.** Camara PMM. PROFIL EPIDEMIOLOGIQUE DES CAS DE COVID - 19 DANS LA COMMUNE 6 DU DISTRICT DE BAMAKO. :102.
- 27.** Doumbia A. Patients COVID 19 en réanimation: Facteurs de risque de mortalité. [PhD Thesis]. USTTB; 2022.
- 28.** Nafi I. LES AFFECTIONS CARDIAQUES LIEES A LA COVID-19 : A PROPOS DE 101 CAS [Internet] [Thesis]. 2022 [cité 6 août 2022]. Disponible sur: <http://ao.um5.ac.ma/xmlui/handle/123456789/19703>
- 29.** 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. La Revue de Médecine Interne. 1 mai 2020;41(5):308-18.
- 30.** Berthé M. Connaissance, attitude et pratique de la population face a la pandémie de la COVID 19 dans le grand marche du district de Bamako [Internet] [Thesis]. USTTB; 2022 [cité 29 août 2022]. Disponible sur:
<https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/5438>
- 31.** Cissé OAA. Comorbidités et COVID19 : aspects épidémio-cliniques et évolutifs. 2022 [cité 14 août 2022]; Disponible sur:
<https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/5366>
- 32.** Berthé M. Insuffisance rénale aigue chez les patients COVID- 19 au service de réanimation du centre Hospitalier Universitaire du Point G. 2022 [cité 29 août 2022]; Disponible sur:
<https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/5324>
- 33.** Ahmadou DI. COVID-19 ET PATHOLOGIES CHIRURGICALES DANS LE SERVICE DE CHIRURGIE GENERALE DU CHU-GABRIEL TOURE. :83.

34. KHERAD O, MALLORY MORET BOCHATAY, FUMEAUX T. Utilité du CT-scan thoracique pour le diagnostic et le triage des patients suspects de COVID-19. *Rev Med Suisse*. 2020;16:955-7.
35. Maiga A. SCA ST+ et EP au cours de l'infection à la Covid-19 Au Centre Hospitalier "Henri Mondor" d'Aurillac. 2021 [cité 29 août 2022]; Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/4315>
36. Lebuissou A. Difficultés d'interprétation de sérologie COVID-19, à propos d'un cas. *Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement*. 1 mai 2021;82(3):313-7.
37. Simpara N. Aspects TDM des lésions pulmonaires liées au covid-19 pendant les deux premières vagues à l'Hôpital du Mali. 2022 [cité 29 août 2022]; Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/5360>
38. Jeanbourquin D, Minvielle F, Le Bivic T, Hauret L, El Fikri A, Dion AM, et al. Imagerie moderne des pneumonies infectieuses aiguës. *EMC - Radiologie*. févr 2004;1(1):98-129.
39. Lederlin M. Echographie et covid 19 ? - 02/04/20 [Internet]. *SFR e-Bulletin*. 2020 [cité 15 janv 2023]. Disponible sur: <https://ebulletin.radiologie.fr/echographie-covid-19-020420>
40. Zakaria H. Place de l'échographie pleuropulmonaire dans l'évaluation de la gravité de la pneumonie au SRAS-COV-2 en réanimation du CHU du Point G. 2021 [cité 7 mai 2023]; Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/4280>
41. Adams SJ, Dennie C. L'imagerie thoracique chez les patients soupçonnés d'avoir la COVID-19. *CMAJ*. 16 nov 2020;192(46):E1494-E1494.
42. Blažić I, Brkljačić B, Frija G. The use of imaging in COVID-19—results of a global survey by the International Society of Radiology. *Eur Radiol*. 1 mars 2021;31(3):1185-93.
43. Neossi Guena M, Moifo B, Pefura Yone EW, Mankaa Wankie M, Rémy-Jardin M, Rémy J, et al. Influence des protocoles d'examen sur la qualité et les

performances diagnostiques d'une TDM thoracique: Expérience du service d'imagerie thoracique du CHRU de Lille (France). *Journal Africain d'Imagerie Médicale*. 2011;6:277-89.

44. Rossi SE, Erasmus JJ, Volpacchio M, Franquet T, Castiglioni T, McAdams HP. "Crazy-Paving" Pattern at Thin-Section CT of the Lungs: Radiologic-Pathologic Overview. *RadioGraphics*. nov 2003;23(6):1509-19.
45. Enshaei N, Oikonomou A. COVID-rate: an automated framework for segmentation of COVID-19 lesions from chest CT images | *Scientific Reports* [Internet]. 2022 [cité 14 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.nature.com/articles/s41598-022-06854-9>
46. Bates DDB. Use of a portable computed tomography scanner for chest imaging of COVID-19 patients in the urgent care at a tertiary cancer center | *SpringerLink*. 9 juin 2020;
47. Kalila M, Toujeni S, Hedhli A, Naaroura A, Ghourabi A, Allouche A, et al. Évolution de l'atteinte pulmonaire au scanner thoracique 6 mois après une pneumonie à COVID-19. *Revue des Maladies Respiratoires Actualités*. 1 janv 2022;14(1):133.
48. Dembélé GM. Etude des Activités du Centre Hospitalier <<mère-enfant>> le luxembourg (de 1999 à 2004) [Thesis]. [Bamako]: USTTB; 2005.
49. Sangaré AK. Bilan d'un an d'activité COVID-19 de la DRS dans les centres de Sante de Reference de Bamako [Internet] [Thesis]. USTTB; 2021 [cité 15 août 2022]. Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/5185>
50. Bouhadda M, Sahnoun EA, Dali Youcef N, Bouatam S, Lellou S. Profil radio-clinique, biologique et évolutif des patients atteints de COVID-19. À propos de 113 cas. *Revue des Maladies Respiratoires Actualités*. 1 janv 2021;13(1):110-1.
51. Diallo I. Aspect tomodenstométrique des pneumopathies virales à COVID-19 A propos de 152 cas colligés au service d'imagerie du CHNU de

Fann [Internet] [Thesis]. [Senegal]: Université Cheick Anta Diop; 2021 [cité 9 nov 2022].

52. Tiemtore-Kambou BMA, Dao NDM, Koama A, Ouedraogo PA, Ouedraogo W, Sankara AD, et al. Aspects scanographiques de la pneumopathie à COVID-19 à Ouagadougou: Étude multicentrique à propos de 1017 cas.

Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences. 1 déc 2022;53(4):704-13.

53. Bako ID, Mamadou BB, Hisseine TM, Amadou MG, Tinni IA, Abdou MS, et al. Aspects tomodensitométriques des manifestations thoraciques de l'infection COVID-19 au service d'imagerie médicale de l'Hôpital Général de Référence de Niamey. www.jaccrafrica.com. 2022;4(1).

54. Pontone G, Scafuri S, Mancini ME, Agalbato C, Guglielmo M, Baggiano A, et al. Role of computed tomography in COVID-19. Journal of Cardiovascular Computed Tomography. 1 janv 2021;15(1):27-36.

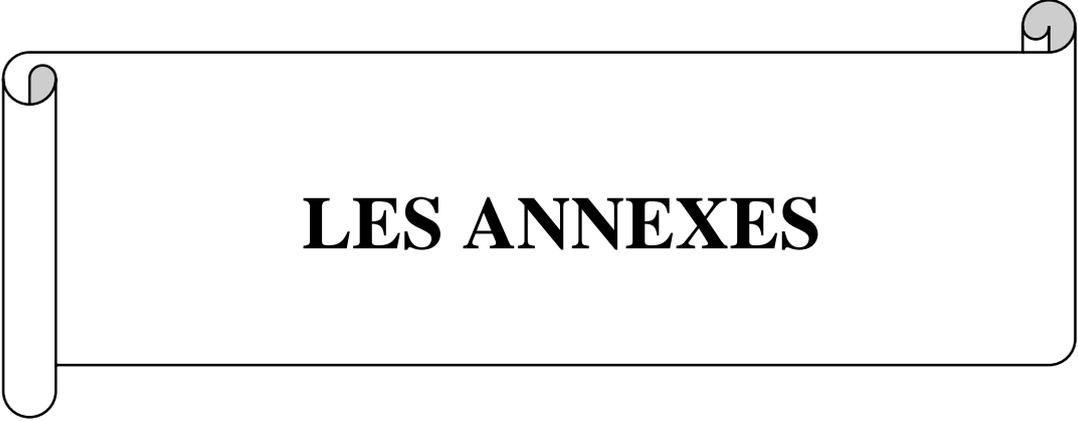
55. Madi W, Mejdoub Fehri S, Ammar R. Rôle de la tomodensitométrie thoracique dans le diagnostic de l'infection respiratoire à COVID-19. Revue des Maladies Respiratoires Actualités. 1 janv 2022;14(1):110.

56. KHELOUI Y. Profil clinique, virologique et immunologique des patients hospitalisés pour COVID 19 dans la ville de Blida. Revue Algérienne d'allergologie Vol. 2020;5(01):2543-3555.

57. Tshienda FT, Tshikwela ML, Makulo Risasi JR, Tuma Situakibanza HN, Salem R, Marob Ndjock PS, et al. Lésions Tomodensitométriques chez les patients hospitalisés pour pneumonie à COVID-19 lors de la première vague de la pandémie à SARS-COV-2 aux Cliniques Universitaires de Kinshasa (RDC).

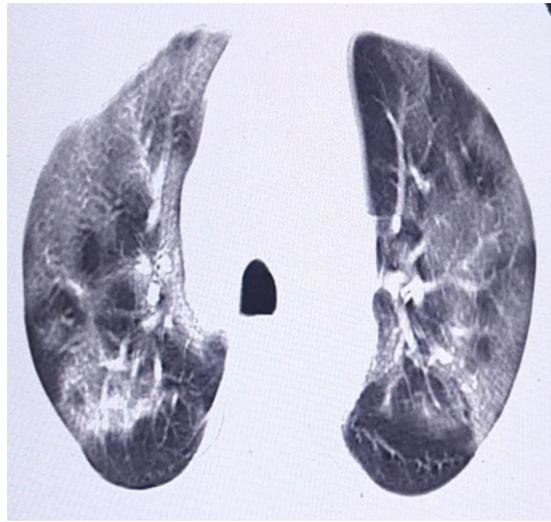
Pan Afr Med J [Internet]. 2021 [cité 22 janv 2023];39. Disponible sur:

<https://www.panafrican-med-journal.com/content/article/39/230/full>

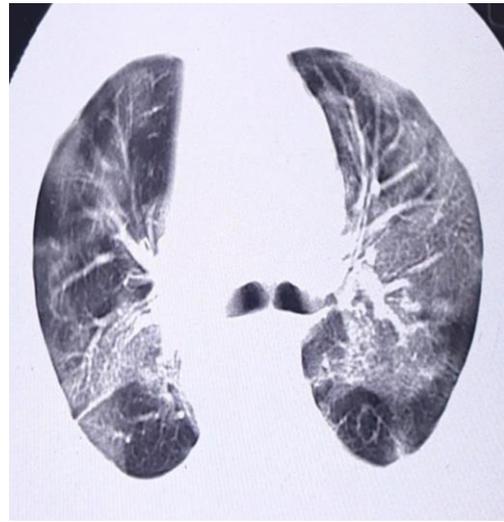


LES ANNEXES

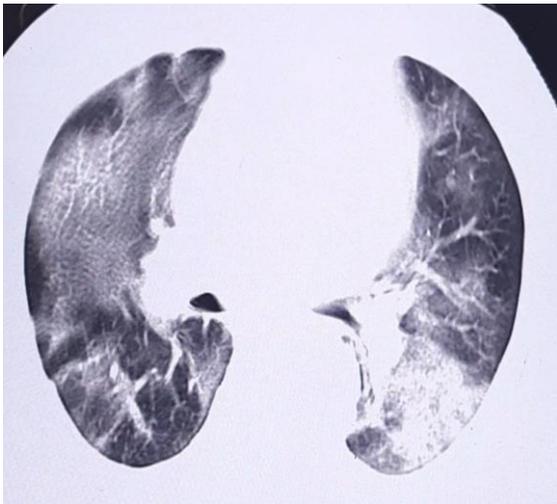
Annexe 1: ICONOGRAPHIES :



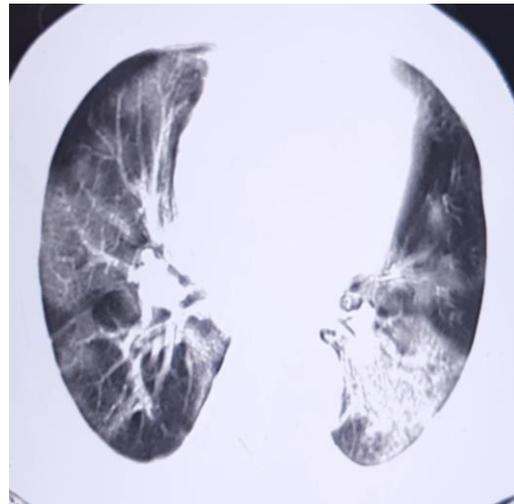
A



B

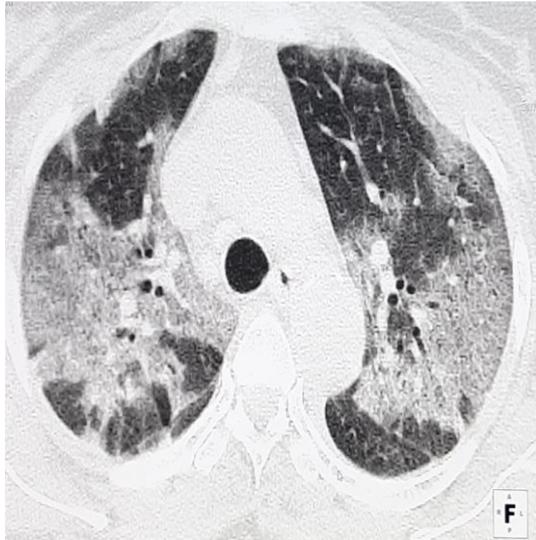


C

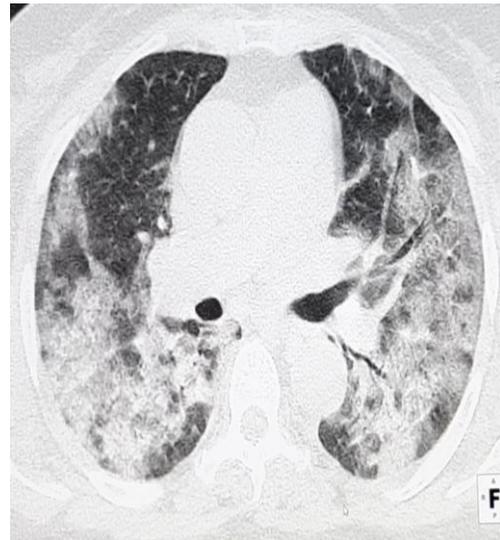


D

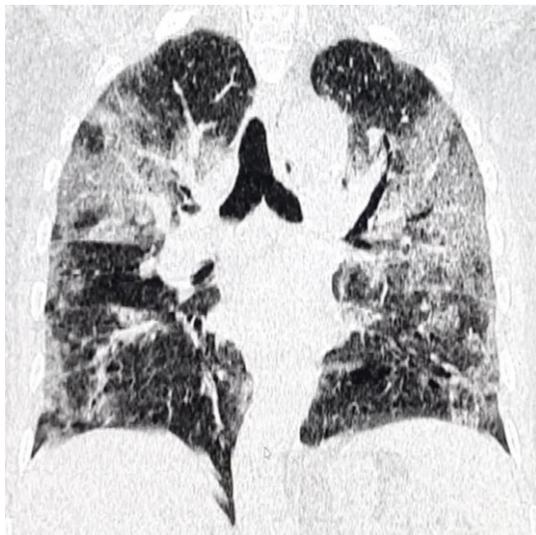
Figure 13: TDM thoracique sans injection de PDC chez un patient de 51 ans toutes les images (A, B, C et D) en coupe axiale ; en fenêtre parenchymateuse objectivant des lésions bilatérales faites de plages en verre dépoli + condensation alvéolaire supérieure à 75%.



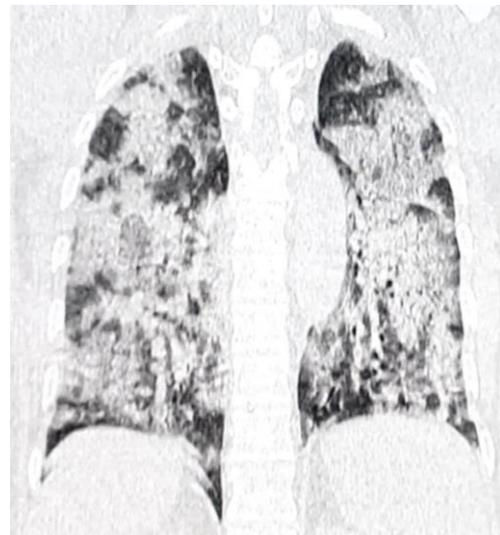
E



F



G



H

Figure 14: TDM thoracique sans injection de PDC chez une patiente de 58 ans : les images (E, F) en coupe axiale et (G, H) en reconstruction coronale; toutes en fenêtre parenchymateuse objectivant des plages en verre dépoli bilatérales avec « crazy paving » (intéressant plus de 50% des poumons).



M



N

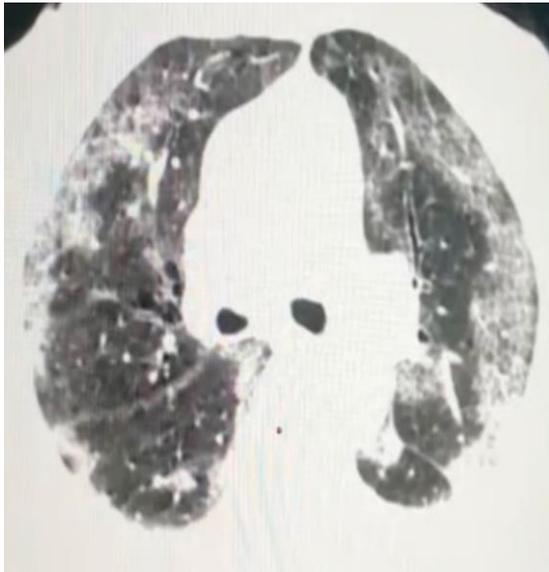


O

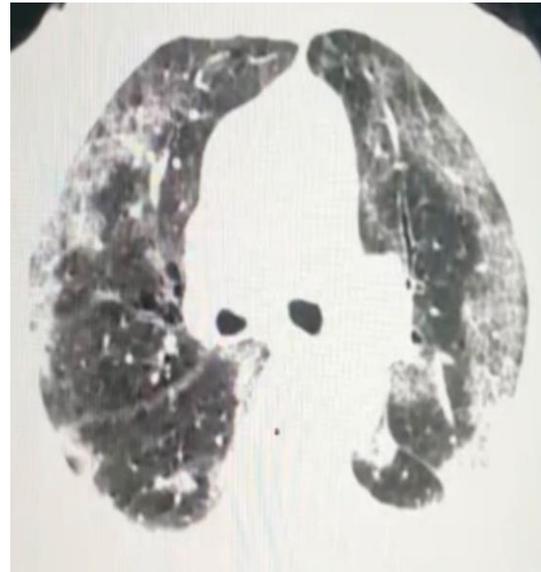


P

Figure 15: TDM thoracique sans injection de PDC d'une patiente de 66 ans : les images (M ;N ;O et P) en coupe axiale et en fenêtre parenchymateuse objectivant des plages en verre dépoli et des condensations alvéolaires au niveau des deux champs pulmonaires à prédominance périphérique et basale intéressant 50-75% des poumons avec un épanchement péricardique de 13mm d'épaisseur.



Q



R

Figure 16 : TDM thoracique sans injection de PDC chez une patiente de 71 ans : les images (Q et R) en coupe axiale et en fenêtre parenchymateuse objectivant des plages en verre dépoli bilatérale avec « crazy paving » (intéressant plus de 50% des poumons)



S



T

Figure 17 : Patient déjà infecté au SARS-COV-2 ; âgé de 74 ans adressé pour desaturation et fièvre ; chez qui la TDM thoracique sans injection de PDC en coupe coupe axiale (S) et en reconstruction coronale (T) ; fenêtre parenchymateuse objectivant un foyer de condensation alvéolaire droit associé à des bulles d'emphysème pulmonaire.

Annexe 2:

Calendrier de l'étude :

DIAGRAMME DE GANTT

PERIODES TACHES	20 Février au 15 Avril	15 Avril au 15 Mai	15Mai au 01Octobre	01Octobre au 01Novembre	01 Novembre au 31 Décembre	Février 2023
Revue de la littérature						
Rédaction de protocole						
Collecte des données						
Analyses des données						
Rédaction du document final						
Soutenance de thèse Prévue						

Annexe 3:

FICHE DE COLLECTE DES DONNEES :

THEME : Aspects scanographiques des pneumopathies à SARS-COV-2 au service d'imagerie médicale du CHU Mère-Enfant "le Luxembourg". 2020-2021. A propos de 257 cas.

Q1 : Numéro de la fiche

Q2 : Identité du patient.....

Q3 : Age.....

Q4 : Sexe 1 : Masculin 2 : Féminin

Q5 : Provenance de l'examen tomodensitométrique réalisé :

1 : CHME Le Luxembourg 2 : Hors du CHME

Q6 : Renseignements cliniques et suspicions diagnostiques :

1 : Toux 2 : Dyspnée 3 : Douleurs thoracique
4 : Détresses respiratoire 5 : Contrôle pour Suspicion de COVID
6 : Suspicion d'embolie pulmonaire 7 : Autres signes d'appel pulmonaire.

Q7 : Le Protocole de réalisation de l'examen tomodensitométrique :

1 : Sans injection du PDC 2 : Avec injection du PDC

Q8 : Aspect des lésions Tomodensitométriques :

1 : opacités en verre dépoli pur 2 : opacités en verre dépoli avec des lignes
Intra lobulaires (Crazy paving)

3 : Condensation alvéolaire

Q9 : Topographie des lésions sur le parenchyme

1 : Périphérique 2 : centrale 3 : Mixte

Q10 : Latéralité de l'atteinte pulmonaire (uni ou bi latérale)

1 : unilatérale. 2 : bilatérale.

Q10 : Etendue des lésions en pourcentage :

1 : <10% 2 : 10 à 25% 3 : 25 à 50% 4 : 50 à 75% 5 : >75%.

Q12 : Présence d'une ou plusieurs autres Pathologies scanographiques :

1 : Oui 2 : Non

Q13 : Autres Pathologies sous-jacente (s) décelée(s) au scanner :

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1 : Embolie Pulmonaire | 2 : Dilatations des cavités cardiaques |
| 3 : Bulles d'emphysème | 4 : Anévrisme de l'aorte |
| 5 : Bronchectasie de traction | 6 : HTAP |
| 7 : ADP médiastinales | 8 : Processus Tumoral/Nodules pulmonaires |
| 9 : Autres. | |

Annexe 4 :

Fiche signalétique :

Prénom : Souleymane

Nom : BAH

Téléphone : (+223) 76 85 86 85

E-Mail : soleymanebah@gmail.com

TITRE de la THESE : Aspects scanographiques des pneumopathies à SARS-COV-2 au CHU Mère-Enfant “le Luxembourg” entre 2020 et 2021. A propos de 257 cas.

Année-universitaire : 2022-2023

Pays d’origine : MALI

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de Médecine et d’Odontostomatologie.

Secteur d’intérêt : Imagerie Médicale, Pneumologie et Santé Publique.

Résumé : La pneumopathie à SARS-COV-2 originaire de Wuhan, en Chine, a commencé en décembre 2019 et se poursuit jusque-là. Déclaré comme Pandémie le 11 mars 2020 par l’OMS ; le Mali enregistre son premier cas le 25 Mars 2020. La TDM est devenue un des leviers importants dans la gestion de cette pandémie à l’échelle mondiale ; surtout au Mali où les prélèvements nasopharyngés sont souvent acheminés des régions vers Bamako pour faute d’équipements biomédicaux adéquats pour réaliser un test PCR.

Nous avons réalisé une étude rétrospectif transversale et descriptive du 01 janvier 2020 au 30 Juin 2021 qui avait pour but de comprendre les aspects scanographiques des pneumopathies à SARS-COV-2 au service d’imagerie médicale du CHU Mère-Enfant “le Luxembourg”.

Nous avons colligé de 1022 patients chez qui une TDM thoracique a été réalisé ; 257 parmi eux ; ont présenté des lésions évocatrices de pneumopathies à SARS-COV-2 soit 25,04% ; l’âge moyen était de 60ans \pm 14,45 avec les extrêmes de 21 et 92 ans ; la tranche d’âge prédominante était de [60-79] à 54,9%. Le sexe

Aspect scanographique des pneumopathies à SARS-COV-2 au CHU Mère-Enfant le « Luxembourg ». A Propos de 257 cas.

masculin était le plus représenté avec 53%.

Les bulletins d'examen du CHU Mère-Enfant étaient majoritaires à 71,6% contre 28,4% pour les bulletins d'examen provenant de l'hôpital. Les renseignements cliniques les plus fréquents étaient la toux 22,2% ; la dyspnée 19,5% et la suspicion de pneumopathie à SARS-COV-2 dans 17,9% des cas.

Les Tomodensitométries thoraciques sans injection de PDC à faible dose ont dominé le protocole d'examen à 56%. Les plages en verres dépoli ont représenté 72,8% des lésions évocatrices suivies de l'aspect en crazy paving 16% et les condensations alvéolaires 11,2%.

La topographie des lésions étaient majoritairement mixtes (centrale et périphérique) 66,1% ; périphériques 32,7% et centrales 1,2%. Ces lésions étaient bilatérales chez 83% des patients.

L'étendue des lésions étaient majoritairement inférieur à 25% dans 38,1% des cas ; compris entre 25-50% chez 28,4% des patients entre 50-75% chez 19,8% et supérieur à 75% chez seulement 13,6% de nos patients.

Des Pathologies sous-jacentes étaient présentes chez 97 patients soit 37,7% dont embolie pulmonaire étaient fréquemment retrouvée chez 29 d'entre eux soit 11,5%. Les bulles d'emphysème chez 7,8% ; une HTAP 3,9% ; une dilatation des bronches chez 2,3% de ces patients ; des adénopathies médiastinales chez 1,9% et 02 cas d'anévrisme de l'aorte.

Mots-Clés : Scanographique ; SARS-COV-2.

SHEET REPORT

First name: Souleymane

Name: BAH

Telephone: (+223) 76 85 86 85

E-Mail: sooleymanebah@gmail.com

THESE TITLE: CT appearances of SARS-COV-2 pneumopathies at Mother-Child Hospital <<le Luxembourg>> between 2020 and 2021. About 257 cases.

Academic year: 2022-2023

Country of origin: MALI

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

Area of interest: Medical Imaging, Pneumology and Public Health.

Abstract: Coronavirus disease (COVID19) is an infectious disease caused by the SARS-CoV-2 virus from Wuhan, China, which began in December 2019 and continues to this day. Declared as Pandemic on 11 March 2020 by WHO; Mali registers its first case on 25 March 2020.

CT has become an important lever in managing the COVID-19 pandemic globally, especially in Mali where nasopharyngeal samples are often sent to Bamako for lack of biomedical equipment to perform a PCR test.

We conducted a cross-sectional and descriptive study from January 1, 2020 to June 30, 2021 to assess the contribution of chest CT scans in the diagnosis of COVID-19 pneumonia at Mother-Child Hospital “Luxembourg”.

We collected 1022 patients in whom chest CT scans were performed; 257 had lesions suggestive of SARS-Cov2 pneumonia at 25.04%; the average age was 60 years with extremes of 21 and 92 years; the predominant age group was [60-79] at 54.9%. Male sex was the most represented at 53% and there was no statistically significant relationship between sex and age in our study.

The CHU Mère-Enfant examination reports were 71.6% in the majority compared to 28.4% for the hospital examination reports.

Cough 22.2%; dyspnea 19.5% and 17.9% for suspected covid-19 were the most common clinical information, respectively.

Chest CT scans without low dose PDC injection dominated the 56% exam protocol. The surfaces in frosted glass accounted for 72.8% of the evocative lesions followed by the appearance in crazy paving 16% and alveolar condensation 11.2%. Lesions were peripheral 32.7%; central 1.2% but mostly mixed (central and peripheral) to 66.1%. They were bilateral in 83% of patients and unilateral in the rest.

The extent of lesions was less than 25% in 38.1% of cases; between 25-50% in 28.4% of patients between 50-75% in 19.8% and more than 75% in only 13.6% of our patients.

Underlying pathologies were present in 97 patients or 37.7% of whom pulmonary embolism were the most common diagnosed in 29 of them.

Emphysema bubbles in 7.8%; high blood pressure 3.9%; bronchial dilation in 2.3% of these patients; mediastinal lymphadenopathy in 1.9% and 02 cases of aortic aneurysm.

Keywords: Computed tomography; SARS-COV-2.

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être Suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

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

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

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

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

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

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

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

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé si j'y manque !

Je le jure!