

République Algérienne Démocratique et Populaire
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Université M'Hamed Bougara – Boumerdes
جامعة أمحمد بوقرة بومرداس

Faculté de science
Département de Biologie



Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de **Master**
Domaine : Science de la Nature et de la Vie

Filière: Biochimie

Spécialité : Biochimie Appliquée

THEME

Syndrome inflammatoire chez les patients atteints du COVID-19

Présenté par:

M^{elle} Ghezal Silyouna M^{elle} Merah Meriem
M^{elle} Bougaba Khadidja

Mémoire soutenu devant le jury composé de :

Mme ROUANE A	MCB	UMBB	Présidente
Mme Lachekhab Y.	MCB	UMBB	Examinatrice
Mme LAHIANI S.	MCA	UMBB	Encadreur
M. KETFI A.	Pr	EPH de Rouïba	Co-Promoteur

Année universitaire : 2021/2022

Remerciements

*En préambule à ce mémoire nous remercions **ALLAH** qui nous aide et nous donne
la patience et le courage durant ces années d'étude.*

*Nous souhaitons adresser nos remerciements à notre promotrice **Dr Lahiani.S***

Pour ses efforts, ses conseils et sa grande patience.

*Nos remerciements vont également aux membres de jury : **Dr ROUANE** nous vous remercions de l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de présider notre jury et **Dr LACHEKHAB** pour le grand honneur qu'elle nous fait en acceptant de juger ce travail.*

Nous tenant à remercier sincèrement chef de service de Pneumologie

À Hôpital De Rouïba.

***Professeur KETFI** et **Docteur TOUAHRI R.** pour leurs aide et patience pour*

La bonne réalisation de ce travail.

Nous tenons vivement à remercier tous les enseignants plus précisément de la spécialité

Biochimie Appliquée Nous vous remercions de votre enseignement

pour les connaissances et le savoir qu'ils nous ont apportés.

Enfin, nos sincère remerciements à ceux qui ont contribué de près ou de

loin à l'accomplissement de notre formation et à la réalisation de ce modeste travail

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

*A mes chers parents pour leur patience,
Encouragement soutien et surtout, Leur amour que dieux les protège et les offre une longue
vie.*

*A mes chères sœurs : **Souad, Faten.***

*A mes chers frère : **Hakim, Malek.***

A toute ma famille

*A ma meilleurs amie **Zina***

A mes chers amis(es).

A tous tous ceux qui me sont chers

Silyouna

*À ma mère : **Leila***

Tu m'as donné la vie, la tendresse et le courage pour réussir.

Tout ce que je peux t'offrir pour exprimer l'amour et la reconnaissance que je te porte.

En témoignage, je t'offre ce modeste travail pour te remercier pour tes sacrifices et pour l'affection dont tu m'as toujours entourée.

*À mon père : **Mohamed***

L'épaule solide, l'œil attentif, compréhensif et la personne la plus digne de mon estime et de mon respect.

*A ma sœur celle qui m'a soutenu, l'amour de mon cœur tu es pour moi le monde entier, Les mots du monde ne suffisent pas pour te dire à quel point je t'aime : **Amina***

*A mes deux frères : **billal, hamza** et mes belles sœurs et tous les enfants de la famille*

*A mes meilleurs amis : **Asma, ASSIA***

Au nom de l'amitié qui nous unit et au nom de nos souvenirs inoubliables

Merci beaucoup pour votre soutien mes très chères amies

Meriem

Liste des abréviations

ASAT: Alanine -Amino-Transférase.

ALAT: Aspartate-Amino-Transférase.

ACE2 : L'enzyme de conversion de l'angiotensine 2.

ARN : L'acide ribonucléique.

ADN : Acide Désoxyribonucléique.

BPCO: La broncho pneumopathie chronique obstructive.

Covid-19: Corona virus disease 2019.

CD4+ Th1: Cluster of Differentiation 4 T helper 1.

EDTA: acide éthylène diamine tétra-acétique.

FNS : La numération de formule sanguine.

GGT : Gamma-glutamyl transférase

GB: globule blanc

IL-1 : L'interleukine-1

IFN : interférons

K⁺:Potassium.

L'OMS : l'Organisation mondiale de la Santé.

La protéine de pointe (S): Spike.

LYM: Lymphocyte

mmol/l : Millimole par litre.

mEq\l: milliéquivalent par litre.

ND: Non déterminer.

NAD : Nicotinamide adénine di nucléotide.

NH₃:L'ammoniac.

NLRP3: NOD-like receptor family, pyrin domain containing 3.

NEU: Neutrophile.

Na²⁺: Sodium.

ORL: auto-rhino-laryngologie

ORF: open Reading frame.

PCR : la polymérase Chain Réaction.

PAL: Phosphatases alcalines.

RBD: Receptor Binding Domain.

SARS-Cov: syndrome respiratoire aigu sévère.

TMPRSS2: Transmembrane protease serine 2.

TDM: La tomodensitométrie.

TP: Taux de prothrombine.

VOI: variants of interest.

VOC: Variants of concern

Liste des figures

Figure 1: Cycle viral du virus SARS COV-2.....	6
Figure 2:Structure globale du SARS-COV-2 N-CTD.....	7
Figure 3: La réponse immunitaire des cellules en réponse de SARS-COV 2(Ballow and Haga, 2021).....	9
Figure 4:Centrifugeuse ROTOFIX 32.....	18
Figure 5: L'analyseur automate ADVIA 560	20
Figure 6:l'analyseur automate KENZATX 240.....	21
Figure 7: Réactif T.B CHEM.....	23
Figure 8 : Analyse RT-PCR en temps réel.	26
Figure 9 : Test antigénique pour la détection du SARS-COV-2.....	29
Figure 10: La cassette de test rapide igm/igg.....	30
Figure 11: Résultats obtenus après 15 min.	30
Figure 12: Nombre des patients hospitalisé du mois d'octobre 2021 au mois février 2022.....	31
Figure 13: Répartition des patientes selon le nombre des décès par tranche d'âge.	32
Figure 14 : Répartition des patients en fonction du nombre de jours d'hospitalisation	33
Figure 15: Répartition des symptômes chez les patientes atteints de COVID-19.	34
Figure 16: Représentation des patients vaccinées et non vaccinées contre le virus SARS - COV -2.....	35
Figure 17 : Saturation d'oxygène à l'admission des patientes atteintes de COVID-19	36
Figure 18 : Saturation d'oxygène après l'admission des patientes covidé	36
Figure 19:Répartitions des patients en fonction des maladies chroniques.	37
Figure 20: Répartitions des patients selon les valeurs de la créatinémie.....	39
Figure 21: Répartitions des patients selon les valeurs de la créatinémie.....	39
Figure 22: Représentation des patients selon le bilan Hépatique.....	40
Figure 23:Représentation des patients selon la vitesse de sédimentation (VS).	41
Figure 24: Répartition des patients selon le taux de CRP.....	42
Figure 25: Répartition des patients selon le taux du D-dimère.....	43
Figure 26: Répartition des patients selon les valeurs d'ionogramme.....	43
Figure 27: Répartition des patients selon la tomodensitométrie.....	44
Figure 28: Répartitions de nombre des patients selon le taux de LDH.....	45
Figure 29: Répartitions des patients selon de le taux de prothrombine.....	45

Liste des tableaux

Tableau 1: Les différents types de VOI (VARIANTS OF INTEREST).	13
Tableau 2: Les différents types de VOC de Sars Cov 2.	14
Tableau 3: Répartition des patients en fonction des tranches d'âges.	32
Tableau 4: Répartition des patients en fonction de leur durée d'hospitalisation.	33
Tableau 5: répartition des patients selon la FNS «GB, LYM, NEU, PLQ».	38

Sommaire

Liste d'abréviation

Liste de figures

Liste des tableaux

Introduction.....	1
-------------------	---

Chapitre I: Synthèse bibliographique

1. La pandémie	3
2. Les virus	3
2.1. La famille de corona virus	3
2.1.1. Le SARS-COV-2 (Sévère Acute Respiratory Syndrome) :.....	4
2.1.2. Le MERS COV (Middle East Respiratory Syndrome)	4
3. Données fondamentales sur la COVID-19	4
3.1. Définition de la COVID-19.....	4
3.2. La structure moléculaire du virus COVID-19.....	5
3.2.1. Cycle viral du virus SARS COV 2	5
3.3. Le mode de transmission du virus SARS COV 2.....	8
4. La réponse immunitaire de l'organisme contre COVID-19	8
5. Les symptômes de COVID-19.....	10
6. Les Facteurs de risque	10
7. La période d'incubation de coronavirus	11
8. Les variantes de corona virus.....	12
8.1. Concept d'un virus variant.....	12
8.2. Les variantes de COVID-19.....	12
8.2.1. Variante d'intérêt	12
8.2.2. Variante de préoccupation :.....	13
9. Les vaccins développés contre COVID-19.....	14
9.1. Type de vaccin	14
9.1.1. Vaccine à ARN (acide ribonucléique) messenger contre la COVID-19.....	15
9.1.2. Vaccins a protéine recombinante avec adjuvant contre la COVID 19	15
9.1.3. Vaccins à vecteur viral.....	15
1. Lieu de stage.....	17

2.	Population étudiée.....	17
3.	Le bilan réalisé.....	17
4.	Méthode de prélèvement	17
5.	Préparation du sérum.....	18
6.	Technique de dosage des différents paramètres biologiques	19
6.1.	Numération du formule sanguine (hémogramme).....	19
a)	Principe	19
6.2.	Bilan biochimique	20
6.2.1.	Bilan rénal	20
6.2.2.	Bilan inflammatoire	22
6.2.3.	D-Dimère.....	24
6.2.4.	Ionogramme.....	24
6.2.5.	Tomodensitométrie	25
6.2.6.	Le lactate déshydrogénase.....	25
6.2.7.	Polymérase Chain réaction PCR.....	25
6.2.8.	Test rapide pour Cov 2(sérologie COVID)	27
1.	Les données démographiques	31
1.1.	Répartition des patients selon la date d'hospitalisation	31
1.2.	En fonction de l'âge.....	32
1.3.	En fonction du nombre de décès de chaque tranche d'âge	32
1.4.	La répartition selon la durée d'hospitalisation	33
1.4.1.	Représentation plus précise des patients selon nombre de jours d'hospitalisations	33
2.	Données clinique.....	34
2.1.	Répartition des patients en fonction de leurs symptômes	34
2.2.	Pourcentage des patients vaccinés et non vaccinés	35
2.3.	Saturation d'oxygène des patients.....	36
2.3.1.	Saturation d'oxygène à l'admission	36
2.3.2.	Saturation d'oxygène après l'admission	36
2.4.	Classification des patientes atteintes de la COVID-19 en fonction des maladies chroniques	37
3.	Données biologique	38
3.1.	Numérisation de la formule sanguine	38
3.2.	Bilan biochimique.....	38
3.2.1	Bilan rénal	38
3.2.2.	Bilan hépatique	40

3.3. Bilan inflammatoire.....	41
3.3.1. Vitesse de sédimentation (VS)	41
3.3.2. Protéine C- Réactive(CRP)	41
3.4. D-Dimère.....	42
3.5. Ionogramme	43
3.6. Tomodensitométrie (TDM%):	44
3.7. Le lactate déshydrogénase (LDH).....	45
3.8. Taux de Prothrombine	45
Référence bibliographique.....	50
Annexe	54
Glossaire	57
Résumé	

Introduction général

Dans le monde entier, il existe des centaines de virus appartenant à la famille des coronavirus. Cependant, seuls six (229E, NL63, OC43, HKU1, SARS-COV et MERS-COV) ont été signalés comme provoquant des infections des voies respiratoires légères à graves chez l'homme(**Cherry and Krogstad,2004**). Coronavirus-2 du syndrome respiratoire aigue sévère (SRAS) est apparu et a provoqué une maladie infectieuse appelée maladie à coronavirus 2019 (COVID-19). Le virus a été identifié et signalé pour la première fois dans la ville de Wuhan en Chine en décembre 2019 (**Abduljalil and Abduljalil, 2020**). Le SRAS-COV-2 est très contagieux, s'est propagé à l'échelle mondiale en peu de temps et a été déclaré pandémie mondiale par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) le 11 mars 2020. Le 18 avril 2020, L'OMS a signalé plus de 2,1 millions de cas confirmés de COVID-19, dont 142 229 décès dans 213 pays, régions ou territoires.

Les pays les plus touchés avec plus de 30 000 cas confirmés de SRAS-COV-2 sont les États-Unis d'Amérique, l'Espagne, l'Italie, l'Allemagne, la France, le Royaume-Uni, la Chine, l'Iran, la Turquie, la Belgique, la Fédération de Russie, le Canada et Brésil(**Abduljalil and Abduljalil, 2020**). Le COVID-19 affecte principalement de nombreux pays du monde entier, alors que l'Afrique est le dernier continent à être touché par la pandémie(**Abduljalil and Abduljalil, 2020, Wamai, Hirsch et al., 2021**) Cependant, le nombre de cas continue d'augmenter dans le monde entier et est devenu une menace sérieuse pour la santé publique.

Les principaux symptômes de la COVID-19 sont la fièvre, toux, douleur abdominal, asthénie, la céphalée et les difficultés respiratoires. Il se développe entre les humains par le contact avec personne infecté lorsqu'elle tousse ou éternue ou lorsque la main touche une surface infecte puis touche la bouche, le nez ou les yeux(**Behnood, Shafran et al., 2021**).

Malheureusement la plupart des pays n'étaient pas suffisamment préparer pour lutter contre ce virus. Le 25 février 2020, l'Algérie annonce le premier cas. La progression de Covid 19 est en augmentation rapide, l'Algérie été exposer a quatre vague: la première vague(le 25 février 2020),deuxième vague(le 12 mars 2020), troisième vague (le 3 mai 2021),quatrième vague (octobre 2021)pendant cette dernière vague l'Algérie a enregistrer presque 1000 cas chaque jours au 951 cas le 3 février 2022 et avec 14 décès et 694 guérisons ,cette infection touche beaucoup plus les diabétique ,hypertendu et les sujets âgés.

Notre travail se base essentiellement sur les syndromes inflammatoire du Covid 19 plus précisément durant la 4ème vague, nous avons réalisé ce thème en se basant

Introduction général

principalement sur les dossiers des patients atteints de la COVID-19, le travail est strictement contrôlé au niveau du service Pneumo-Phtisio-Allergologie de l'EPH de Rouïba et son équipe, sur une population algériennes, de la région d' Alger et de Boumerdes.

Ainsi notre travail est présenté de la manière suivante, on commence par une revue de la littérature théorique et qui se base principalement sur les publications des revues scientifiques, spécialisées et répertoriées, suivie par la partie matériels et méthodes, la partie résultats et une discussion suivie par une conclusion, dont ces deux dernières parties représentent à la fois une synthèse des idées forces en réponse à la problématique traitée, et une ouverture sur d'autres recherches en perspective.

1. La pandémie

L'histoire des sciences a rapporté que les êtres vivants ont été attaqués par de multiples microorganismes, principalement des bactéries ou de virus. Ce dernier déclare une maladie incurable appelée épidémie.

Une épidémie (du grec *pan* : tout et *demos* : peuple) est une maladie caractérisée par sa large répartition géographique (plusieurs continents). Ils surviennent tous les 15 à 40 ans et sont dus à l'émergence de nouveaux sous-types de virus avec de nouvelles caractéristiques et donc une immunité faible de la population. Cela pourrait entraîner un grand nombre de cas graves ou de décès, ces virus ciblent donc des populations différentes des virus saisonniers (Morens, Taubenberger *et al.*, 2021).

2. Les virus

Le terme virus est utilisé la première fois par Cohen dans sa thèse en 1984, il suppose d'emblée une ressemblance entre le monde de l'informatique et celui de la biologie (Cohen, Dietzschold *et al.*, 1984).

Les virus sont des molécules biologiques, des agents pathogènes qui ne peut se reproduire en dehors de cellule eucaryote ou procaryote, ils ont toujours besoin d'une cellule hôte. Son génome est représenté par une molécule d'ADN ou molécules d'ARN. Ils sont regroupés selon leur forme ou mode de reproduction. Ce dernier, il se transmet d'une personne à une autre.

Ces organismes sont responsables d'épidémies mortelles qui ont marqué l'histoire telle que la Grippe, Ebola, la Variole, la Polio, la Rage, Sida et Coronavirus (Stertz and Hale, 2021). Le dernier virus coronavirus appelé SARS-COV2 apparait en chine en 2019.

2.1. La famille de corona virus

Cette famille comporte six groupes dont quatre sont responsables de pathologies bénignes chez les patients immunocompétents, il s'agit des virus suivants :

- **HCoV-229E** (alpha coronavirus).
- **HCoV-OC43** (beta coronavirus).
- **HCoV-HKU1** (beta coronavirus).
- **HCoV-NL63** (alpha coronavirus).

Tandis que les deux autres sont associés à de tableaux de pneumonie aigue sévère :

2.1.1. Le SARS-COV-2 (Sévère Acute Respiratory Syndrome) :

Eclater au niveau mondial en 2003, provenait des chauves-souris et la transmission interspécifique à l'homme s'effectuait via un hôte intermédiaire: les civettes palmistes de l'Himalaya vendues sur les marches locales de la province chinoise du Yunnan. L'épidémie virale qui en a résulté a tué 774 personne en 2002-2003 (Peiris *et al.*, 2004).

2.1.2. Le MERS COV (Middle East Respiratory Syndrome)

Il apparut en 2012 dans l'Arabie Saoudite, ensuite été trouvé dans plusieurs pays du Moyen-Orient. L'OMS a officiellement signalé 707 patients touchés dans 21 pays sur trois continents. Deux cent cinquante-deux patients sont décédés du MERS-COV (Drosten *et al.*, 2013). Il est provenu du chauve souri.

La transmission à l'homme s'effectuait via un hôte intermédiaire: Les chameaux, son lait a été étudié comme voie de transmission possible (Eggers *et al.*, 2015).

3. Données fondamentales sur la COVID-19

Il y'a une épidémie mondial actuelle du nouveaux corona virus COVID 19 (maladie a corona virus 2019 ; l'agent pathogène appelé SARS COV 2), qui est originaire de WUHAN en CHINE .Le 2 mars 2020 les gouvernements subissent une pression accrue pour empêcher l'épidémie de se transformer en une urgence sanitaire mondiale car il se propage rapidement (Liu *et al.*, 2020).

3.1. Définition de la COVID-19

La COVID-19 est la première pandémie de grande envergure du 6ème siècle. Le COVID-19 est une infection émergente due à un agent pathogène nouveau : le SARS COV-2.

A partir d'individus symptomatique et de porteurs asymptomatiques, l'infection se propage d'une personne à l'autre par contact étroit.

3.2. La structure moléculaire du virus COVID-19

La séquence d'ADN du SARS COV-2 de COVID -19 est identifiée comme la séquence d'acide nucléique du β -coronavirus, il s'agit d'un grand génome brin positif. Il se compose de 29891 nucléotides et de 9860 acides aminés, le génome réside dans les protéines de la nucléocapside circulaire et en outre enveloppée par l'enveloppe, des protéines de surface ont été caractérisées et leurs rôles sont actuellement connus dans le processus de virulence (Fig.1).

3.2.1. Cycle viral du virus SARS COV 2

3.2.1.1. La protéine de pointe « Spike » (S):

C'est une protéine transmembranaire de type I, elle est présente sur la surface virale sous la forme d'un homotrimer. La protéine S provoque la fixation du virus à la cellule hôte au niveau du récepteur de l'enzyme de conversion de l'angiotensine 2 (ACE2), qui est présent sur la membrane de la cellule hôte. La fixation provoque la fusion de la membrane lipidique virale avec la membrane cellulaire de l'hôte chaque monomère se compose de deux sous-unités, S1 et S2 (Wu *et al.*, 2022).

De plus, la protéine S joue des rôles très importants, dans l'infection par le SARS-COV-2, dans l'induction des réponses des anticorps de neutralisation et des cellules T et dans l'immunité protectrice (Wu *et al.*, 2022).

3.2.1.2. Protéine d'enveloppe (E)

Est un petit polypeptide de 100 résidus d'un domaine hydrophobe NTD qui contient au moins un domaine transmembranaire hélicoïdal alpha et un groupe de 2-3 cystéines juxtaposées membranaires. Elle intervient dans plusieurs processus du cycle de vie de virus, tels que l'assemblage, le bourgeonnement, la formation de l'enveloppe et la pathogénèse.

3.2.1.3. La protéine membranaire (M)

La protéine M possède une terminaison C hydrophile et une terminaison N amphipatique. Sa forme longue favorise les incorporations de points et l'interaction avec E facilite la production des virions. Comme chaque protéine est essentielle au fonctionnement viral.

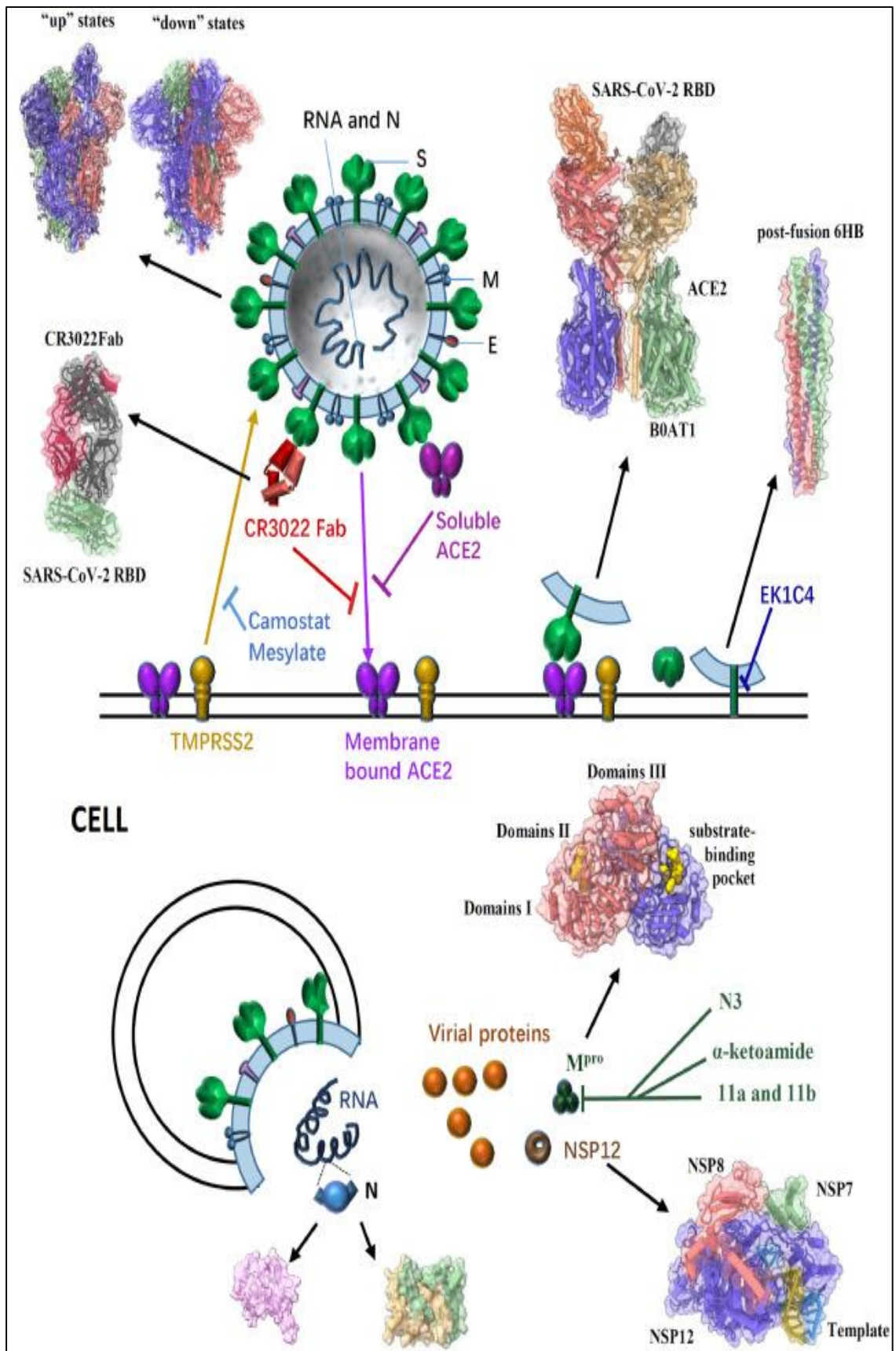


Figure 1: Cycle viral du virus SARS COV-2.

3.2.1.4. La protéine de la nucléocapside (N)

La protéine N est composée d'une région de liaison riche en serine prise en sandwich entre le domaine N terminal [NTD] et le domaine C terminal [CTD](Wu, Yin *et al.* 2022). (Fig. 2).

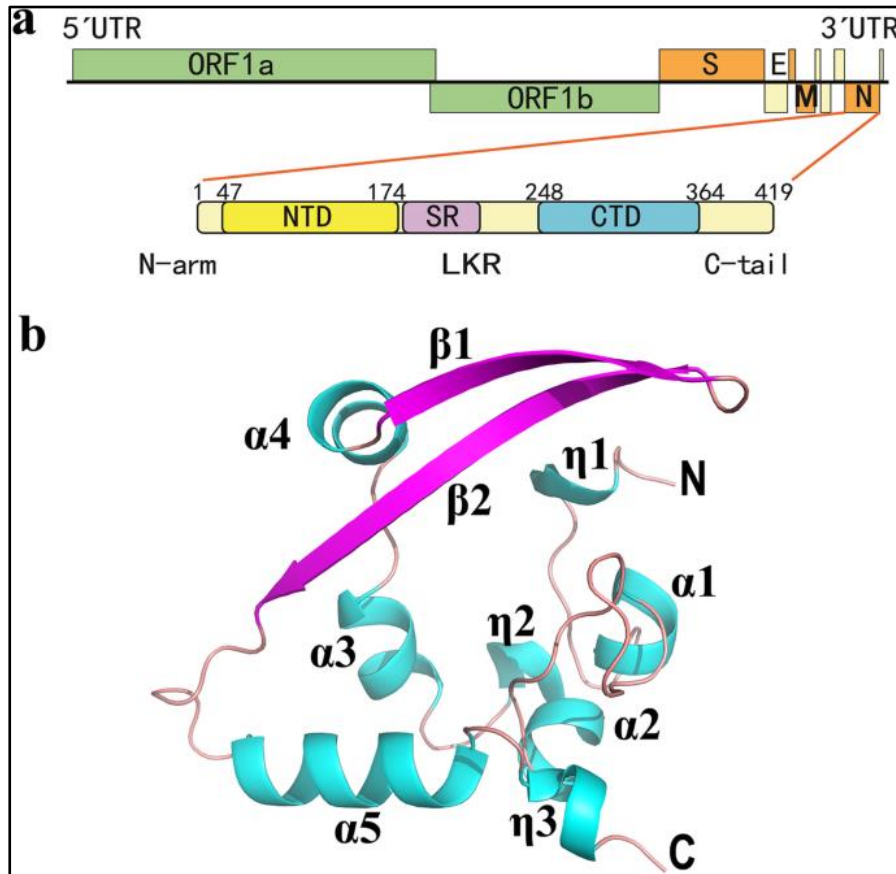


Figure 2: Structure globale du SARS-COV-2 N-CTD.

ORF : cadre de lecture ouvert ; S : Spike ; E : Enveloppe ; M : Membrane. La protéine N comprend le bras N-terminal (bras N), le domaine N-terminal (NTD), la région de liaison centrale (LKR) dans un motif riche en Ser/Arg (SR), le domaine C-terminal (CTD), et la queue C-terminale (C-queue). B Vue en ruban de la structure globale du monomère SARS-COV-2 N-CTD. La figure b a été préparée avec le programme PyMOL (<https://pymol.org>)

Ces terminaux jouent un rôle dans l'entrée virale et son traitement post-entrée. Le NTD forme des cristaux orthorhombique et se lie au génome viral, la région de liaison contient des sites de phosphorylation qui régulent son fonctionnement. Le CTD favorise la formation de la nucléocapside(Zhu *et al.*,2020).

3.3. Le mode de transmission du virus SARS COV 2

Le COVID-19 a un taux d'infectiosité très élevé, qui se propage d'une personne à une autre de différente façon : les aérosols, les sécrétions anales (féco-orales), les larmes, la salive, le sperme et la mère à l'enfant.

4. La réponse immunitaire de l'organisme contre COVID-19

Elle comporte plusieurs étapes (**Fig. 3**) dont les étapes clefs sont résumées de la manière suivante :

- Le SRAS-COV-2 infecte les cellules épithéliales alvéolaires en se liant au récepteur de l'enzyme de conversion de l'angiotensine-2 (ACE2) à l'aide de la sérine protéase transmembranaire sérine protéase 2 (TMPRSS2).
- Les composants du virus (nsp6, ORF6) répriment les réponses IFN de type I en inhibant la translocation du facteur régulateur de l'interféron 3 (IRF3) vers le noyau.
- La répression des réponses d'IFN de type I peut également être le résultat de variant mono géniques d'IFN de type I préexistants, d'une immun sénescence ou d'auto-anticorps ciblant les produits d'IFN de type I (IFN α 2, β , ω) empêchant la signalisation par le complexe récepteur IFNAR1/2.
- Les réponses IFN de type I retardées entraînent la libération de cytokines et chimiokines pro-inflammatoires, entraînant le recrutement de macrophages et de lymphocytes T dérivés de monocytes dans les poumons.
- La signalisation pro-inflammatoire par des macrophages inflammatoires activés conduit au recrutement de neutrophiles dans les poumons qui subissent une NETosis, favorisant d'autres lésions tissulaires.
- Les cellules T recrutées dans les poumons semblent être du phénotype CD4 + T_{H1} qui favorise un phénotype macrophage inflammatoire via la signalisation IFN- γ . Dans les cas graves de COVID-19, réponses humorales sont dérivées de cellules B extra folliculaires qui produisent des réponses anticorps associée à la production d'auto-anticorps. (*Ballow and Haga, 2021*).

- Cette dérégulation et ce déséquilibre de la réponse immunitaire conduisent à un état hyper inflammatoire entraînant une «tempête de cytokines», un syndrome de détresse respiratoire aiguë et, dans de nombreux cas, la mort. (Fig. 4).

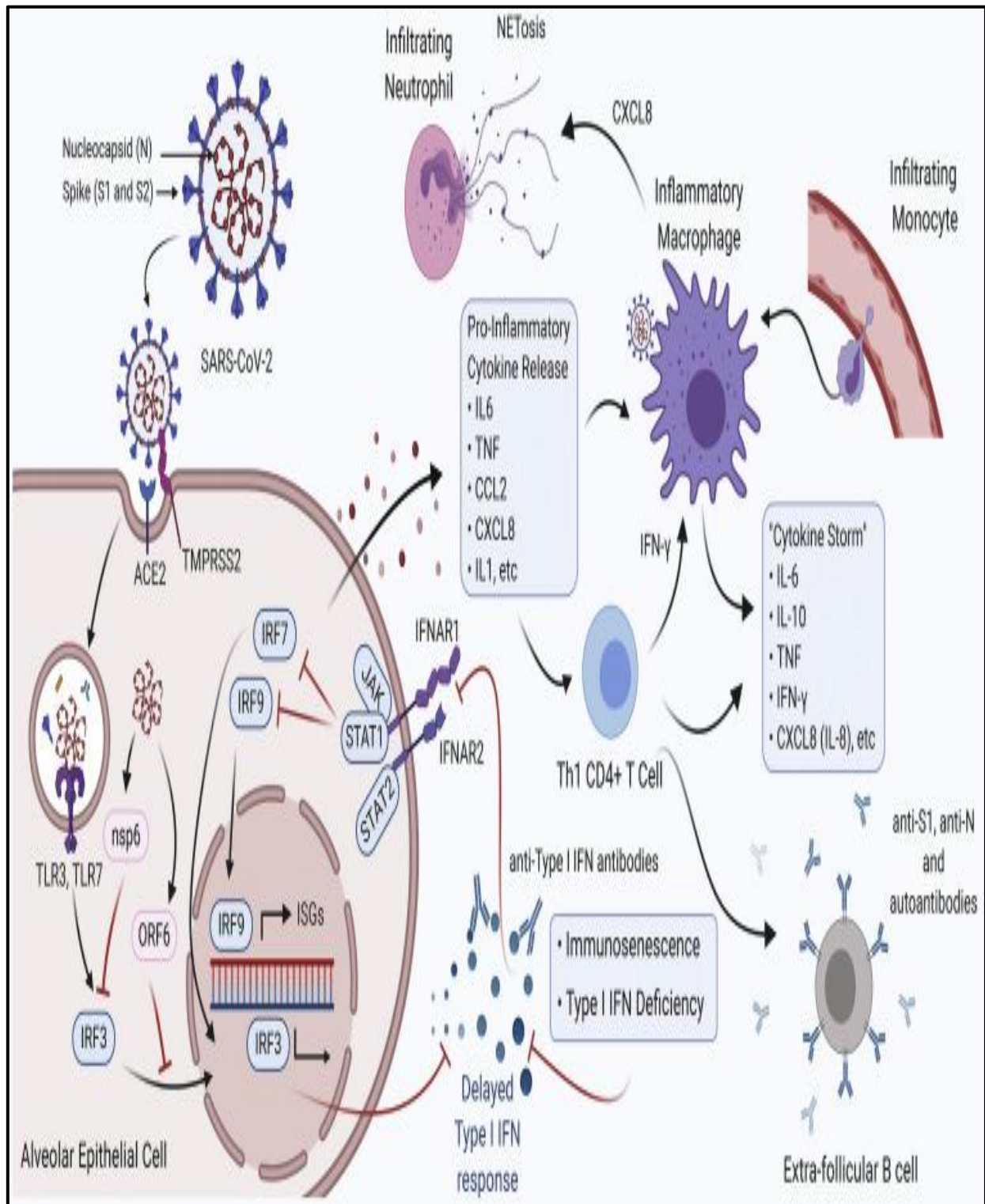


Figure 3: La réponse immunitaire des cellules en réponse de SARS-COV 2(Ballow and Haga, 2021).

5. Les symptômes de COVID-19

La Covid-19 affecte les individus de différentes manières, la plupart des personnes infectées développent une forme légère à lourdes passée à une hospitalisation dans certaines conditions et en présence des symptômes sévères .Les symptômes les plus courantes sont: fièvre, Agueusie, toux, myalgie, asthénie, dyspnée, anorexie et dysphonie.

Chez les patients âgés, d'autres symptômes ont été enregistrés :une détérioration brutale de l'état général, l'apparition ou l'aggravation de capacités mentales, un état de confusion, des chutes à répétition, une aggravation rapide d'une maladie déjà connue(Behnood *et al.*, 2021).

De plus, des formes plus graves expliquée par l'incapacité des poumons aux échanges gazeux, c'est l'insuffisance respiratoire aiguë .Néanmoins, les médecins portent une attention particulière aux patients asymptomatiques car ils représentent une menace pour leur entourage, ce qui montre l'importance des gestes barrières.

6. Les Facteurs de risque

Les autorités sanitaires de plusieurs pays ont identifié et mis à jour des listes de personnes à risque d'infection grave au COVID-19 (Zhou *et al.*, 2021), parmi les facteurs de risque nous citons :

- Personnes de 65 ans et plus (l'âge avancé).
- le surpoids et l'obésité (indice de masse corporelle > 30 kg/m²).
- Les patients atteints de cirrhose de Child Pugh ont un score d'au moins B.
- Les personnes atteintes d'immunosuppression congénitale ou acquise.
- Patients ayant des antécédents de maladie cardiovasculaire : hypertension artérielle compliquée, antécédent d'accident vasculaire cérébral ou de maladie coronarienne.
- Diabétiques déséquilibrés ou compliqués.

-Les personnes atteintes d'une maladie respiratoire chronique peuvent devenir décompensées lors d'une infection virale (MPOC, asthme sévère, fibrose pulmonaire, syndrome d'apnée du sommeil, notamment fibrose kystique).

- Patients insuffisants rénaux chroniques sous dialyse.

- Patients atteints d'un cancer évolutif sous traitement.

- les patients atteints la présence de la dyspnée.

- Les personnes atteintes de syndrome drépanocytaire sévère ou ayant des antécédents de splénectomie.

- personnes atteintes d'une maladie du motoneurone, de myasthénie grave, de sclérose en plaques, de la maladie de Parkinson, de paralysie cérébrale, d'une tumeur maligne cérébrale primitive, d'une maladie cérébelleuse progressive.

Cette longue liste est également complétée par des cas impliquant un excès de risque important de développer des formes pathologiques sévères(Zhou *et al.*, 2021).

7. La période d'incubation de coronavirus

La période d'incubation est d'environ 5 jours ,le plus souvent comprise entre 3 à 7 jours mais pouvant aller jusqu'à 14 jours, c'est la raison pour laquelle la durée de 14 jours a été considérée comme la durée de la quarantaine(McAloon et al., 2020),l'évolution de la maladie et naturelle elle se fait vers la guérison en moins de dix jours chez plus de 80% des malades .mais chez les 20% restant ,on observe environ 7 à 10 jours après l'apparition des première symptômes en phase d'orage immunitaire (orage cytokinique)(Hu et al., 2021), ce phénomène se traduit, d'une part ,par une aggravation brutal des symptômes respiratoires nécessitants oxygénothérapie , voir une ventilation assisté en réanimation, et à ce stade le virus est encore détectable mais pas forcément viable. On est plus dans la phase immunitaire(Hu *et al.* 2021).

8. Les variantes de corona virus

8.1. Concept d'un virus variant

Un virus muté est un virus dont le matériel génétique est légèrement différent du virus d'origine. Une fois que ce dernier est entré dans la cellule hôte, il clone son matériel génétique de manière très précise pour produire de nouvelles particules virales, et les nucléotides sont assemblés sans erreur. L'ajout ou la suppression d'un nucléotide, s'il n'est pas corrigé, entraîne une « mutation » qui se traduit par un virus légèrement différent appelé variant (Steve, P., 2021).

8.2. Les variantes de COVID-19

Le SARS-COV-2 à la capacité de faire deux mutations par mois, L'OMS les a classés par trois catégories :

8.2.1. Variante d'intérêt

Cette classe comprend des variantes avec des marqueurs spécifiques qui sont associés à des modifications de la liaison au récepteur, à une neutralisation réduite des anticorps développés contre une infection ou une vaccination antérieure, à une efficacité réduite des traitements, à un impact diagnostique potentiel ou à une augmentation prévue de la transmissibilité de la gravité de la maladie. Cette classe nécessite également une surveillance accrue des séquences, une caractérisation en laboratoire et une analyse épidémiologique accrue pour vérifier la transmissibilité et la gravité de la maladie, le risque de réinfection et la protection contre la vaccination. Les variantes actuelles incluses dans la variante d'intérêt par les États-Unis sont B.1.526, B.1.525 et P.2. Tous ces variants partagent une mutation commune D614G (Korber *et al.*, 2020); et les preuves montrent que les variants avec cette mutation propagent la maladie plus rapidement que les variant sans elle. Fin janvier, début février 2020, la souche alors en circulation a été remplacée par la souche porteuse de la mutation D614G. Le codon 614 remplace l'acide aspartique par la glycine dans l'acide aminé au niveau de ce site de la protéine S (Korber *et al.*, 2020).

Tableau 1: Les différents types de VOI (VARIANTS OF INTEREST).

NOMS	MUTATION	LOCALISATION INITIALE
B.1.526	D 614G	Etats –unis [new York] Mars 2020
B.1.525	D 614G	Royaume- unis/Nigeria Novembre 2020
B.1.427	D 614G	Etats-Unis [Californie] Mars 2020
B.1.429	D 614G	Etats unis [Californie]
B.1.617.1	D 614 G	INDE-OCTOBRE
B.1.617.3	D 614 G	Inde –Octobre 2020
P.2	D 614 G	Brésil avril 2020

8.2.2.Variante de préoccupation :

Cette classe comprend des variantes qui ont démontré une transmissibilité élevée de la maladie, une plus grande gravité de la maladie, y compris des hospitalisations et des décès, une diminution remarquable de la neutralisation des anticorps, une diminution de l'efficacité des traitements et un échec de la détection diagnostique. Cette classe nécessite également des efforts accrus pour contrôler la propagation en développant des kits de test, des recherches accrues pour déterminer l'efficacité du vaccin et des traitements contre la variante. Les variantes actuelles incluses dans la variante préoccupante par les États-Unis sont B.1.1.7, P.1,

B.1.351, B.1.427 et B.1.429. Semblable à la variante de la classe d'intérêt, les variantes de cette classe partagent également une mutation commune D614G, qui se propage rapidement que les variantes sans mutation (Korber *et al.*, 2020).

Tableau 2: Les différents types de VOC de Sars Cov 2.

NOMS	MUTATION	LOCALISATION
B.1.351 BETA	D 614 G	Afrique du Sud mars 2020
B 1.1.7 ALPHA	D 614G	Royaume-Uni septembre 2020
B 1.617.2, Delta B 1.617.1 kappa	D 614G	Inde, Octobre 2020 Inde Mars 2012
P.1 Gamma	D 614 G	Japon/Brésil Novembre 2020
B.1.1.529 OMICRON		Sud-Africain

9. Les vaccins développés contre COVID-19

La vaccination constitue une avancée majeure dans la prévention des maladies contagieuses. Le principe des vaccins est d'induire une protection contre un agent pathogène donné en éduquant le système immunitaire humain.

Le vaccin permet de réduire le risque de complications et la mortalité en cas d'exposition ultérieure à l'agent infectieux(Le *et al.*, 2020).

9.1. Type de vaccin

Dans le domaine de vaccination, on se base sur des méthodes traditionnelles mais aussi sur la nouvelle technologie de vaccination qui se base sur le développement technologique, un nombre important des vaccins ont été développés(Yang *et al.*,2020) :

9.1.1. Vaccin à ARN (acide ribonucléique) messager contre la COVID-19

Les vaccins à ARN messager sont très purs. Ils ne contiennent ni antibiotique ni produit de conservation. C'est le corps qui crée lui-même les antigènes dans un premier temps et les anticorps dans un deuxième temps. Le fragment d'ARN se dégrade rapidement suivant l'injection du vaccin, il n'y a aucun risque que le vaccin modifie notre code génétique (Yang *et al.* 2020).

9.1.2. Vaccins à protéine recombinante avec adjuvant contre la COVID 19

Ils contiennent la protéine S et non le virus entier. Certains contiennent une substance auxiliaire, un adjuvant pour induire une réponse immunitaire plus robuste. À la suite de la vaccination, notre système immunitaire reconnaît que cette protéine est étrangère et produit des lymphocytes B et des lymphocytes T pour la neutraliser.

9.1.3. Vaccins à vecteur viral

Les vaccins à vecteur viral contiennent une version affaiblie d'un virus inoffensif pour l'humain dans lequel une partie du matériel génétique du virus a été introduit. Lorsque le vecteur viral pénètre dans nos cellules, il donne des instructions pour fabriquer la protéine S. Nos cellules font alors des copies de cette protéine. Notre système immunitaire reconnaît que cette protéine est étrangère et produit des lymphocytes T et des lymphocytes B pour la neutralisation.

Plusieurs vaccins sont actuellement utilisés. Le premier programme de vaccination de masse a commencé au début du mois de décembre 2020 (Steve, 2021).

Des scientifiques du monde entier mettent au point de nombreux vaccins potentiels contre la COVID-19. Ces vaccins sont tous conçus pour apprendre au système immunitaire à reconnaître et à bloquer en toute sécurité le virus à l'origine de la COVID-19 tel que :

9.1.3.1. Vaccin COVID 19 Jansen Johnson.

- Son origine États-Unis et Belgique.
- Efficace 66 % contre les formes modérées de COVID-19 et 85 % contre les formes plus graves.
- Vaccin dit classique.
- Mode d'action vecteur viral.
- Le seul vaccin à être injecté en une seule dose.
- Conserver entre 2-8 °C.

9.1.3.2. Vaccin COVID-19 Astra Zeneca Oxford

- Son origine Angleterre et Suède.
- Le vaccin le plus vendue au monde.
- Vaccin traditionnel à un vecteur viral.
- Son taux d'efficacité 70 %, il s'injecte on deux doses.
- Conserver entre 2 - 8 °C.

9.1.3.3. Vaccin COVID-19 Pfizer BioNtech

- Issu d'une collaboration entre le laboratoire Américain Pfizer et l'Allemand BioNTech.
- Mode d'action ARN message.
- Il nécessite deux doses de vaccin entre eux 3 semaines.
- Il est efficace à 95 %, conservé en -80 °C.
- Ce vaccin produit très facilement et très grande quantité.

9.1.3.4. Vaccin COVID moderna

- Créé par une entreprise de biotechnologie Américaine.
- Il est efficace à 94 %, conservé entre -25 -15 °C.
- Administré on deux doses séparer de 28jours.
- Utilise la technique d'ARN m. (Amghar.N and Grimes.M , 2020) .

1. Lieu de stage

Notre travail représente une étude rétrospective menée à l'hôpital de Rouïba (EPH) dans le service de pneumo-phtisiologie, ce dernier a enregistré 4 vagues. Dans cette étude nous nous concentrons sur la quatrième vague qui a duré 4 mois, du mois d'octobre 2021 jusqu'au mois de février 2022.

2. Population étudiée

Pour notre étude, la taille totale de notre population est de 112 patients. Ces données ont été recueillies à partir des dossiers médicaux de suivi contenant les résultats des évaluations complètes effectuées au niveau de l'hôpital de Rouïba, qui ont été rapportés sur des fiches médicales individuelles.

3. Le bilan réalisé

Le bilan biologique qui a été effectué contient les paramètres suivants : numération formule sanguine (FNS), bilan rénal, bilan hépatique, l'ionogramme, bilan inflammatoire (vitesse de sédimentation, protéine C réactive), bilan lipidique (LDH), D-Dimère, la tomodensitométrie, taux de prothrombine (TP) et aussi test sérologique pour SARS-COV.

4. Méthode de prélèvement

Le prélèvement sanguin a été réalisé à jeun entre 8 et 9 h du matin, avec une seringue équipée d'une très fine aiguille.

Les quatre tubes utilisés dans les prélèvements sanguins sont:

1. Tube héparine contient un anticoagulant. Il est utilisé pour les bilans biochimiques tels que bilan rénal, bilan hépatique, CRP et glycémie.
2. Tube EDTA pour FNS et pour la sérologie COVID-19.

3. Tube citrate contient un anticoagulant (citrate de sodium), il possède un bouchon bleu, utiliser pour TP, VS et D-Dimère.

4. Tube sec possède soit bouchon rouge ou bien jaune, il ne contient rien. Utiliser pour l'ionogramme sanguin.

5. Préparation du sérum

Le sérum est le liquide sanguin débarrassé de protéine de coagulation. Nous l'obtenons après centrifugation qui est une étape indispensable avant le dosage de tous les paramètres sauf FNS et VS sont dosés directement.

La centrifugation consiste à séparer le culot du surnageant (plasma et le sérum) en les soumettant à une force de centrifuge.

FNS et le VS sont faits sur le sang total sans être centrifugé.



Figure 4: Centrifugeuse ROTOFIX 32.

6. Technique de dosage des différents paramètres biologiques

6.1. Numération du formule sanguine (hémogramme)

C'est un examen biologique permettant de comptabiliser les éléments sanguins. Il permet de quantifier les globules rouges, les plaquettes et les globules blancs. Mais aussi d'évaluer certains paramètres comme les carences ou l'excès de certaines cellules. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle il est recommandé de faire des examens sanguins.

Il permet d'indiquer un grand nombre de maladies : anémie, problème de coagulation, infections virales...

L'analyse de FNS est basée sur 3 paramètres :

- Les globules blancs (GB): des leucocytes fabriqués dans la moelle osseuse. Ils jouent un rôle dans la défense du corps contre les virus, leur valeur normale est entre [4-10].
- Lymphocyte(LYM): Des types de globules blancs jouent un rôle dans la protection contre les virus et les bactéries et les champignons, leur valeur normale est [1-4], [19%-48%].
- Neutrophile(NEU): constituent la classe de globules blancs la plus abondante. Ils forment la première ligne de défense de l'organisme contre les infections bactériennes. Leur valeur normale est entre [2.5-8] [40%-75%].
- Les plaquettes (PLQ): sont des cellules formées dans la moelle osseuse et jouent un rôle fondamental dans la coagulation. Leur valeur normale est comprise entre 150-400 G/L.

a) Principe

Nous avons utilisé pour ce dosage l'analyseur automate ADVIA 560, sur l'appareil, les informations sur le nom et le prénom du patient et le service sont introduites.

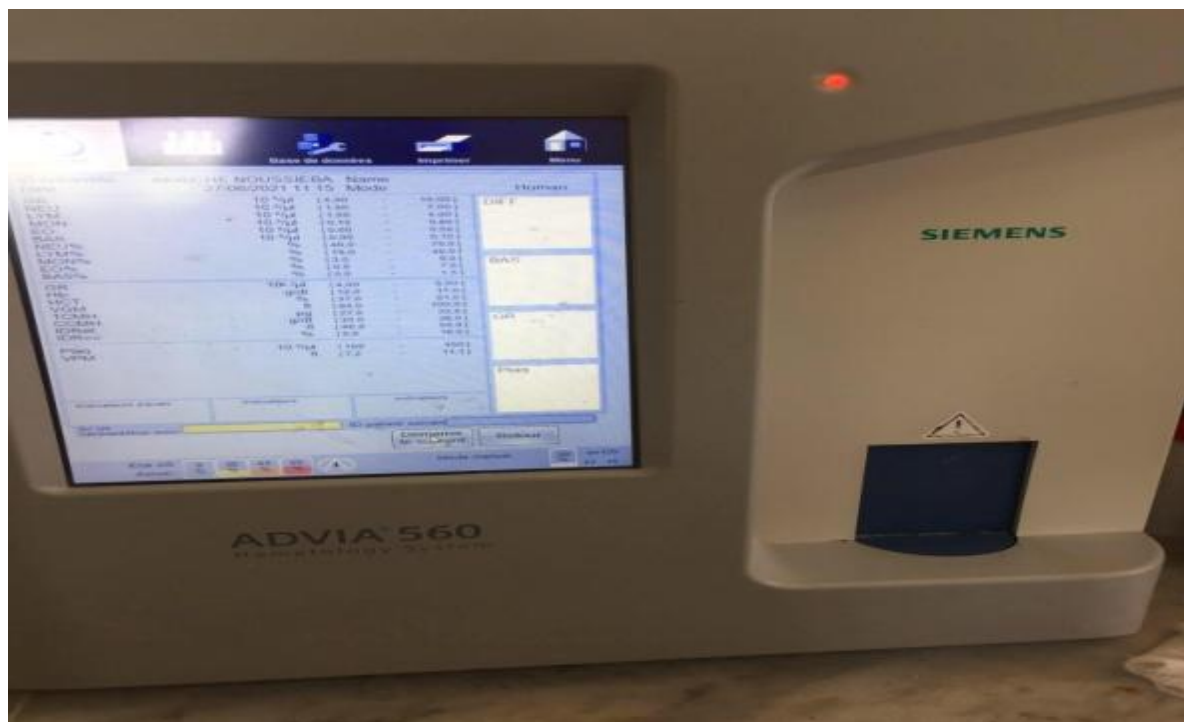


Figure 5: L'analyseur automate ADVIA 560

6.2. Bilan biochimique

6.2.1. Bilan rénal

Est une analyse de sang et d'urine mesurant la quantité de différentes substances ou cellules, fabriquées ou éliminées par les reins. Il s'agit essentiellement de la créatininémie, kaliémie, urée

On utilise pour ce dosage l'analyseur automate **KENZATX 240**(figure 6).

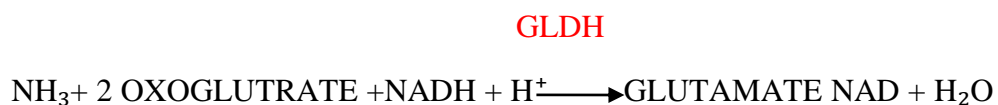


Figure 6: l'analyseur automate KENZATX 240.

6.2.1.1. Dosage de l'urée

- **Principe**

Nous avons utilisé pour le dosage l'analyseur automate KENZATX 240 le réactif est utilisé pour mesurer la concentration de l'urée par une méthode cinétique enzymatique, au cours de la réaction l'urée est hydrolysée par l'uréase en ammonium et en dioxyde de carbone le glutamate de déshydrogénase (GLDH) catalyse la canonisation de l'ammoniac et d'oxoglutarate en glutamate avec oxydation de concomitant du β -nicotinamide- adénine- di nucléotide réduit (NADH) en β -nicotinamide- adénine di nucléotide (NAD).



La diminution de l'absorbance dû à la conversion de NADH en NAD⁺, mesure pendant un temps donnée à 340 nm, est proportionnelle à la concentration de l'urée dans le sérum. (Amghar.N and Grimes.M , 2020) .

- **Préparation du réactif**

Flacon R2: utilisée un objet non coupent pour élever la capsule .verser sans délai, le contenu de flacon R2 (enzyme-coenzyme) dans le flacon R2 (tampon) dans le flacon

R1. Agiter doucement jusqu'à complet dissolution avant d'utiliser le réactif (pendant 2 minute).

6.2.1.2. Dosage de la créatinine

- **Principe**

L'automate KENZATX détermine la concentration de la créatinine par une méthode cinétique de Jaffé modifié. Au cours de la réaction, la créatinine se combine avec le picrate en milieu alcalin pour former un complexe créatinine-picrate. Le système TX240 distribue automatiquement les volumes d'échantillon et de réactif appropriés dans une cuvette. Le système contrôle la variation de l'absorbance 492 nm (490-510). Cette variation d'absorbance est directement proportionnelle à la concentration en créatinine dans l'échantillon, selon la réaction suivante :

Milieu alcalin

La créatinine + Acide picrique \longrightarrow complexe jaune.

(Amghar.N and Grimes.M , 2020) .

- **Préparation du réactif**

On mélange le réactif R1 (hydroxyde de sodium a 1.6mol/l.) et R2 (acide picrique 17.5 mmol/L). Le volume peut être mesuré avec une éprouvette graduée. Le R1 et le R2 peuvent être ajoutés séparément dans l'analyseur.

6.2.2. Bilan inflammatoire

6.2.2.1. Dosage sanguin de la protéine C-Réactive

La protéine C-Réactive est une protéine de phase aiguës synthétisée principalement par le foie mais aussi les tissu adipeux. Elle joue un rôle important dans les réactions inflammatoires. Lorsque le corps est affecté par l'inflammation, son taux augmente rapidement dans les heures qui suivent et diminue rapidement après le traitement ; c'est donc un biomarqueur stable pour la détection précoce de l'inflammation. (Amghar.N and Grimes.M , 2020) .

Taux de CRP élevé peut être exprimé dans les cas suivants :

- Infection bactérienne ou fongique.
- Une maladie inflammatoire (arthrite rhumatoïde, lupus, vasculite).
- Cancer (Hodgkin, carcinoma, lymphome, sarcome).

- d'un traumatisme (brûlures, chirurgie).

- **Principe**

Le dosage de la protéine C réactive (CRP) sur l'analyseur KENZA TX 240, On aspire une quantité de plasma avec une pipette on le met dans le godet, Le système TX240 distribue automatiquement les volumes d'échantillon et de réactif appropriés dans une cuvette.

- **Préparation du réactif**

Réactifs liquide prêt à l'emploi T.B CHEM. (Fig.7)

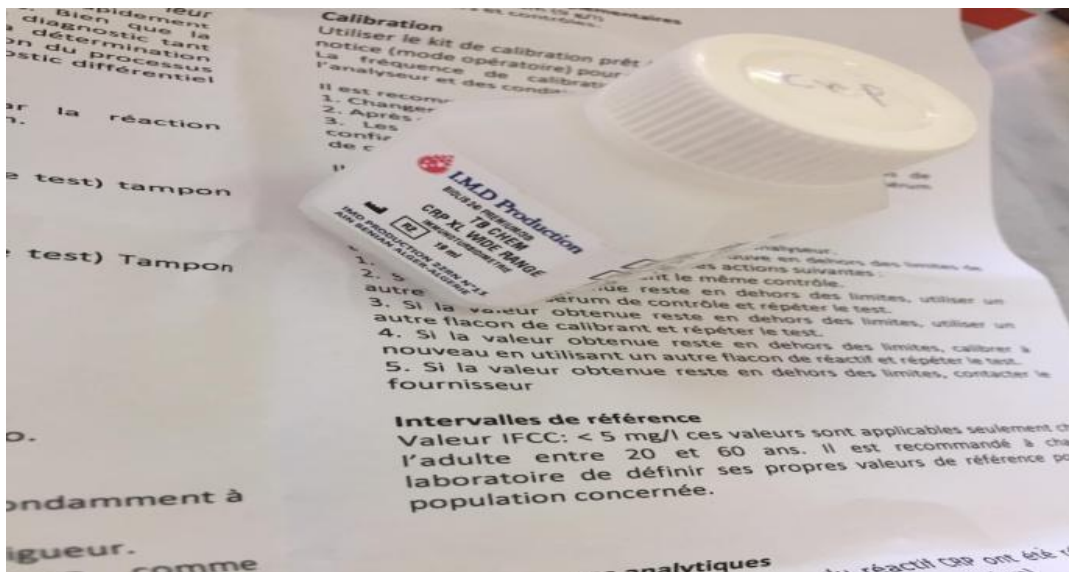


Figure 7: Réactif T.B CHEM.

6.2.2.2. Vitesse de sédimentation

La vitesse de sédimentation correspond à la mesure de la hauteur de sérum ne contenant plus de globule rouge. Cette mesure se fait au bout d'une et deux heures. Le sang est prélevé sur un anticoagulant. Est un examen de routine pour le premier bilan du processus inflammatoire, qui permet un bilan global des phénomènes protéiques et hématologiques du syndrome inflammatoire.

- **Principe**

La technique de mesure la plus utilisée est la méthode dite à *westgreen*. Le sang prélevé sur le tube citrate est aspiré sans bulle d'air dans un tube rectiligne et gradué de 2.55 mm de diamètre et de 190 mm de longueur le tube est placé à température ambiante sur un portoir vertical permettant l'obturation de son extrémité inférieure. La lecture des résultats de la

hauteur du plasma surnageant sans GR est effectuée à 1 heure et à 2 heures, la sédimentation est la distance parcourue par les hématies laissant le plasma surnagent.

6.2.3.D-Dimère

Les D-Dimère sont un produit de la dégradation de la fibrine (élément final de la coagulation sanguin) lors du processus de fibrinolyse. Le taux élevées de D-Dimère reflètent la microthrombose vasculaire dans le contexte de coagulopathie associée à la Covid-19 et, selon plusieurs études, ils sont associés à la gravité de la maladie et au risque de passage en réanimation et de décès.

- **Le principe**

Par même principe que le dosage de Taux de Prothrombine TP ça défère le réactif pour le D-Dimère, on utilise **LIATEST R D-DI PLUS (Buffer)** et **LIATEST R D-DI PLUS (Latex)**.

6.2.4.Ionogramme

Un ionogramme indique la concentration des différents ions dans un liquide. Dans le cas du ionogramme sanguin les principaux constituants ionique du sang sont dosés : Sodium (Na), potassium(K), Calcium (Ca),.....dans le plasma. Un ionogramme sert à surveiller l'équilibre hydro-électrolytique qui est assuré par les reins, la peau.

Nous avons utilisé pour le dosage quantitatif de (sodium et potassium) plasmatique l'analyseur **JOKOH**.

6.2.4.1. Dosage de Sodium

L'automatique JOKOH est déterminée la concentration de sodium par un potentiomètre par des électrodes sélective (électrométrie). Ces électrodes fonctionnent comme une pile de concentration et mesurent la différence de potentiel (ddp) de part et d'autre d'une membrane sélective, c'est-à-dire la ddp reliée à l'activité des ions. Un tampon à forte concentration molaire et employé pour établir une force ionique constante ceci sert à maintenir un coefficient d'activité constante pour les électrodes (Amghar.N and Grimes.M , 2020) .

6.2.4.2. Dosage de potassium

Par même principe que le dosage de Na⁺

6.2.5. Tomodensitométrie

La tomodensitométrie (CT) est un test d'imagerie dans lequel un ordinateur est utilisé pour assembler une série d'images radiographiques afin de créer des images 3D détaillées des organes du corps, des tissus, des os et des vaisseaux sanguins.

Réaliser un scanner thoracique en cas de symptômes respiratoires relevant d'une prise en charge hospitalière pour orienter les patients en unité COVID-19 ou non COVID-19, les organes étudiés avec un scanner thoracique sont les poumons et le médiastin (Région de la cage thoracique située entre les deux poumons contenant le cœur, l'œsophage, la trachée et les deux bronches souches, de gros vaisseaux sanguins et lymphatiques, ainsi que des nerfs.

Dans le cas du Covid-19, le TDM nous donne des résultats sous forme des taches sur les poumons, indiquant le pourcentage de saturation pulmonaire.

6.2.6. Le lactate déshydrogénase

Le lactate déshydrogénase, connue sous le nom de LDH est une enzyme présente presque dans tous les tissus et les organes du corps humains : muscle, foie, poumon, globules rouges et globules blancs, et même dans les bactéries qui nous infecte.

Une élévation du taux de LDH dans le sang indique que ces cellules dans l'un des tissus se brisent, et que celle-ci libèrent leur contenu en LDH, sans que l'on puisse déterminer quel tissu ou quel organe est atteints.

6.2.7. Polymérase Chain réaction PCR

Est une technique de répllication ciblée in vitro. Elle permet d'obtenir, à partir d'un échantillon complexe et peu abondant, d'importantes quantités d'un fragment d'ADN spécifique et de longueur définie.

Chaque cycle de PCR est constitué de trois étapes : une dénaturation de l'ADN par chauffage pour séparer les deux brins qui le composent, hybridation des amorces aux extrémités de la séquence recherche, puis une élongation grâce à l'action d'une ADN polymérase.

• Principe

Retirer l'écouvillon de son emballage vous remarquez sur l'écouvillon qu'il y a une ligne noire, c'est en fait là que vous cassez, basculer la tête du patient légèrement, on arrière insérer un écouvillon nasal de 1 à 1,5 cm dans une narine après plusieurs rotations environ 5 secondes retirer le dans le tube 3 mL de solution physiologique (le prélèvement se fait sur les deux narines) et casser juste à cela ligne noire, placez le tube dans le sac à +4 °C.(Figure 7)

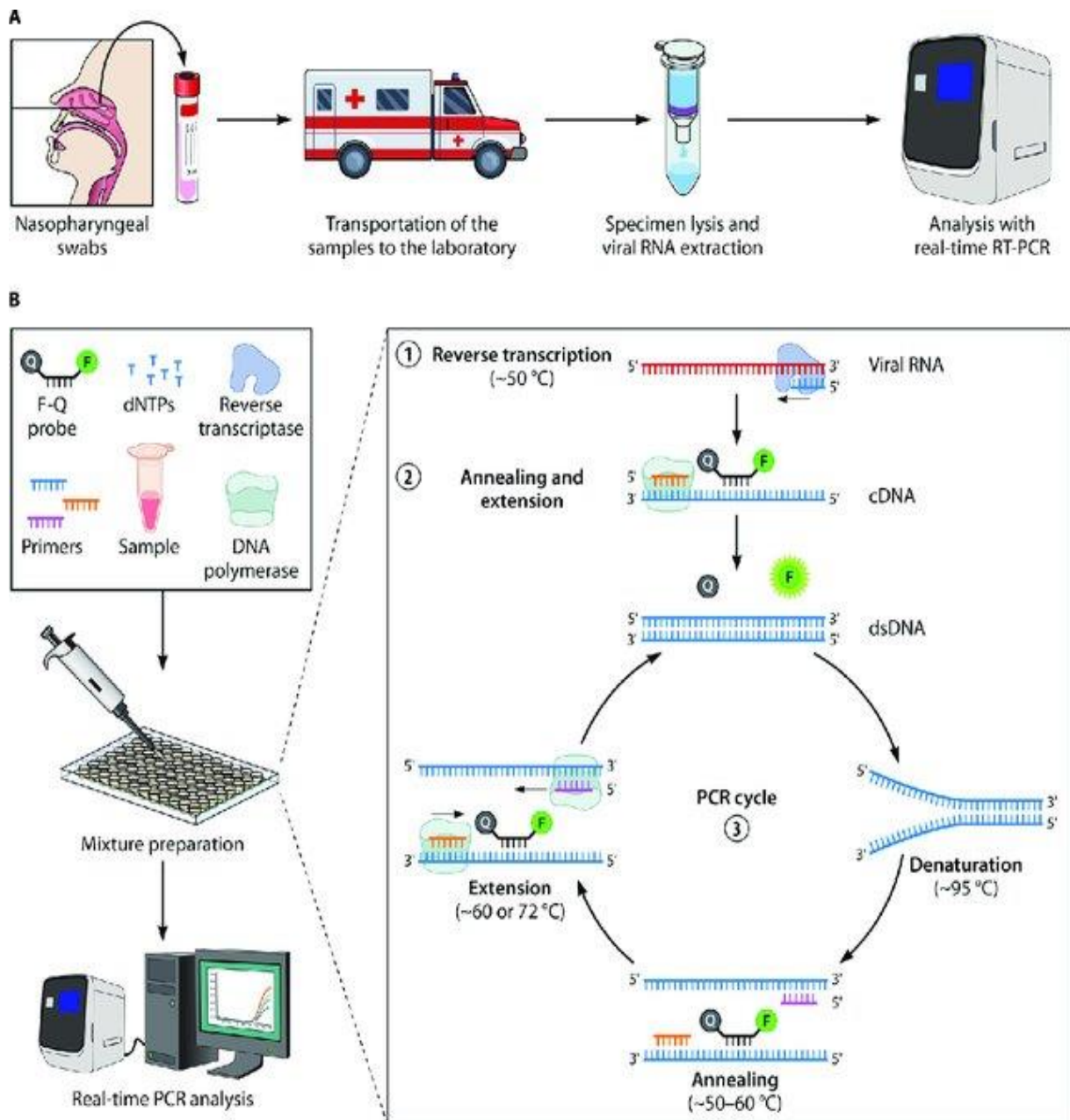


Figure 8 : Analyse RT-PCR en temps réel.

(A) Étapes typiques requises pour la détection du SRAS-CoV-2 avec RT-PCR en temps réel. (B) Principe de RT-PCR en temps réel. (1) Lors de la transcription inverse, la transcriptase inverse (RT) crée un ADNc à partir de la matrice d'ARN viral, à l'aide de l'amorce inverse (ou d'oligonucléotides aléatoires). L'activité RNase H de la RT digère la matrice d'ARN initiale. (2) L'activité ADN polymérase de la RT (ou de la Taq polymérase) complète le second brin d'ADN guidé par l'amorce sens et l'ADNc. (3) L'ADN double brin nouvellement formé (dsDNA) est utilisé comme matrice pour la partie PCR du test.

- **Mode opératoire**

Le test se fait au niveau de Poste de Sécurité microbiologique NF, nous avons utilisé l'analyseur, automate GeneXpert prend seulement trois cassettes de test Xpert Xpress SARS-COV-2. Au début, on décontamine ceci a pour but de protéger le personnel technique puis on mit au lieu de travail les prélèvements, les cassettes ou cartouches de le test Xpert Xpress SARS-COV-2 et un sachet pour les déchets.

Le test Xpert Xpress SARS-COV-2 est un test de diagnostic in vitro automatisé pour la détection qualitative de l'acide nucléique du SARS-COV-2 dans des échantillons d'écouvillon, le test Xpert Xpress SARS-COV-2 est réalisé sur les systèmes GeneXpert (figure n°11).

Les systèmes GeneXpert automatisent et intègrent la préparation des échantillons, l'extraction et l'amplification de l'acide nucléique et la détection des séquences cibles dans des échantillons simples ou complexes par PCR en temps réel. Les systèmes comportent un instrument, un ordinateur et un logiciel préchargé pour l'exécution des tests et l'affichage des résultats.

À l'aide d'une pipette (300 µl) on transfère l'échantillon dans la cartouche Xpert Xpress SARS-COV-2. La cartouche est chargée sur la plateforme du système GeneXpert, qui effectue le traitement des échantillons pour la détection de l'ARN viral de façon automatisé pendant 50 minutes.

6.2.8. Test rapide pour Cov 2(sérologie COVID)

Le test rapide antigénique recherche la présence de protéine du virus cov2 dans l'échantillon, le virus qui cause la maladie Covid 19. Le test peut détecter deux types d'isotypes d'anticorps : IgG et IgM.

Il existe plusieurs types de tests, mais le plus courant consiste à fixer des anticorps anti-IgG et IgM humaines sur la surface de la cassette et de coupler un antigène du virus avec des particules d'or colloïdal. Si l'échantillon du patient contient des anticorps anti COV-2 alors ces anticorps se fixeront à l'antigène présent dans la zone de conjugaison de la cassette et le complexe formé migrera jusqu'à l'anti-IgG et/ou IgM humaines fixés sur la membrane.

Il existe différentes cassettes pour les tests rapides. En général, pour la détection qualitative des IgG et des IgM en même temps, il y a 3 lignes différentes : une pour les IgG, une pour les IgM et une pour le contrôle.

Le niveau d'anticorps IgM commence à augmenter environ une semaine après l'infection initiale, tandis que les IgG apparaissent plus tard que les IgM (généralement dans les 14 jours suivant l'infection). (**Fig. 9**)

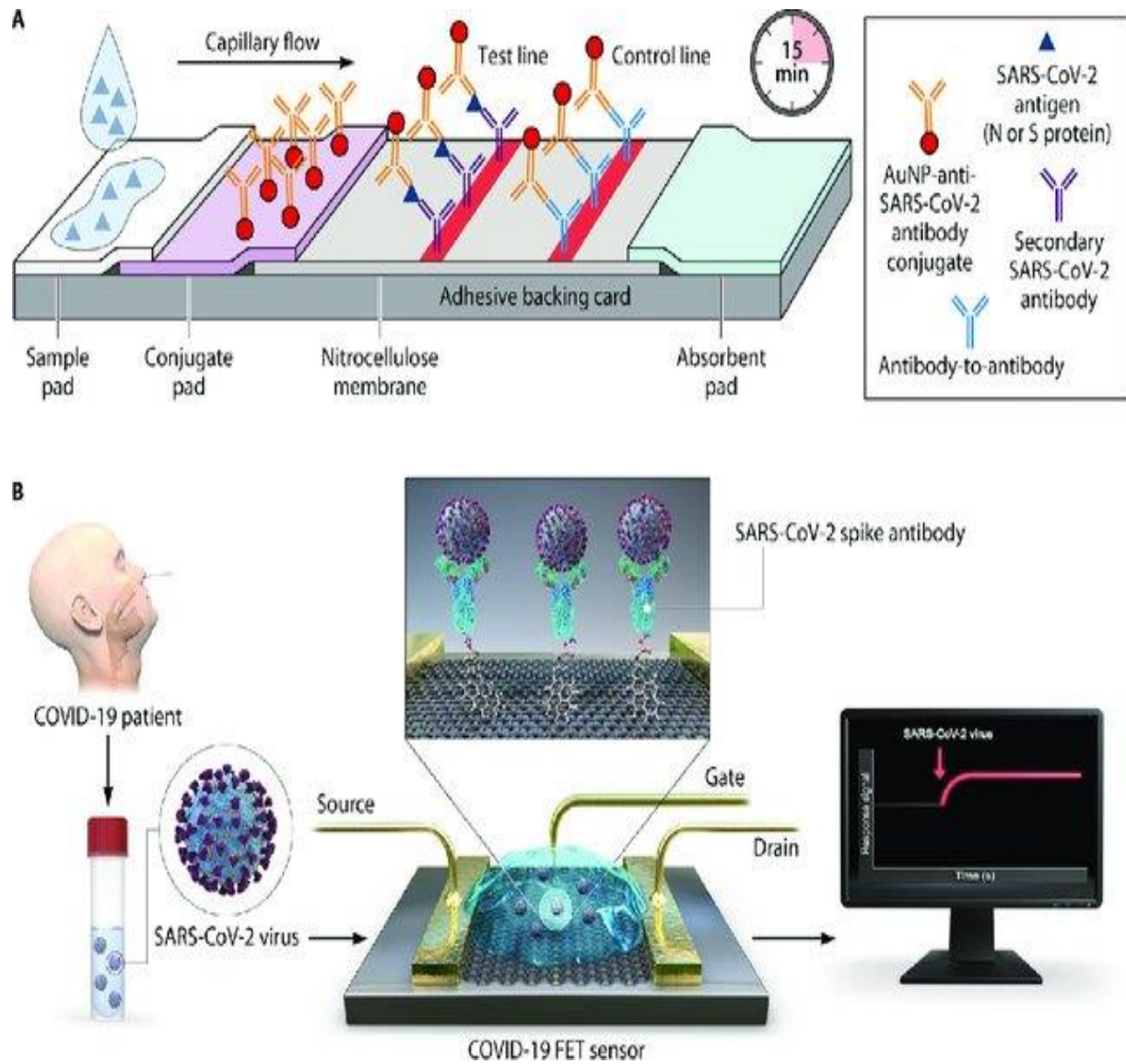


Figure 9 : Test antigénique pour la détection du SARS-COV-2.

(A) Principe d'un dosage immunochromatographique à flux latéral (LFIA). La conception du LFIA pour la détection d'antigènes est une réaction immunologique qualitative confinée à un petit appareil portable (par exemple, une cassette ou une bandelette réactive) qui peut être réalisée en laboratoire.

- **Principe**

Nettoyer la zone de travail puis sortez la cassette de test de la pochette scellée. (Figure 9)



Figure 10: La cassette de test rapide igm/igg.

Aspirer 10 μ l de sérum, tenir la pipette verticalement et transférer le dans le puits S. Rajouter une goutte de solution diluée (Vital Care Buffer) dans le puits B, après 10-15 minutes, on obtient les résultats (figure 10).



Figure 11: Résultats obtenus après 15 min.

1. Les données démographiques

Cette étude porte sur 112 patients hospitalisés au niveau du service de pneumo-allergo-phtisiologie de l'EPH Rouïba avec suivi médical et bilan général, pendant la période allant d'octobre 2021 au février 2022. Le service ne recevait que des femmes, en raison de ses capacités d'hospitalisation et de suivi. Quant à leur statut professionnel, 89% d'entre elles sont des femmes au foyer et sans profession.

Dans notre série seulement 76 patientes ont déclaré leur poids et taille, grâce à leur BMI (body mass index) on a trouvé que 25 patientes sont très obèses, dont leur BMI est supérieur à 30 kg/m², 33 patients sont obèses, et pour 18 patients le BMI est idéal (inférieur à 25 kg/m²).

Nous avons trouvé que environ 40% des patients ont contracté la maladie d'une personne contaminé, et nous avons également constaté que nos patients étaient originaires de la wilaya d'Alger et Boumerdes.

1.1. Répartition des patients selon la date d'hospitalisation

Au début de la quatrième vague en Algérie en octobre 2021, le diagnostic des patients covidés s'est basé principalement sur le test antigénique et sur d'autres méthodes (PCR). Sur la base des dossiers des patients, nous avons suivi l'évolution du nombre de patients, après un mois il y a une augmentation des cas, le nombre de ces cas a été évalué et les résultats obtenus sont présentés dans la **Figure n°11**.

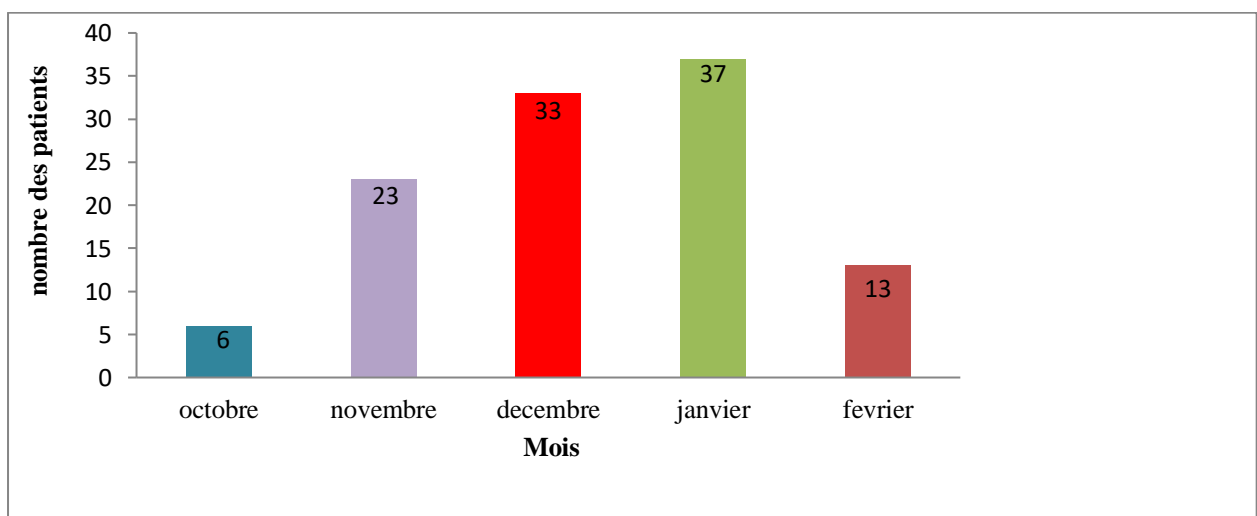


Figure 12: Nombre des patients hospitalisé du mois d'octobre 2021 au mois février 2022.

A partir de la figure montrée ci –dessus, on observe l’apparition de quelque cas la fin du mois d’octobre qui correspond à la date du début de la quatrième vague.

Le nombre de cas augmente pendant les deux mois suivant novembre (23patients) et décembre (33 patients) due à la complaisance des gens, il atteint la valeur maximale pendant le mois de janvier qui représente le pic (37patients). Et puis une diminution des cas dans le mois de févriers qui représente la fin de la quatrième vague.

1.2. En fonction de l’âge

L’âge moyen de la population étudié était de 61ans [19-92].

Tableau 3: Répartition des patients en fonction des tranches d’âges.

L’âge	<20	[20-40]	[41-60]	[61-80]	>80	totale
Effectif	1	9	39	45	16	110
Pourcentage [%]	0,91	8,18	35,45	40,92	14,54	100

A partir de ces données, on a une seule patiente de 19 ans, et 9 patients dont l’âge est entre [20-40] ans ; tandis que 35,45%(39 patients) âgés de [41-60] ; 40,92%(45patients) entre [61-80] ; et donc ces deux tranches d’âge représentent l’effectif le plus élevés chez notre population, les patients les plus âgés de plus de 80 ans représente un pourcentage de 14,54%(15 patients).

1.3. En fonction du nombre de décès de chaque tranche d’âge

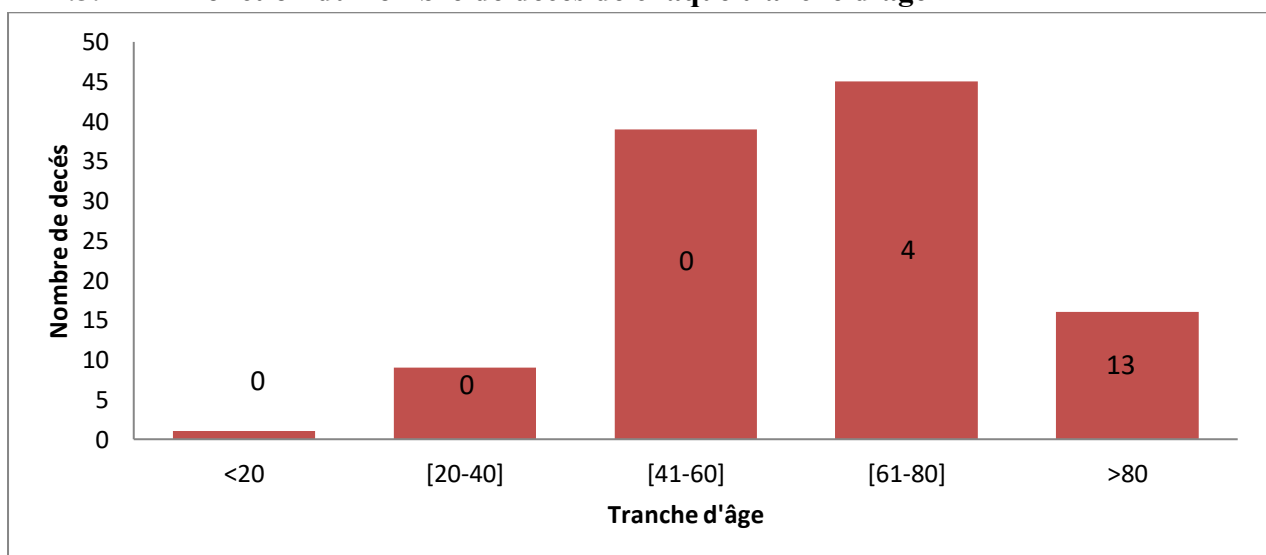


Figure 13: Répartition des patientes selon le nombre des décès par tranche d’âge.

La figure ci-dessus représente le nombre de décès selon les tranches d'âges, on observe que pour les patientes de plus de 80 ans le nombre de décès est de 13, et pour la tranche d'âge [61-80] 4 décès ont été enregistrés ; tandis que pas de décès pour les autres tranches d'âge.

1.4. La répartition selon la durée d'hospitalisation

A base de diagnostic clinique, le médecin traitant peut décider l'hospitalisation du patient, au cours de notre étude nous avons enregistré un séjour de 1 à 34 jours.

La durée moyenne d'hospitalisation était de 10 à 11 jours.

Tableau 4: Répartition des patients en fonction de leur durée d'hospitalisation.

La durée d'hospitalisation	Effectifs	pourcentage(%)
[0-5]	22	19.64
] 5-10]	46	41.07
] 10-15]	25	22.32
] 15-20]	9	8.04
Plus de 20	10	8.93
Total	112	100%

On remarque du **tableau n°5** que 19,64% (22 patients) leur durée d'hospitalisation inférieure ou égale à 5 jour, 41,07%(46patients) entre]5-10] jours, ce qui représente le pourcentage le plus élevé, 22,32%(25patients) entre]10-15] ,8,04%(9patients) entre]15-20] jours alors que 8,39%(10patient) leur durée d'hospitalisation est plus de 20 jours.

1.4.1.Représentation plus précise des patients selon nombre de jours d'hospitalisations

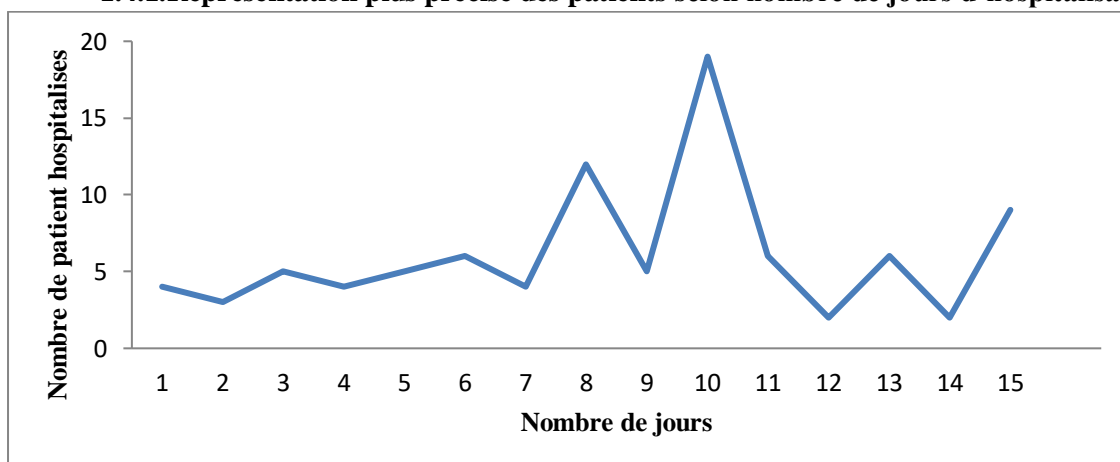


Figure 14 : Répartition des patients en fonction du nombre de jours d'hospitalisation

La figure ci-dessus est une représentation précise du tableau 5, on voit que 4 patients sont hospitalisés une journée en raison de la stabilisation de leurs cas ; 2 pic sont observé ou les patients sont hospitalisé entre 8 a 10 jours.

2. Données clinique

2.1. Répartition des patients en fonction de leurs symptômes

Pour déterminer les symptômes que nous voyons le plus chez les patients Covid-19, nous avons classé les patients en fonction de leurs symptômes.

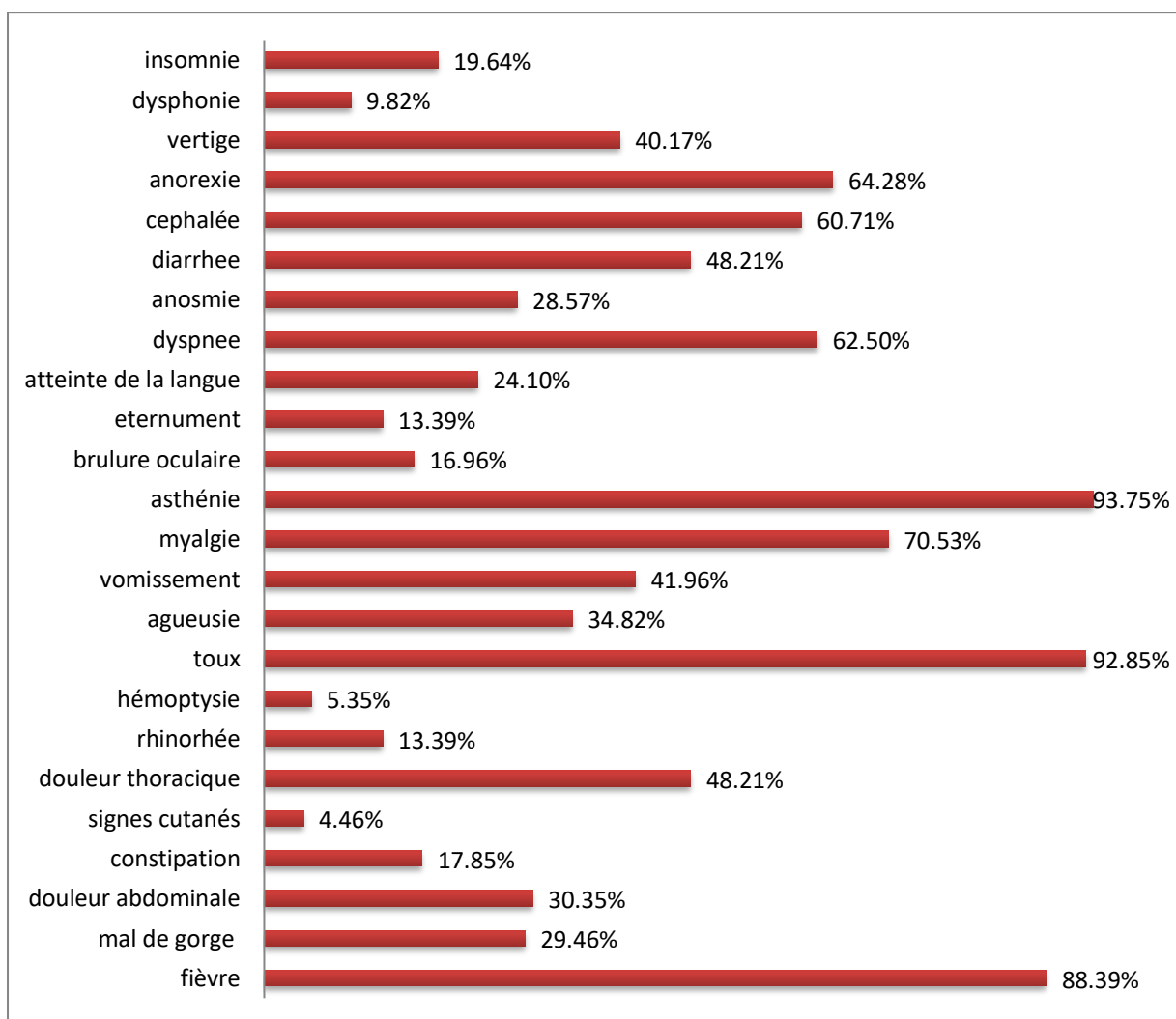


Figure 15: Répartition des symptômes chez les patientes atteints de COVID-19.

D'après les résultats on remarque que les symptômes les plus fréquents chez la population étudiée sont : asthénie avec un pourcentage de 93.75%(105 patients), toux 92.85%(104 patients), fièvre 88.39%(99 patients), myalgie 70.53%(79 patients), anorexie 64.28%(72 patients), dyspnée 62.50%(70).

2.2. Pourcentage des patients vaccinés et non vaccinés

Pour déterminer les patients vaccinées et non vaccinées du COVID-19. Nous avons la représentation suivante:

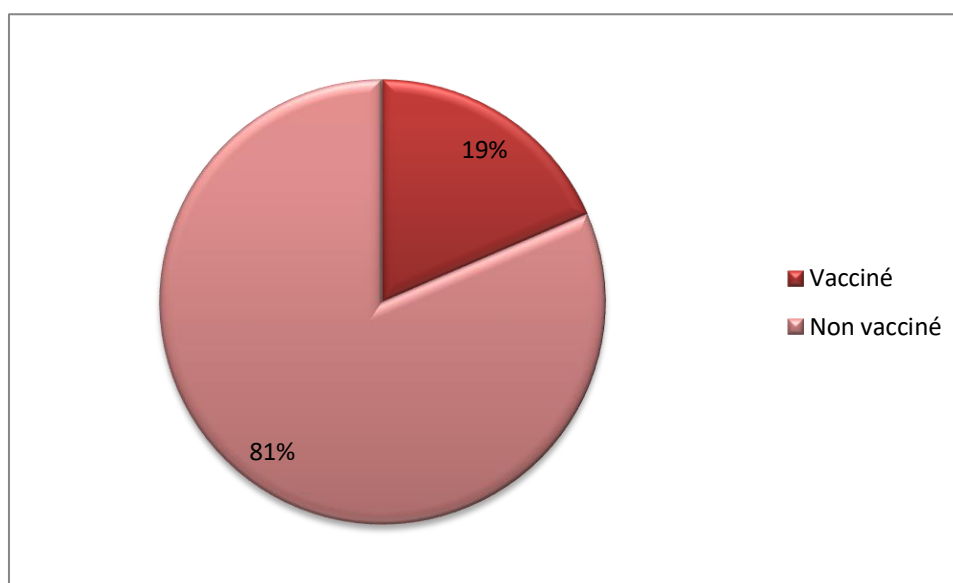


Figure 16: Représentation des patients vaccinées et non vaccinées contre le virus SARS -COV -2

D'après la figure ci-dessus on a :

- 20 patients vaccinés avec un pourcentage de 17,86%.
- 92 patients non vaccinées avec un pourcentage de 82,14%.

2.3. Saturation d'oxygène des patients

2.3.1. Saturation d'oxygène à l'admission

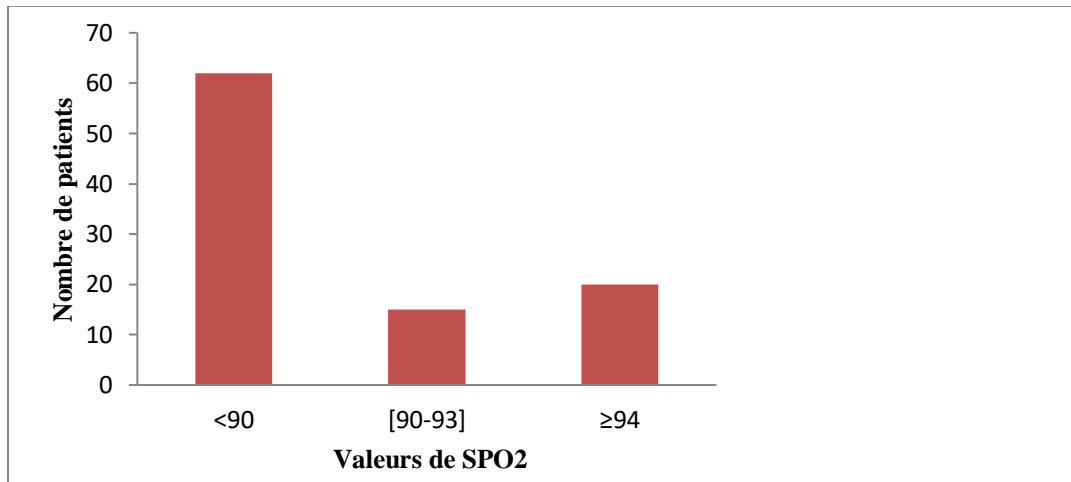


Figure 17 : Saturation d'oxygène à l'admission des patientes atteintes de COVID-19

La figure représente la saturation d'O2 chez 97 patients covidés, on a trouvé que:

- 62 patients avaient une saturation d'oxygène inférieure à 90 %.
- 15 patients avaient une saturation d'oxygène entre 90 % à 93 %.
- 20 patients avaient une saturation d'oxygène supérieure 94%.

2.3.2. Saturation d'oxygène après l'admission

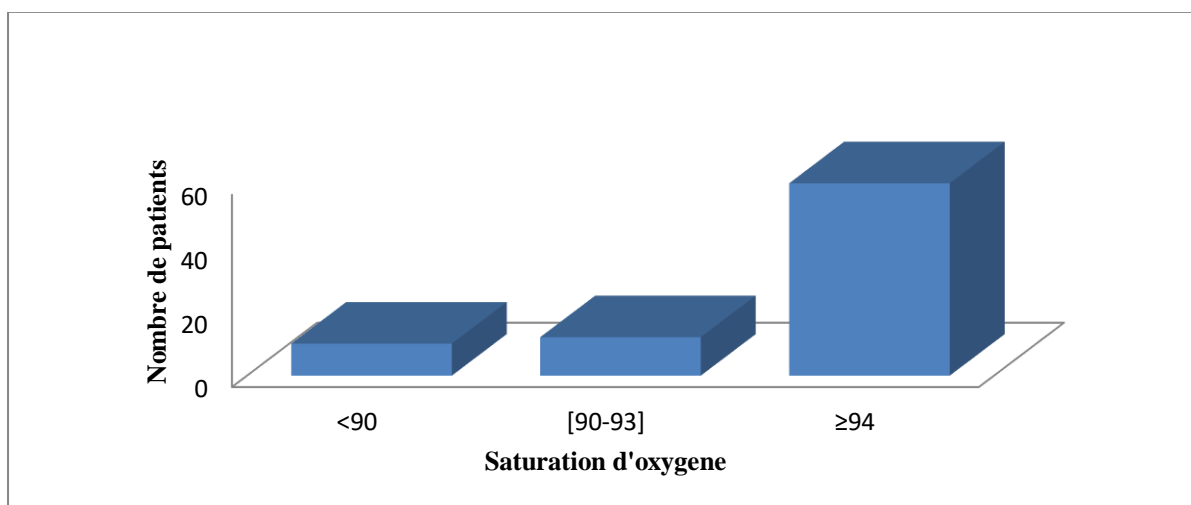


Figure 18 : Saturation d'oxygène après l'admission des patientes covidé

L'histogramme montre la saturation d'oxygène après l'admission chez 82 patients, on trouve que :

- la saturation d'oxygène était supérieure à 94% chez 60 patients.
- la saturation d'oxygène était entre 90% à 93% chez 12 patients.
- la saturation d'oxygène était inférieure à 90 % chez 10 patients.

2.4. Classification des patientes atteintes de la COVID-19 en fonction des maladies chroniques

L'épidémie de COVID-19 a des effets importants sur tous l'organisme, qui varie d'un patient à l'autre en raison de conditions pathologiques telles que l'hypertension, le diabète, le goitre, les maladies cardiaques.

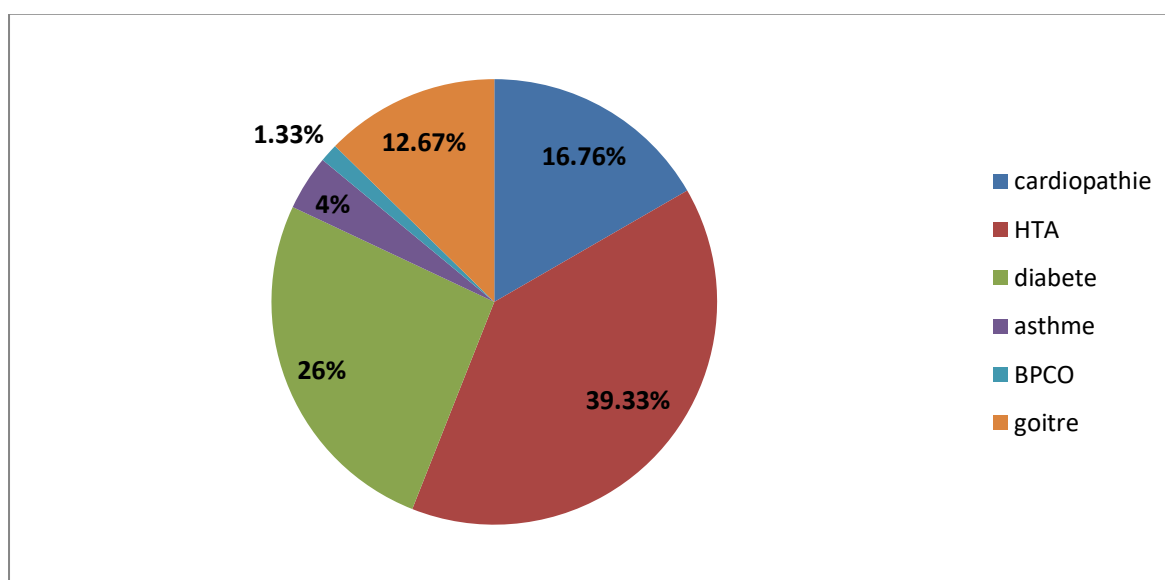


Figure 19: Répartitions des patientes en fonction des maladies chroniques.

Le cercle montrant que les patientes covidées sont atteintes:

- hypertension artérielle (HTA) avec un pourcentage de 52.68% (59 patients).
- Le diabète avec un pourcentage de 26% (39 patients)
- cardiopathie avec pourcentage 16.76% (25 patients).
- Le goitre 12.67%.19 cas

- 6 cas de l'asthme 4%

- 2 patients (1.33%)

3. Données biologique

3.1. Numérisation de la formule sanguine

Dans notre série, nous avons observé que 60 patients avaient des taux normal de GB, une augmentation chez 26 patients et nous avons noté que seul 13 patients avaient des taux de GB bas. Le test n'ai pas fait pour 13 patientes n'ont pas bénéficies de test FNS

Nous avons noté que le taux de LYM étaient dans l'énorme chez 52 patients, 43 patients avaient des taux bas et une patiente supérieur a la normale. Le test n'ai pas fait pour 16 patients.

Par rapport au nombre de NEU ,54 patient étaient dans l'énormes, bas chez 14 patients et élevé chez 28 patient. Le test n'ai pas fait pour 16 patients.

Pour les plaquettes ,75 patient était dans l'énorme, bas chez 16 patients et élevé chez 8 patients. Le test n'ai pas fait pour 13 patients. (Tableau n°6)

Tableau 5: répartition des patients selon la FNS«GB, LYM, NEU, PLQ».

FNS											
GB			LYM			NEU			PLQ		
Bas	Normal	Elevé	bas	normal	Elevé	bas	normal	Elevé	bas	normal	Elevé
<4	[4-10]	>10	<1	[1-4]	>4	<2,5	[2,5-8]	>8	>150	[150-400]	>400
13	60	26	43	52	1	14	54	28	16	75	8

3.2. Bilan biochimique

3.2.1 Bilan rénal

Analyse de sang et d'urine mesurant la quantité de différentes substances ou cellules, fabriquées ou éliminées par le rein. Il s'agit essentiellement de la créatinémie et l'urée.

3.2.1.1. La créatinémie

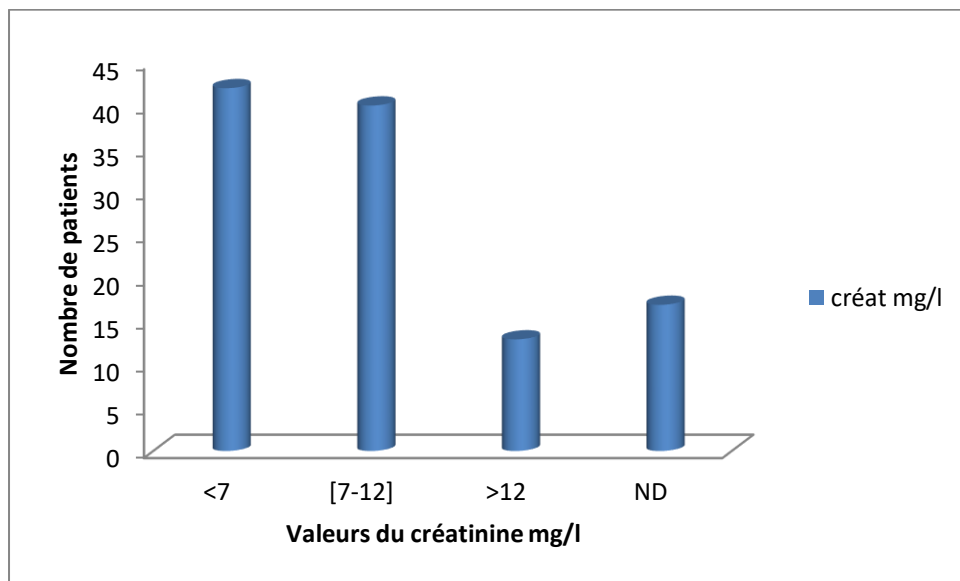


Figure 20: Répartitions des patients selon les valeurs de la créatinémie.

La figure ci-dessus présente une étude de la créatinémie sur 95 patients covidés.

- On observe le taux de Créatinine bas chez 42 patients, normal chez 40 patients et élevé chez 13 patients.

3.2.1.2. L'urée

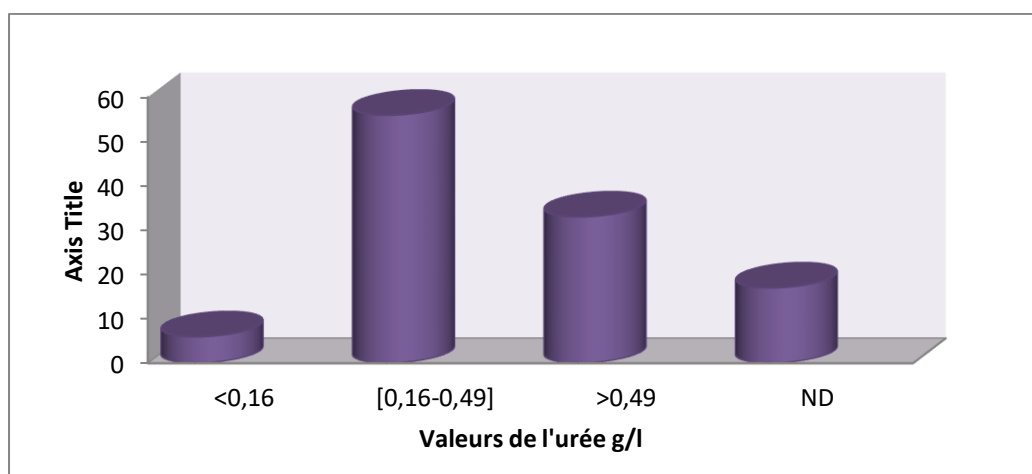


Figure 21: Répartitions des patients selon les valeurs de la créatinémie.

- On observe le taux de l'urée est normal chez 56 patients, alors que il est élevé juste pour 33 patients et bas chez 6 patients.

3.2.2. Bilan hépatique

Le bilan hépatique consiste à effectuer l'analyse biologique de différents paramètres du foie tels qu'ASAT et ALAT.

Les transaminases (ASAT et ALAT): sont des enzymes présentes à l'intérieur des cellules. Ce sont des bon marqueurs des maladies du cœur et du foie.

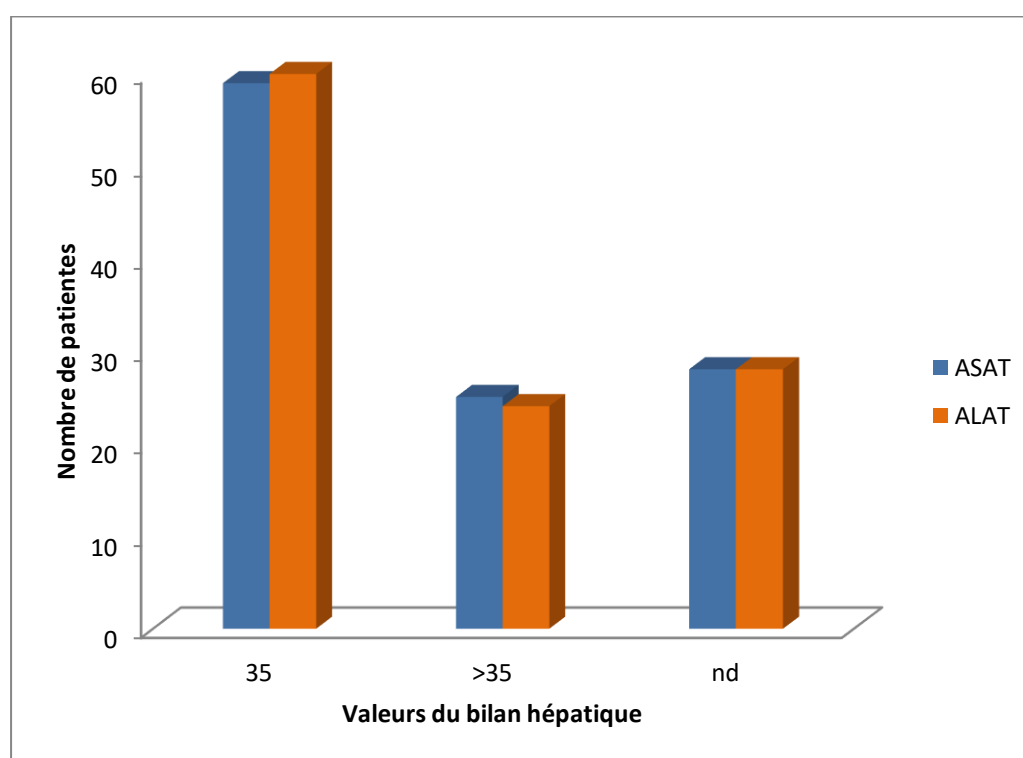


Figure 22: Représentation des patients selon le bilan Hépatique.

La figure ci-dessus présente une étude du bilan hépatique sur 84 patients.

- Dans notre série, le taux d'ASAT est normal chez 59 tandis que les autres 25 patients ont des valeurs élevées.
- Le taux normal d'ALAT est chez 60 patients et les 24 autres ont des valeurs élevées.

3.3. Bilan inflammatoire

3.3.1. Vitesse de sédimentation (VS)

Nous avons mesuré la VS chez les patients covidés, on prendre que la valeur normal de la première heure est définie par un chiffre < 10 mm/h, élève entre $[10-100]$ mm/h et très élevés >100 mm/h. Les résultats sont représentés sur la figure suivante.

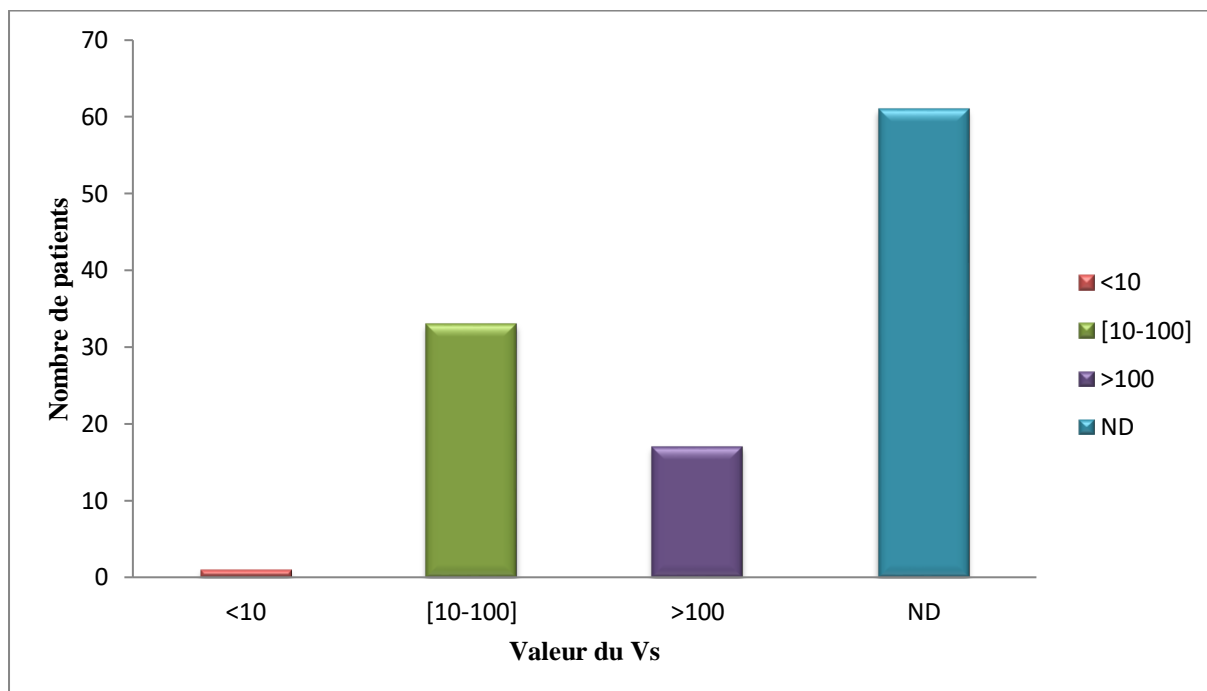


Figure 23: Représentation des patients selon la vitesse de sédimentation (VS).

L'étude s'est faite sur 51 patients, les autres 61 patients n'ont pas fait le test.

- 33 patients avaient VS élevé $[10-100]$ mm/h.
- 17 patients avec un VS très élevé >100 mm/h.
- Un patient avait VS dans l'énorme <10 mm/h

3.3.2. Protéine C- Réactive (CRP)

La protéine C Réactive (CRP) augmente en cas d'inflammation ou d'infection.

Les valeurs normales sont définies par un chiffre <6 mg/l.

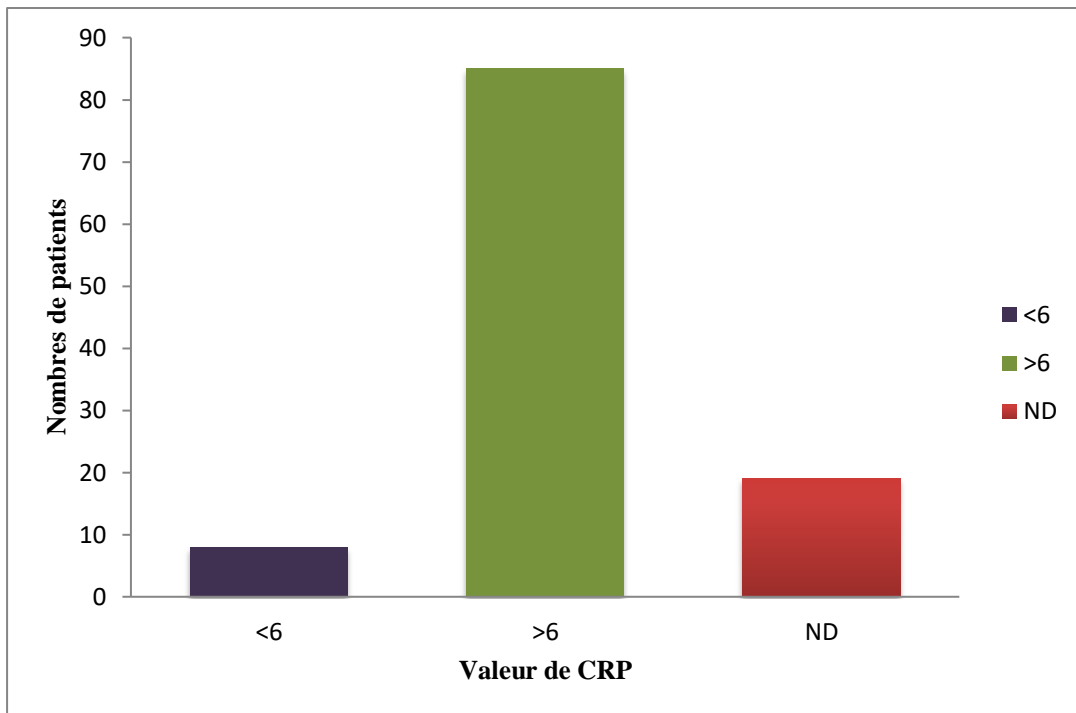


Figure 24: Répartition des patients selon le taux de CRP.

La plupart des patients covidés, hospitalisés ont fait le test de CRP sauf 19 patients.

On remarque d'après graphe ci-dessus que :

- 85 patients ayant CRP élevé > 6 mg/l.
- 8 patients ayant CRP normal <6 mg/l.

3.4. D-Dimère

Le taux normal de D-dimère dans le sang est inférieur à 500 microgramme par litre.

La représentation suivante exprime le taux de D-dimère chez 101 patients :

- 72 patients ont un taux de D-dimère supérieur à 500 $\mu\text{g/l}$.
- 29 patients ont un taux de D-dimère inférieur à 500 $\mu\text{g/l}$.

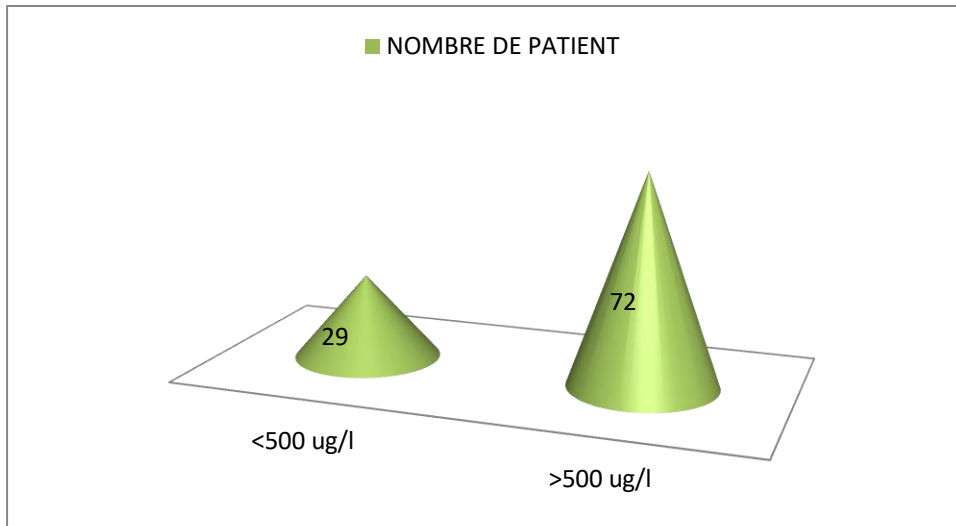


Figure 25: Répartition des patients selon le taux du D-dimère.

3.5. Ionogramme

L'ionogramme est un examen de laboratoire de biologie médicale qui analyse la concentration en électrolytes d'un liquide organique. Ces électrolytes sont capable de dissocier en solution pour former des ions tels que : Na^+ et K^+ ..., qui sont représentés dans la figure suivante. (Figure n°28)

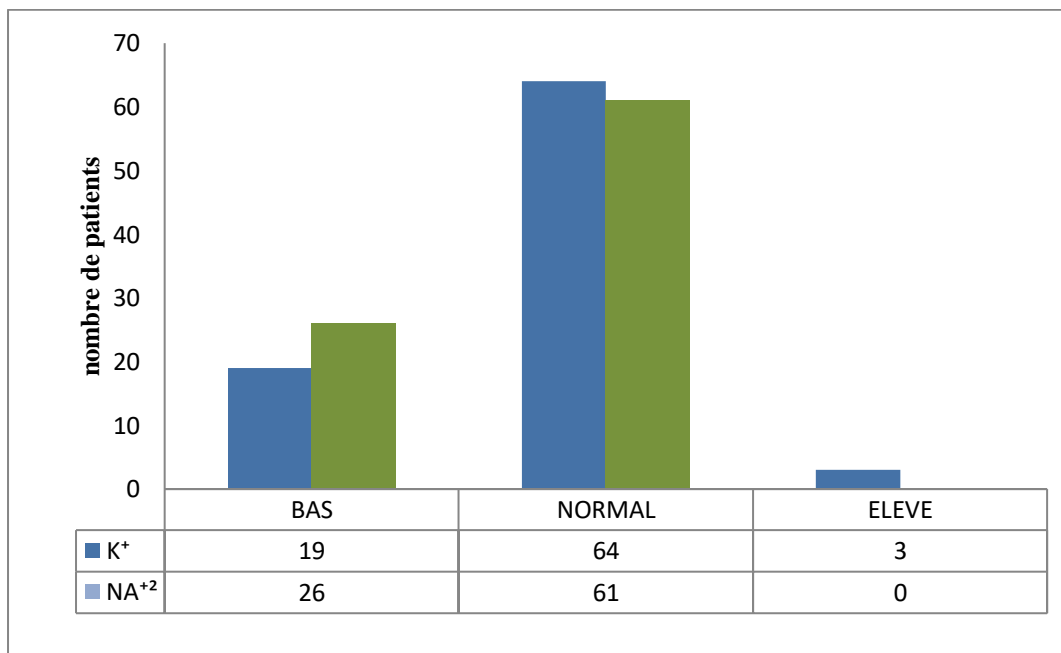


Figure 26: Répartition des patients selon les valeurs d'ionogramme.

L'étude a été faite sur 87 patients, la valeur usuelle de taux de potassium est entre [3.5-5] mmol/l et celle du sodium est entre [135-145]mEq/l, on note que :

Le taux du potassium (k^+) est normal chez 64 patients, bas chez 19 patients et élevé chez 3 patients.

Le taux du sodium (Na^{2+}) est normal chez 61 patients, bas chez 26 patients.

3.6. Tomodensitométrie (TDM%):

Le scanner thoracique s'est imposé comme l'examen d'imagerie pulmonaire de première intention en cas de diagnostics suspecté ou confirmé de COVID-19.

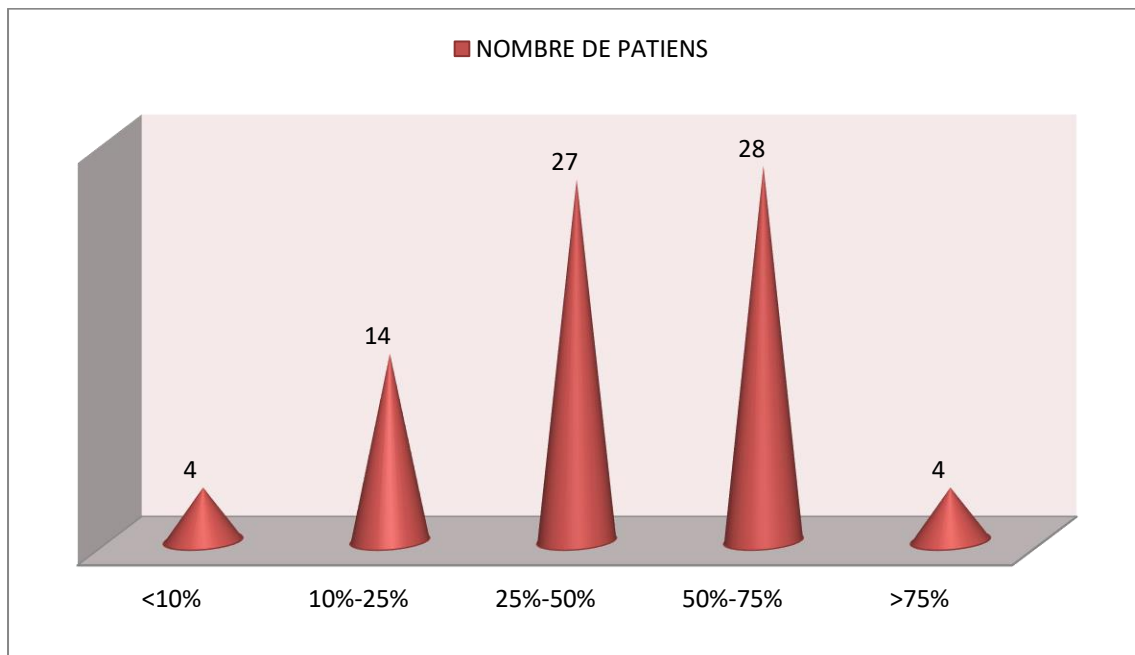


Figure 27: Répartition des patients selon la tomodensitométrie.

L'étude a été faite sur 77 patients, on constate que :

- 28 patients ayant un TDM entre 50% à 75%.
- 27 patients ayant un TDM entre 25% à 50%.
- 14 patients ayant un TDM entre 10% à 25%.
- 4 patients ayant un TDM inférieur à 10 %.
- 4 patients ayant un TDM supérieur à 75%.

3.7. Le lactate déshydrogénase (LDH)

LDH est une enzyme intracellulaire contenue dans la plupart des tissue (myocarde, foie, les reins, le cerveau, muscle strie) et des cellules sanguine. Le LDH catalyse la transformation de lactate en pyruvate et inversement.

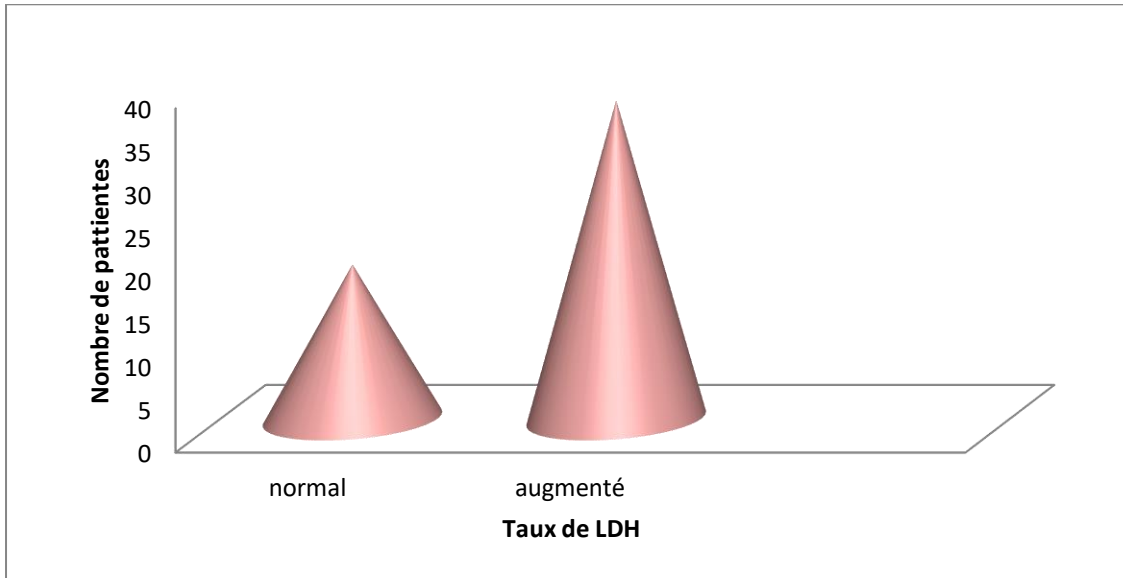


Figure 28: Répartitions de nombre des patients selon le taux de LDH.

La figure représente la répartition des patients selon le taux de LDH pour 55 patients. On observe que le taux de LDH est élevé chez 37 patient et 18 sont dans les normes (135-230U/L)

3.8. Taux de Prothrombine

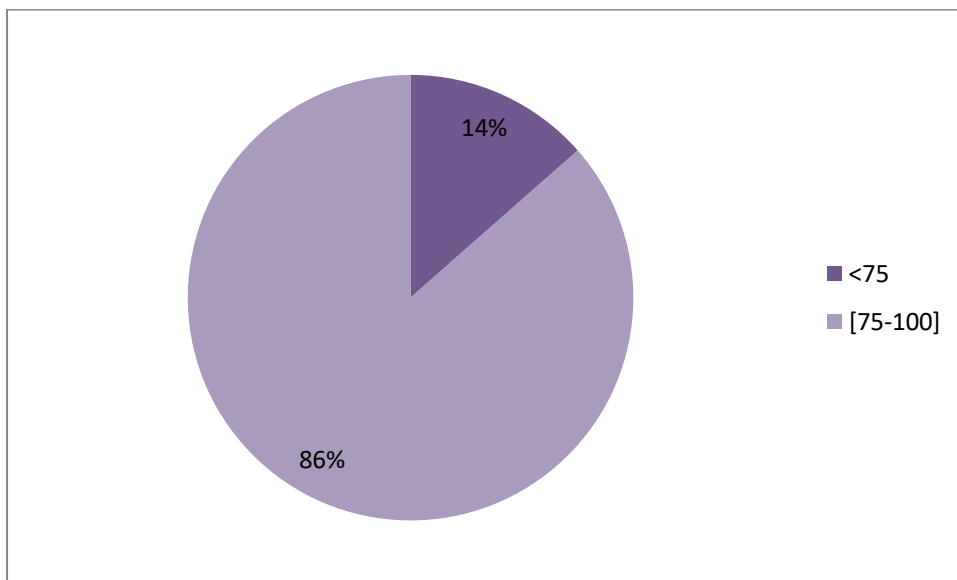


Figure 29: Répartitions des patients selon de le taux de prothrombine.

L'étude est faite sur 74 patients, on constate que 86% des patients ont un TP normal alors que les autres 14% ont un TP élevé.

Notre étude épidémiologique a été réalisée à l'EPH de Rouïba, service de pneumo – phtisiologie, elle inclue 112 patients covidés, dont le diagnostic médical est confirmé par PCR et test antigénique.

L'ensemble des résultats obtenus, se sont basés sur les dossiers des patients hospitalisés du mois d'octobre 2021 jusqu'au mois de février 2022 (période de 5 mois correspond à la vague 4 en Algérie), nos résultats montre que le mois de janvier a marqué le pic de cette vague avec 37 patients hospitalisés, précédé par le mois de décembre dont le nombre des patients covidés hospitalisés était de l'ordre de 33 patients, tandis que le début de cette vague (mois d'octobre) uniquement 6 patients présentes des manifestations sévères et qui nécessitent l'hospitalisation. Pour le mois de novembre 23 cas et février 13 cas.

En revanche, une étude épidémiologique similaire réalisée au niveau de l'hôpital de Rouïba par Amghar et Grimes sur les archives de 840 patients depuis mois d'avril au mois de novembre 2020 et qui a concerné la première vague de COVID 19 en Algérie, le pic a été enregistré pendant les deux mois d'été : entre juin et juillet, avec une diminution à partir du mois d'aout et septembre après une deuxième augmentation au cours de mois de novembre (Amghar.N and Grimes.M , 2020) .

En plus, l'analyse de notre population montre que la tranche d'âge la plus touchée est celle des patients âgés de [61 à 80ans] avec un pourcentage de 40.92%, et 45 patient hospitalisés l'âge était entre [41-60], par rapport aux résultats obtenu par Galiana *et al.*,2022 on constate que la tranche d'âge la plus touchée était de plus de 60 ans, mais le pourcentage était de 72% (Galiana *et al.*,2022), ce pourcentage est plus élevé par rapport à celui de notre population. Par contre, dans d'autres études, il a été rapporté un âge moyen des patients covidés de 61 ans qui se rapproche des séries de Zhou *et al.* 2020 (âge moyen 56ans) et Kadi et al ., 2020 (âge moyen 54ans).

Quand à la durée d'hospitalisation, la durée moyenne est de 10 à 11 jour, cette durée est différente, selon le degré de gravité des symptômes notamment la saturation d'oxygène, et l'exacerbation des réactions immunitaires, ainsi les effets et les complications de certains médicaments. En effet, dans notre étude on note que 41,07%(46 patients) la durée d'hospitalisation était entre]5-10] jours .Une études menée par Samaké et ses collègues, ou ils motionnent un séjour moyen de 11 jours. (Samaké *et al.*,. 2021) qui concorde avec nos données.

En se basant sur nos données, les symptômes les plus fréquents sont l'asthénie avec un pourcentage de 93.75% (105 patients), toux 92.85% (104 patients), fièvre 88.39%(99 patients), myalgie 70.53%(79 patients), anorexie 64.28%(72 patients), dyspnée 62.50%(70). Autre étude menée au service d'Anesthésie Réanimation et Urgences, EPH Bologhine (Alger), les symptômes courant au début de la maladie était l'asthénie, la fièvre et la toux retrouvés respectivement chez 80%, 70% et 60% des patients (Aouamer *et al.*,2020).

Nos résultats montrent que la majorité des cas étudiés n'étaient pas vaccinés (81%). En revanche, il n'y a que (19%) cas vaccinés. Par contre, une études en Espagne montre que 91.1% de la population était vaccinée, il a été rapporté aussi que le risque d'hospitalisation et de décès était plus faible chez les patients vaccinés que chez les patients non vaccinés dans les tranches d'âge de 40 à 59 ans et de plus de 60 ans (Mirouse *et al.*,2022).

Dans cette étude, nous nous sommes aussi intéressés d'étudier la relation entre l'atteinte virale par le virus SARS COV-2 et les maladies chroniques associées, en effet, parmi les 112 patients hospitalisés il y a (52.68%) souffrent d'hypertension artérielle, (26%) sont diabétiques, (12.67%) avec goitre et 25 cas souffrent de la cardiopathie, une autre étude menée par Stokes *et al.*,2020 aux Etats Unie ,il a été rapporté que les maladies les plus courantes étaient les maladies cardiovasculaires (32 %), le diabète (30 %) et les maladies pulmonaires chroniques (18%).

En note qu'en Algérie, les patients covidés sont contrôlés pas des bilans quotidiens, telles que la formulation sanguine FNS, bilans rénales et hépatiques, et aussi des dosages des paramètres comme la VS, CRP, D-Dimer et LDH, ces paramètres sont des indicateurs de l'intensité et la sévérité de la réponse immunitaire chez les patients, c'est le protocole thérapeutique validé au niveau de l'EPH de Rouïba : le bilan biologique (FNS, bilan rénal, bilan hépatique, bilan inflammatoire, ionogramme sanguin, TP) (Ketfi *et al.*, 2020.)

Sur 112 patients ; 77 patients ont fait le TDM, cette examen nous permet de mettre en évidence une atteinte minime (<10%) 4 patients ; modérée (10-25%) 14 patients ; étendu (25-50%) 27 patients ; sévère (50-75%) 28 patients et critique (75%<)4 patients. Étude faite par Ibrahima *et al.*, 2020 ont trouvé que 38 patient (80.9%) étaient anormales alors que 9 patients (19.1%)normales

Conclusion

La pandémie de COVID-19 constitue un sévère problème de la santé publique. En effet, depuis l'évolution rapide de cette pandémie, d'énormes progrès sont déployés par la communauté scientifique pour la connaissance approfondie de ce virus et pour déterminer les facteurs de risques en termes de lutter contre sa diffusion et sa virulence.

Dans notre étude, nous avons comme objectif principal d'étudier l'épidémiologie de cette maladie et ces complications en Algérie, en prenant l'exemple de l'EPH de Rouïba, 112 cas de COVID -19 consultants l'hôpital de Rouïba depuis le mois d'octobre 2021 jusqu'au mois de février 2022 avec l'âge moyen de nos patients est de 61 ans.

Les résultats de notre étude, s'appuient forcément sur la relation étroite entre le COVID-19 et les syndromes inflammatoires, la prévalence globale de COVID-19, la sévérité de COVID -19 observée, symptômes, l'âge des patients atteints.

Notre étude est basée sur les patients hospitalisés de la région Rouïba, Boumerdes et Alger, elle concernait que les femmes. Les personnes obèses sont plus touchées par COVID-19.

Cette étude montre que le COVID-19 est rare chez les sujets les plus jeunes 0,91 % (1 seul patient). En plus le degré d'atteinte le plus élevé à été enregistré chez 28 patients avec une imagerie de la TDM % élevée entre (50 % -75 %).

Dans notre étude l'hypertension, le diabète et cardiopathie sont les comorbidités les plus fréquentes.

Nous avons ainsi constaté qu'il y a principalement trois signes cliniques plus fréquents dans notre population qui sont l'asthénie, la fièvre et la toux.

Il est important d'attirer l'attention sur l'importance d'un bilan biologique bien codifié cela avant tout traitement, pour mettre en route le traitement selon le cas des patients. Les difficultés rencontrées dans ce travail sont : le manque d'information sur les dossiers des patients, la courte durée de stage.

En perspectives, il serait mieux de faire des études approfondies pour évaluer les facteurs de risques associés à la susceptibilité au COVID-19, à l'infection et à sa progression sur plusieurs centre de santé (EPH, CHUetc.) afin de donner une analyse plus complète et caractéristique de notre population, ce qui permettra d'améliorer la qualité de prise en charge des patients, cet objectif exige la numérisation de secteur santé en Algérie et la création et gestion des banque des données (Big-Data).

Référence bibliographique

Abduljalil, J. M. and B. M. Abduljalil (2020). "Epidemiology, genome, and clinical features of the pandemic SARS-CoV-2: a recent view." New microbes and new infections**35**: 100672.

Aouameur, A., Ait Amir, A., Amroun, L., Anik, K., 2020. Facteurs de risque de gravité et de mortalité chez les patients adultes COVID-19. Revue Algérienne d'allergologie **5**, 121-127.

A.Kadi,A.Kheliouen,L.Hadadou,S.Alihalassa,A.R.Bellal,L.Baough,N.Zidouni.
Characteristics of patients treated for COVID-19 infection in a pulmonology department service de pneumophtisiologie A, CHU Issad Hassani, Béni messous.

Amghar.N and Grimes.M , 2020.

Amghar.N and Grimes.M ; contribution a l'étude des syndromes inflammatoire chez les patients atteints de COVID-19 ; 2021.page 20.

Ballow, M. and C. L. Haga (2021). "Why do some people develop serious COVID-19 disease after infection, while others only exhibit mild symptoms?" The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice**9**(4): 1442-1448.

Behnood, S. A., R. Shafran, S. Bennett, A. X. Zhang, L. L. O'Mahoney, T. J. Stephenson, S. Ladhani, B. L. DeStavola, R. Viner and O. V. Swann (2021). "Persistent symptoms following SARS-CoV-2 infection among children and young people: a meta-analysis of controlled and uncontrolled studies." Journal of Infection.

Cherry, J. D. and P. Krogstad (2004). "SARS: the first pandemic of the 21st century." Pediatric research**56**(1): 1-5.

Cohen, G., B. Dietzschold, M. Ponce de Leon, D. Long, E. Golub, A. Varrichio, L. Pereira and R. Eisenberg (1984). "Localization and synthesis of an antigenic determinant of herpes simplex virus glycoprotein D that stimulates the production of neutralizing antibody." Journal of Virology**49**(1): 102-108.

Drosten, C., M. Seilmaier, V. M. Corman, W. Hartmann, G. Scheible, S. Sack, W. Guggemos, R. Kallies, D. Muth and S. Junglen (2013). "Clinical features and virological analysis of a case of Middle East respiratory syndrome coronavirus infection." The Lancet infectious diseases**13**(9): 745-751.

Eggers, M., M. Eickmann and J. Zorn (2015). "Rapid and effective virucidal activity of povidone-iodine products against Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) and modified vaccinia virus Ankara (MVA)." Infectious diseases and therapy**4**(4): 491-501.

Galiana, L., Meslin, O., Courtejoie, N., & Delage, S. Caractéristiques socio-économiques des individus aux formes sévères de Covid-19 au fil des vagues épidémiques.

Hu, B., S. Huang and L. Yin (2021). "The cytokine storm and COVID-19." Journal of medical virology**93**(1): 250-256.

Référence bibliographique

Korber, B., W. M. Fischer, S. Gnanakaran, H. Yoon, J. Theiler, W. Abfalterer, N. Hengartner, E. E. Giorgi, T. Bhattacharya and B. Foley (2020). "Tracking changes in SARS-CoV-2 spike: evidence that D614G increases infectivity of the COVID-19 virus." Cell**182**(4): 812-827. e819.

Ketfi, A., Chabati, O., Chemali, S., Mahjoub, M., Gharnaout, M., Touahri, R., & Saad, H. B. (2020). Profil clinique, biologique et radiologique des patients Algériens hospitalisés pour COVID-19: données préliminaires. The Pan African Medical Journal, 35(Suppl 2).

Le, T. T., Z. Andreadakis, A. Kumar, R. G. Román, S. Tollefsen, M. Saville and S. Mayhew (2020). "The COVID-19 vaccine development landscape." Nat Rev Drug Discov**19**(5): 305-306.

Liu, Y., Z. Ning, Y. Chen, M. Guo, Y. Liu, N. K. Gali, L. Sun, Y. Duan, J. Cai and D. Westerdahl (2020). "Aerodynamic analysis of SARS-CoV-2 in two Wuhan hospitals." Nature**582**(7813): 557-560.

McAloon, C., Á. Collins, K. Hunt, A. Barber, A. W. Byrne, F. Butler, M. Casey, J. Griffin, E. Lane and D. McEvoy (2020). "Incubation period of COVID-19: a rapid systematic review and meta-analysis of observational research." BMJ open**10**(8): e039652.

Morens, D. M., J. K. Taubenberger and A. S. Fauci (2021). "A centenary tale of two pandemics: the 1918 influenza pandemic and COVID-19, part I." American Journal of Public Health**111**(6): 1086-1094.

Mirouse, A., Friol, A., Moreau, A. S., Jung, B., Jullien, E., Bureau, C. ... & Saadoun, D. (2022). Pneumonie grave à SARS-Cov2 chez les patients vaccinés: une étude multicentrique. La Revue de Médecine Interne, 43, A103-A104.

Niang, I., Diallo, I., Diouf, J. C. N., Ly, M., Toure, M. H., Diouf, K. N. ... & Niang, E. (2020). Tri et détection du COVID-19 par TDM thoracique low-dose chez des patients tout-venant au service de radiologie de l' hôpital de Fann (Dakar-Sénégal). The Pan African Medical Journal, 37(Suppl 1).

Peiris, J. S., Y. Guan and K. Yuen (2004). "Severe acute respiratory syndrome." Nature medicine**10**(12): S88-S97.

Steve, P., 2021. Sortir de la pandémie de COVID-19 grâce au vaccin à ARNm.

Stertz, S. and B. G. Hale (2021). "Interferon system deficiencies exacerbating severe pandemic virus infections." Trends in microbiology**29**(11): 973-982.

Samaké, D., Coulibaly, M., Kéita, M., Guindo, O., Dembélé, M., & Traoré, A. (2021). La COVID-19 à Mopti: Aspects épidémiologique, clinique, thérapeutique et évolutif.

Stokes, EK, Zambrano, LD, Anderson, KN, Marder, EP, Raz, KM, Felix, SEB, ... & Fullerton, KE (2020). Surveillance des cas de maladie à coronavirus 2019 — États-Unis, 22 janvier au 30 mai 2020. Morbidity and Mortality Weekly Report, 69 (24), 759.

Référence bibliographique

Wu, C.-r., W.-c. Yin, Y. Jiang and H. E. Xu (2022). "Structure genomics of SARS-CoV-2 and its Omicron variant: drug design templates for COVID-19." Acta Pharmacologica Sinica: 1-13.

Wamai, R. G., J. L. Hirsch, W. Van Damme, D. Alnwick, R. C. Bailey, S. Hodgins, U. Alam and M. Anyona (2021). "What could explain the lower COVID-19 burden in Africa despite considerable circulation of the SARS-CoV-2 virus?" International Journal of Environmental Research and Public Health**18**(16): 8638.

Yang, L., D. Tian and W. Liu (2020). "Strategies for vaccine development of COVID-19." Sheng wu gong cheng xue bao= Chinese journal of biotechnology**36**(4): 593-604.

Zhou, Y., J. Chi, W. Lv and Y. Wang (2021). "Obesity and diabetes as high-risk factors for severe coronavirus disease 2019 (Covid-19)." Diabetes/metabolism research and reviews**37**(2): e3377.

Zhu, G., C. Zhu, Y. Zhu and F. Sun (2020). "Minireview of progress in the structural study of SARS-CoV-2 proteins." Current research in microbial sciences**1**: 53-61.

Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. Lancet **2020**; **395** (10,229):1054–62.

Mirouse, A., Friol, A., Moreau, A. S., Jung, B., Jullien, E., Bureau, C. ... & Saadoun, D. (2022). Pneumonie grave à SARS-Cov2 chez les patients vaccinés: une étude multicentrique. La Revue de Médecine Interne, **43**, A103-A104.

➤ Les sites





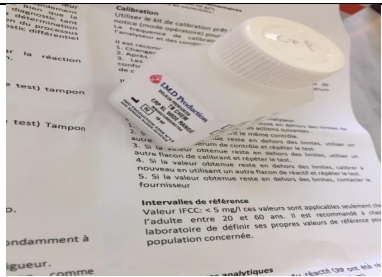
1. <https://sante.journaldesfemmes.fr/fiches-maladies/2628065-coronavirus-duree-de-vie-covid-surface-peau-tissu-telephone-ecran-plastique-vetements-bois-carton-air-eau/#:~:text=Les%20r%C3%A9sultats%20de%20l'%C3%A9tude,sur%20de%20l'acier%20inoxydable>
2. Cloutier, L., Rene, A., & Jutras, A. (2014). La formule sanguine complète. *Pratique clinique*. Janvier-février, 11(1), 28-32. [FNS].
3. <https://asthme.ooreka.fr/voir/saturation-en-oxygene>.
4. <https://www.cerballiance.fr/fr/blog/actualites/le-point-sur-les-variants-du-coronavirus-covid19>
5. <https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/covid-19/vaccination-contre-la-covid-19/types-de-vaccins/>

Référence bibliographique

6. Archives des maladies du cœur et des vaisseaux Pratique, volume 2020, numéro 291, octobre 2020, 2-4 page.
7. <https://www.google.com/search?q=les+symptome+de+covid&xsrf=ALiCzsZJCDusasB8SkEe9TCrrxzW>
8. <https://sante.journaldesfemmes.fr/fiches-maladies/2628065-coronavirus-duree-de-vie-covid-surface-peau-tissu-telephone-ecran-plastique-vetements-bois-carton-air-eau/#:~:text=Les%20r%C3%A9sultats%20de%20l'%C3%A9tude,sur%20de%20l'acier%20inoxydable>
9. <https://www.24hdz.com/bilan-951-nouvelles-contaminations-au-coronavirus-et-14-deces-en-arg>

1- Matériel Utilisé Dans Les Laboratoires :

1.1-Appareils De Laboratoire :

			
Centrifugeuse ROTOFIX 32 A.	ADVIA 560.	KENZA TX 240.	Teste Rapide IGM /IGG.
			
Réactif T.B CHEM			

1.2-Matériel Du Laboratoire :

- Tube EDTA, portoirs, tube gradué (rectiligne).
- Tube héparine, des puits, les gants.
- Tube sec, tube citrate.
- Micropipette.

1.3- Produit Chimique (Réactifs) :

- **Bilan Rénal :**

- **Urée :** (Réf 9203 Biolabosience)
Mélanger R1 (tampon) et R2 (enzyme coenzyme)

- **Créatinine :** (Réf 20151 ,320 Biolabosience)
Mélanger R1 (hydroxyde de sodium) et R2 (Acide picrique)

- **Bilan Hépatique :**

– **Taux De Prothrombine :**

Mélanger deux réactifs R1 et R2 de (*Ne optimal 10*)

– **Phosphate Alcaline PAL :**

Mélanger deux réactifs R1 (tampon) dans R2 (substrat) Réf 81210

Bilan Inflammatoire :

– Dosage sanguin de la protéine C réactive :

On utilise un réactif liquide prêt à l'emploi T.B CHEM

- **D-Dimère :**

On utilise LIATESTRE D-DI PLUS (Buffer) et LIATESTRE D-DI PLUS (Latex)

– **Teste Rapide Covid 19 IGM/IGG :**

On utilise solution diluée (Vital Care Buffer)

Tableaux des valeurs de références des paramètres biologiques

Valeur de références		Valeur normal	Valeur élevé
Les paramètres			
Bilan rénal	Urée (g/L)	0.16-0.49	>0.49
	créat (mg/L)	7-12	>12
Bilan hépatique	Asat	0-35	>35
	Alat	0-35	>35
FNS	GB	4-10	>10
	Neutro	2.5-8	>8
	Lymph	1-4	>4
	Plq	150-400	>400
Bilan inflammatoire	Vs (mm/h)	<10	10-100
	CPR (mg/L)	<6	>6
Ionogramme	Na ⁺ (mmol/L)	135-145	>145
	K ⁺ (mmol/L)	3.5-5	>5
Autre	D-Dimère (µg/L)	<500	>500
	TP(%)	70-100	
	LDH	135-225	>222
	SPO₂(%)	≥94	

La cirrhose : La cirrhose est une maladie grave du foie qui endommage irréversiblement cet organe digestif. La consommation d'alcool en est la cause principale. Elle peut aussi survenir à la suite d'une hépatite virale chronique, d'une stéatose hépatique ("foie gras" non alcoolique) ou d'une maladie rare.

L'immunodépression, congénitale ou acquise: est la réduction plus ou moins importante des réactions immunitaires d'un organisme contre un antigène. Les personnes immunodéprimées ont un risque accru d'infections graves avec une morbidité et une mortalité plus importantes.

La dyspnée: est une sensation de respiration désagréable et gênante. Elle est ressentie et décrite de manière différente par les patients en fonction de la cause.

La drépanocytose: est une maladie génétique autosomique récessive par mutation du gène de la β globine. Cette mutation induit la synthèse d'une hémoglobine (Hb) anormale l'HbS, principalement responsable de l'ensemble des manifestations cliniques vaso-occlusives et d'une hémolyse chronique avec anémie de degré variable.

Le diabète: est une maladie chronique qui apparaît lorsque le pancréas ne produit pas suffisamment d'insuline ou que l'organisme n'utilise pas correctement l'insuline qu'il produit. L'insuline est une hormone qui régule la concentration de sucre dans le sang.

L'hypertension artérielle (HTA): est une maladie caractérisée par une pression artérielle trop élevée. La pression artérielle est la résultante physique de l'éjection du sang par le cœur dans les vaisseaux sanguins. Elle s'exerce sur les parois vasculaires.

La bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO): est une maladie pulmonaire chronique courante, qu'il est possible d'éviter et de traiter et qui touche des hommes et des femmes partout dans le monde. Les lésions des bronchioles entraînent une limitation des échanges gazeux.

Un goitre: est le nom donné à l'augmentation du volume de la glande thyroïde. Le goitre peut être un trouble temporaire qui disparaîtra sans traitement ou bien être un symptôme annonciateur d'un autre problème thyroïdien, potentiellement grave, nécessitant des soins médicaux.

Résumé

Corona Virus Disease-19 (COVID-19) est une pneumonie virale, le virus responsable désigné coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-COV-2), Dans ce travail, nous avons récolté et analysé à travers une étude épidémiologique menée sur les dossiers de 112 patients au sein de service de pneumologie (l'hôpital de Rouïba), les paramètres cliniques et biologiques concernant chaque patient hospitalisé dans le but de déterminer la sévérité de COVID-19. Nous avons trouvé que l'âge moyen de nos patients était de 61 ans. Notre étude montre que l'excès de la réponse inflammatoire s'est exprimé par l'augmentation de taux de CRP ($6 < \text{mg/l}$ chez 85 patients) et le VS ($33 \text{ mm/h} <$ chez 41 patients), ces paramètres ont contribué à augmenter la sévérité de COVID-19. Le virus COVID 19 a des effets graves sur les patients atteints des maladies chroniques, notamment d'hypertension (59 patients), diabète (39 patients), cardiopathie (25 patients), goitre (19 patient) et pour l'Asthme (6 patients). Le FNS, le bilan rénal, le bilan hépatique, l'ionogramme sont faits pour chaque patient durant la durée d'hospitalisation. Les résultats obtenus peuvent améliorer notre compréhension pour les patients atteints le COVID-19 pour une meilleure prise en charge.

Les mots clés : SARS-COV-2 ; MERS- COV ; La réponse inflammatoire ; CRP.

Abstract

Corona Virus Disease-19 (COVID-19) is a viral pneumonia, the causative virus designated severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-COV-2), In this work, we collected and analyzed through an epidemiological study conducted on the records of 112 patients in the pneumology department (Rouïba hospital), the clinical and biological parameters concerning each hospitalized patient in order to determine the severity of COVID-19. We found that the average age of our patients was 61 years old. Our study shows that the excess of the inflammatory response was expressed by the increase in the level of CRP ($6 < \text{mg/l}$ in 85 patients) and the VS ($33 \text{ mm/h} <$ in 41 patients), these parameters contributed to increasing the severity of COVID-19. The COVID 19 virus has serious effects on patients with chronic diseases, including hypertension (59 patients), diabetes (39 patients), heart disease (25 patients), goiter (19 patient) and for Asthma (6 patients). The FNS, the renal assessment, the liver assessment, the ionogram are made for each patient during the duration of hospitalization. The results obtained can improve our understanding for patients with COVID-19 for better management.

Key words: SARS-COV-2; MERS-VOC; The inflammatory response; CRP.

ملخص

هو التهاب رئوي فيروسي ، وهو الفيروس المسبب المصنف لمتلازمة (COVID-19) مرض فيروس كورونا-19 ، في هذا العمل ، قمنا بجمع وتحليل من خلال دراسة وبائية (SARS-COV-2) الالتهاب الرئوي الحاد الوخيم التاجي 2 أجريت على سجلات 112 مريضاً في قسم أمراض الجهاز التنفسي (مستشفى الرويبة) ، المعايير السريرية والبيولوجية وجدنا أن متوسط عمر مرضانا كان 61 عامًا. COVID-19 لكل مريض مقيم في المستشفى من أجل تحديد مدى خطورة تظهر دراستنا أن الزيادة في الاستجابة الالتهابية تم التعبير عنها من خلال الزيادة في مستوى بروتين سي التفاعلي (6 مم / ساعة > في 41 مريضاً) ، وقد ساهمت هذه المعلمات في زيادة شدة (33 VS > مجم / لتر في 85 مريضاً) و له آثار خطيرة على المرضى الذين يعانون من أمراض مزمنة ، بما في ذلك COVID 19 فيروس COVID-19 ارتفاع ضغط الدم (59 مريضاً) والسكري (39 مريضاً) وأمراض القلب (25 مريضاً) وتضخم الغدة الدرقية (19 مريضاً) ، وتقييم الكلى ، وتقييم الكبد ، والتصوير الأيوني لكل مريض خلال فترة الاستشفاء. FNS والربو (6 مرضى). يتم إجراء ، من أجل إدارة أفضل COVID-19 يمكن للنتائج التي تم الحصول عليها تحسين فهمنا لمرضى

CRP. ؛ الاستجابة الالتهابية MERS-VOC ؛ SARS-COV-2 :الكلمات الأساسية