

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Amar Telidji -Laghouat

Faculté des Sciences

Département de Biologie



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Filière : Sciences Biologiques

Option : Biochimie appliquée

THEME

Pandémie COVID-19 sur l'Hypertension artérielle, Diabète et les
maladies cardiovasculaires dans la wilaya de Laghouat.

Par :

REGGAB Ikram

SEHAIRI Sara

SERDOUNE Nacira

Devant le jury composé de :

Dr. BOUSSOUSSA Hadjer

Présidente

Pr. ZEROUK Salim

Examineur

Dr. KRAZA Lamia

Promotrice

Pr. KHACHEBA Ihcen

Co-Promoteur

Année Universitaire 2022- 2023

Remerciements



Nous remercions Allah Tout-Puissant de nous avoir donné la force et la persévérance dans la poursuite de notre parcours scientifique.

Nous sommes très reconnaissantes à notre encadrante, Dr Kraza Lamia, d'avoir accepté de superviser ce travail avec beaucoup de compétence et de nous avoir soutenu, encouragé et guidé.

Nous remercions Pr Khachba Ihsan pour ses précieux conseils et son assistance tout au long de la période d'étude.

Nous remercions tous les enseignants du département de Biologie. et chaque enseignant qui nous a fait bénéficier de ses connaissances depuis les premières étapes de l'étude jusqu'à ce moment3

Nous tenons à remercier les membres du jury ; Dr. BOUSSOUSSA Hadjer et Pr. ZEROUK Salim d'avoir accepté de juger ce travail.

Nous remercions également toutes les personnes de l'hôpital Ahmed Ibn Ajila de Laghouat et de l'hôpital Ben Ali Dghine dit Colonel Lotfi de Laghouat : (médecins, infirmiers et personnel administratif) pour leur accueil et leur facilitation, en particulier le Dr Kyas, qui a beaucoup de remerciements, d'appréciation et de respect pour nous aider pendant la période de recherche.

Enfin, nous adressons nos remerciements et notre gratitude à nos familles pour ce qu'elles ont fait pour atteindre ce moment, et nous remercions tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'achèvement de ce travail.



Dédicaces

Avant tout, je remercie Allah

Tout-Puissant de m'avoir permis d'arriver ici. Oh Allah , louange à toi, ô Seigneur

Je dédie ma réussite et ce travail à mes chers parents

A l'âme de mon père Nouredine, que Allah ait pitié de lui, qui est le symbole de la volonté et grâce à lui je suis devenue une femme qui a réussi

A ma chère mère Khadija, la source d'amour et le meilleur exemple pour moi grâce à leur satisfaction, leurs sacrifices et leurs encouragements durant mes études. Tous les mots ne suffisent pas devant votre amour. Veuillez accepter mon accomplissement et mon succès.

A ma chère petite soeur Iman.

A mes chers frères Hammam et Al-Baraa. A l'oncle Yahya, qui est comme mon père, merci.

A mes grands-parents,

à tous mes oncles et tantes et à leurs familles.

A toutes mes amies

Sara, Nasira, Ikram, je vous remercie pour votre soutien durant cette recherche et durant mon parcours universitaire.

À tous ceux que j'aime et à tous ceux qui me connaissent, je vous remercie avec tous mes sentiments de respect et d'appréciation.

REGGAB IKRAM



Dédicaces

À mon cher père "Mohammed"

Qui était et est toujours un soutien pour moi dans ma vie et qui s'est sacrifié pour moi et pour que je puisse vivre un jour pareil.

À ma chère et bien-aimée Mère "Faiza"

Qui m'a soutenue à chaque pas que j'ai fait et qui m'a toujours accompagnée de ses prières, "Ma mère -mon paradis", "Mon père-ma vie", aujourd'hui je m'agenouille et je vous 'offre vous le fruit de votre travail et de votre diligence, la graduation que vous attendiez depuis longtemps.

À mes chères et adorables sœurs :

KAOTHAR, CHAIMA et AMINA

À mes très chers frères :

SALAH ADIN et ABD ALDJALIL

Les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et L'estime que je porte pour vous.

À ma chère sœur :

la source de ma force Roufaida et son mari Khalid

Au premier petit-fils de la famille, à la joie de la maison, à mon cher Oussama

À mon fiancé cherif

À toute la famille Sehairi ;A toute la Telli la famille de ma chère mère

À mes amies d'enfance à mes chers IKRAM .R ,NACIRA et IKRAM.B

À tous les étudiante de la promotion Biochimie Appliquée. Master 2023

SEHAIRI SARA



Dédicaces

Loué soit Allah

*Pour Ses bénédictions et prières et que la paix soit sur notre Maître
Mohammed Messenger d'Allah.*

Je dédie ceci à l'âme pure de mon père

*Que Dieu Tout-Puissant lui fasse miséricorde et le place dans le Jardin
du Paradis.*

Je dédie également ce fruit de mes efforts à la personne la plus chère

*et la plus précieuse de ma vie qui a illuminé mon chemin avec ses
conseils et était une mer claire coulant d'amour et de sourires à celle qui
a décoré ma vie , qui m'a donné force et détermination et a été une
raison de poursuivre mes études, à ceux qui m'ont appris la patience, la
diligence, chères à mon cœur, ma mère .*

Tous nos remerciements et ma gratitude vont

*à mon honorable professeur, Karaza Lamia, pour avoir supervisé ce
travail*

Et un merci spécial à tous les membres de ma famille,

*amis et collègues dans ce travail, Sehairi Sarah et Raggab Ikram pour
leur soutien et leur bonne amitié*

A ma chère ami BENKHADDA IKRAM

SERDOUNE NACIRA



Résumé :

Le Covid-19 est une pandémie apparue en 2019 à Wuhan City en Chine et est-il vient d'une famille de SARS-Cove 2, qui se propage dans le monde en 2020 est montré de forts effets sur la santé humaine. Dans notre enquête, nous avons discuté les complications de l'épidémie de Covid-19 sur les personnes atteintes par les maladies chroniques comme le diabète, l'hypertension artérielle et les maladies cardiaques.

Un très grand nombre des tests de diagnostic ont été utilisées pour détecter et affronter cette maladie, comme le test RT_PCR, ainsi que des tests antigéniques, des tests de diagnostic radiologique et des tests sérologiques.

Les résultats statistiques des hôpitaux de la de Laghouat, a montré que les patients âgés de 45 à 90 ans sont plus susceptibles d'être infectés par le virus, et la majorité des personnes décédées confirmées ont plus de 80 ans, en particulier dans la période entre juin et juillet 2021.

L'enquête a révélé que parmi 918 cas, 67% patients souffrant de maladies chroniques. Les malades de L'hypertension artérielle sont les plus touchées par le coronavirus avec un pourcentage de 34 %, suivi par les diabétiques (27%) et les Patients cardiaques (6%), qui comptaient le plus grand nombre de décès dus au fort impact du Corona virus sur cette maladie.

Les mots clés : Coronavirus, Symptômes, Maladie chronique, Test diagnostique , -PCR.

Abstract:

Covid-19 is a pandemic appeared in 2019 in Wuhan City China and is it comes from a family of SARS-Cove 2, which is spreading around the world in 2020 is shown strong effects on human health. In our survey, we discussed the complications of the Covid-19 epidemic on people affected by chronic diseases such as diabetes, high blood pressure and heart disease

Very large number of diagnostic tests have been used to detect and confront this disease, such as the RT_PCR test, as well as antigenic tests, radiological diagnostic tests and serological tests

Statistical results from hospitals in the province of Laghouat, showed that patients between the ages of 45 and 90 are more likely to be infected with the virus, and the majority of confirmed deceased people are over 80 years old, especially in the period between June and July 2021

The survey revealed that among 918 cases, 67% patients with chronic diseases. High blood pressure patients are the most affected by the coronavirus with a percentage of 34%, followed by diabetics (27%) and heart patients (6%), who had the highest number of deaths due to the strong impact Corona virus on this disease.

Key words: Coronavirus, Symptoms, Chronic disease, Diagnostic test, -PCR

الملخص:

ظهر فيروس كورونا عام 2019 في مدينة ووهان في الصين و هو من سلالة سارس-كوف 2 الذي انتشر حول العالم في عام 2020 و تظهر آثاره القوية على صحة الإنسان، في الدراسة التي أجريناها ناقشنا مضاعفات وباء كورونا على الأشخاص المصابين بأمراض مزمنة مثل السكري وارتفاع ضغط الدم وأمراض القلب.

تم استخدام عدد كبير جدًا من الاختبارات التشخيصية للكشف عن هذا المرض ومواجهته ، مثل اختبار تفاعل البوليميراز المتسلسل ، وكذلك اختبارات المستضدات والاختبارات التشخيصية الإشعاعية والاختبارات المصلية.

أظهرت النتائج الإحصائية من مستشفيات ولاية الأغواط، أن المرضى الذين تتراوح أعمارهم بين 45 و 90 هم أكثر عرضة للإصابة بالفيروس ، وأن غالبية المتوفين المؤكدين تزيد أعمارهم عن 80 عامًا، خاصة في الفترة ما بين جوان و جويلية 2021. وكشف الاستطلاع أن من بين 918 حالة 67% يعانون من أمراض مزمنة حيث لاحظنا ان مرضى ارتفاع ضغط الدم هم الأكثر تضررا بفيروس كورونا بنسبة 34% ، يليهم مرضى السكر (27%) ومرضى القلب (6%) الذين سجلوا أكبر عدد من الوفيات بسبب التأثير القوي لفيروس كورونا على هذا المرض.

الكلمات المفتاحية: فيروس كورونا ، أعراض ، مرض مزمن ، اختبار تشخيصي ، تفاعل البوليميراز المتسلسل

List des figures

Figure 01 :	Représentation schématique de la Classification des Coronaviridae	03
Figure 02 :	structure d'un Coronavirus	04
Figure 03 :	L'hôpital de HMAIDA BEN ADJAILA Laghouat	15
Figure 04 :	Hôpital Mixte Colonel Lotfi-wilaya de Laghouat	15
Figure 05 :	Photos prises alors qu'il travaillait dans les archives de l'hôpital, Hamida bin Ajila (Laghouat,2022.)	17
Figure 06 :	Test PCR	20
Figure07:	l'amplification de fragments d'ADN	21
Figure 08 :	Les procédures du test	24
Figure 09 :	Le résultat possible du test Antigène	25
Figure 10 :	Appareil d'analyse des hormones et des virus dans le sang(Snibe)	26
Figure 11:	Tomodensitométrie thoracique d'une pneumonie à Sars-CoV-2	28
Figure 12 :	Le Plaquenil (hydroxychloroquine)	30
Figure 13 :	L'AZITHROMYCINE CP 250 mg	31
Figure 14 :	CLAFORAN INJ 01 g (CEFOTAXIME 1g)	31
Figure 15 :	L'énoxaparine (LOVENOX 0.6 UI).	32
Figure 16 :	DEXAMETHASONE	33
Figure 17 :	Courbes graphiques représentant le taux d'infection par le virus Covid-19 durant les trois années 2020-2021.2022 dans la wilaya de Laghouat	40
Figure 18:	Le nombre de décès du Covid-19 pour les trois années 2020.2021.2022 dans la wilaya de Laghouat	43
Figure 19 :	Un cercle relatif représenté des nombre des patients selon le sexe	44
Figure 20 :	Un cercle relatif représenté des nombre des décès selon le sexe	45

Figure 21 :	Un cercle relatif représenté le pourcentage de tous les groupes d'âge infectés par le covid_19 dans la wilaya de Laghouat	46
Figure 22:	Un cercle relatif représenté le pourcentage de tous les groupes d'âge décès de covid_19 dans la wilaya de Laghouat.	48
Figure23 :	Résumé des mécanismes pouvant expliquer la relation entre la diabète et la susceptibilité à une infection sévère COVID-19	53
Figure24 :	Résumé de la prise en charge du patient diabétique avec COVID-19	54
Figure 25 :	Mécanismes hypothétiques associés aux lésions cardiaques	55
Figure 26 :	Surveillance cardiologique du traitement à l'hydroxychloroquine COVID 19.	56

List des tableaux

Tableur 01	Protocole thérapeutique contre COVID -19 dans la wilaya de Laghouat	29
Tableur 02	Les types des vaccins Anti-Covid-19 utilise en Algérie	36
Tableur 03	Nombre mensuel et annuel de cas confirmés au COVID-19	39
Tableur 04	Nombre mensuel et annuel de décès au COVID-19	42
Tableur 05	Les nombre de blessés et de décès dus au coronavirus et aux maladies chronique	49

Liste des abréviations

ACE : enzyme de conversion de l'angiotensine

ACE2 : enzyme de conversion de l'angiotensine

ADN : acide désoxyribonucléique

ADNc : ADN complémentaire.

ARN : acide ribonucléique

BuCoV : bulbul coronavirus

COV: coronavirus

COVID-19: "coronavirus disease 19"

HTA: Hypertension artérielle

HCoV : coronavirus humain

OMS: organisation mondial sanitaire

MERS: MEADL EAST RESPIRATORY SYNDROME

RT-PCR: reversed transcription, polymerase chain reaction

SARS: syndrome respiratoire aigue sévère

SARS-CoV-2 : coronavirus-2 du syndrome respiratoire aigue sévère

SDRA: syndrome de détresses respiratoire aigue

IgG : Immunoglobuline G

IgM : Immunoglobuline M

Table des matières :

<u>Titre</u>	<u>page</u>
<i>Remerciement</i>	
<i>Dédicaces</i>	
<i>Résumé</i>	
<i>Abstract</i>	
<i>المخلص</i>	
<i>List des figures</i>	
<i>List des tableaux</i>	
<i>Liste des abréviations</i>	
<i>Table des matières</i>	
<i>Introduction</i>	<i>I</i>
<i>CHAPITRE I : Généralité sur le Covid-19</i>	
I. Généralité sur le Covid-19	01
1. Classification du coronavirus	03
2. Structure du virus Covid-19	04
3. Le Mode de transmission du coronavirus	04
4. Les symptômes	06
<i>CHAPITRE II : Les maladies chroniques</i>	
I. Les maladies chroniques	07
1. Le diabète :	07
1.1. Classification	07
1.2. Le diabète de type	07
1.3. Le diabète de type 2	08
2. Les maladies cardiovasculaires	08
1.1 Classification	08
3. L'hypertension artérielle HTA	09
3.1. Classification	09
<i>CHAPITRE III : L impacts du covid 19 sur les malades chroniques</i>	
II. L impacts de la covid 19 sur les malades chroniques	10
1. Les maladies cardiaques	10
1.1. Dysfonction myocardique	10
1.2. Arythmie cardiaque	11
1.3. Maladie thromboembolique veineuse	11
1.4. Conséquences cardiaques des traitements	11
1.4.1. Les antiviraux	11
1.4.2. La chloroquine/hydroxychloroquine	12
2. HTA, COVID-19 et lésions myocardiques aiguës	12
3. Lediabète	13

MATERIELSET METHODES	
I. Type d'étude	15
1.1. Lieu de réalisation de l'étude	15
1.2. Population étudiée	16
II. Échantillonnage et collecte les donnée	16
III. Analyse des donnés	16
IV. Diagnostic de Covid-19	17
1. La réaction en chaîne par polymérase PCR	18
1.1. Principe du test	18
1.2. Protocole expérimentale	19
1.3. Traitement des résultats	20
2. Le test Antigène	22
2.1. Le principe de test Antigène	22
2.2. Les procédures de test Antigène	22
3. Le test sérologique Covid-19	25
3.1. La réalisation d'un test sérologique Covid-19	26
3.2. la signification d'un test sérologique Covid positif	26
3.3. la signification d'un test sérologique Covid négatif	26
4. l'examen radiologique	27
V. Protocole thérapeutique contre COVID -19	29
1. Les médicaments utilisent dans le protocole thérapeutique	29
2. La Vaccination	34
2.1. Lieu de vaccination	35
2.2. Contre-indications (CI) et précautions d'utilisation	35
2.3. Précautions d'utilisation	36
3. Le complément alimentaire	37
RESULTATS ET DISCUSSION	
I. Répartition du nombre mensuel et annuel de cas confirmés et de décès dus au COVID-19 :	39
1. Répartition du nombre mensuel et annuel de cas confirmés au COVID-19	40
2. Répartition du nombre mensuel et annuel de décès au COVID-19	42
II. Répartition des cas confirmés selon le sexe	44
III. Répartition des cas confirmés selon les groupes d'âge	46
IV. Répartition des cas confirmés selon les personnes atteintes de maladies chroniques	49
1. Hypertension artérielle et COVID-19	50
2. Le diabète et le COVID 19 :	51
2.1. Mécanismes liant diabète et COVID-19 :	51
3. Les maladies cardiovasculaires et COVID 19	54
3.1. Maladie cardiaque préexistante	54
3.2. Mécanismes des lésions myocardiques	55
3.3. Hydroxychloroquine, COVID-19 et risque cardiaque	56

<i>CONCLUSION</i>	<i>59</i>
<i>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</i>	
<i>ANNEXES</i>	

INTRODUCTION

I. Introduction:

En Décembre 2019, le berceau de Wuhan Une nouvelle maladie qui provoque une pneumonie Un virus potentiellement mortel. vers cette heure-ci Navi virus du syndrome respiratoire aigu sévère 2 (SARS-CoV-2), Appelée maladie à coronavirus 2019 (COVID-19), Une septième forme de la famille des coronavirus qui infecte les humains, Comme une pandémie mondiale par l'OMS Prise du 11 mars 2020. Le 11 juin 2020, l'OMS a annoncé 7 461 862 cas confirmés et 419 090 décès de COVID-19 Monde (*Chan et al., 2020*). Connus dans les associations vétérinaires depuis la fin de la guerre Les coronavirus des années 1930 sont de simples virus à ARN , Chaînes causales des maladies respiratoires dans les populations déclaration générale. Il contient deux agents pathogènes Il a fait l'objet de nombreuses recherches ces dernières années, Où il a été découvert Coronavirus du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) (SRAS-CoV), un nouveau coronavirus bêta apparu en novembre 2002 dans le Guangdong, dans le sud de la Chine (*Driggin et al., 2020*) . En 2003, un coronavirus a été identifié comme l'agent causal Étiologie du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) et, Un nouveau coronavirus humain, le MERS-CoV, apparu en 2012 Il est originaire du Moyen-Orient et a également été à l'origine du pathétique (*sultan et al., 2020*).

Logique de type SRAS. Lors de ces deux dernières Épidémies, plusieurs complications cardiaques avaient déjà Été rapportées Le 30 janvier 2020, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a déclaré une urgence sanitaire mondiale et nommé la maladie causée par le nouveau virus. __ Coronavirus (COVID-19), Elle s'est propagée à d'autres pays, notamment en Europe et en Afrique, faisant de la maladie une épidémie (*Sarma et al ., 2020 ; Gupta et al., 2020*) .

Dans ce travail, nous discutons de l'étendue de l'impact du Corona virus sur les maladies chroniques telles que les maladies cardiaques, le diabète et l'hypertension artérielle, et ce, selon les statistiques que nous avons recueillies auprès des hospitalières de l'Etat de Laghouat.

Ce manuscrit est divisé en trois parties disposées comme suit :

- ✓ La première partie est une synthèse bibliographique dans laquelle sont traités le virus du Covid-19, les maladies chroniques et l'impact du covid 19 sur les malades chroniques.
- ✓ La seconde partie, est destinée à une étude épidémiologique descriptive basée sur des archives statistiques dans un but de rechercher à quelle mesure le corona virus

affecte les maladies chroniques, telles que des maladies cardiaques, le diabète et l'hypertension artérielle.

- ✓ La troisième partie est réservée à la discussion et l'interprétation des résultats obtenus.
- ✓ Finalement, nous terminons par une conclusion et perspective de cette étude.

Partie bibliographique

CHAPITRE I: Généralité sur le Covid-19

I. Généralité sur le Covid-19:

Les coronavirus sont une famille diversifiée de virus (Coronaviridae) qui infectent les humains et les animaux. Son nom signifie "virus de la couronne", dérivé de son apparence en forme de couronne lorsqu'il est vu au microscope. Les coronavirus ont été identifiés pour la première fois chez l'homme dans les années 1960 (**Grossetti, 2022**).

L'effet de l'infection semble être plus sévère si l'hôte a une maladie cardiovasculaire concomitante, d'autant plus qu'il est souvent âgé, fragile et immunodéprimé. Les thérapies COVID-19 peuvent entraîner de graves effets indésirables cardiovasculaires en phase aiguë qui nécessitent une surveillance étroite (**Alqabbani et al .,2021**).

La pandémie de maladie à coronavirus de 2019 (Covid-19) a eu un impact sans précédent sur la santé et les économies du monde entier. Les patients ont des résultats cliniques variables, mais ceux qui ont une maladie cardiovasculaire (CV) préexistante, de l'hypertension et des affections connexes ont des résultats bien pires (**El Aidaoui et al .,2020**). L'infectivité élevée du virus SARS-Cov-2 est en partie liée à des mutations de novo dans le domaine de liaison au récepteur et à l'acquisition d'un site de clivage de la furine dans la protéine S-spike. L'excrétion virale continue chez les individus asymptomatiques et pré symptomatiques amplifie la transmission communautaire. Ce virus utilise le récepteur ACE2 pour l'internalisation à l'aide de la protéase TMPRSS2 (**Bousquet et al ., 2020**). La localisation des tissus récepteurs est en corrélation avec les symptômes de Covid-19 et le dysfonctionnement des organes. La régulation négative virale de l'ACE2 peut réduire la fonction de l'ACE2, diminuer son rôle anti-inflammatoire et améliorer l'efficacité de l'angiotensine II chez les patients prédisposés]. Outre les voies respiratoires et les poumons, le système cardiovasculaire est souvent impliqué au début du Covid-19, entraînant la libération de troponines et de peptides natriurétiques très vulnérables (**El Aidaoui et al .,2020**).

Tous les virus, y compris le SRAS-CoV-2 (le virus qui cause le COVID-19), changent avec le temps. Les scientifiques et les chercheurs scientifiques utilisent actuellement des systèmes de nomenclature qui ont été établis pour nommer les souches génétiques du virus qui cause le COVID-19 parce que ils sont différents les uns des autres. Alpha et delta étaient plus dangereux que les précédents, et la période la plus au cours de laquelle les gens sont morts, et le dernier mutant oméga était à un rythme léger, car il affectait le plus les enfants. Outre de nombreuses

particularités, le SRAS-Cov-2 se caractérise par un risque élevé d'infection d'une part et une létalité potentielle d'autre part. La transmission interhumaine se fait par des gouttelettes respiratoires, notamment lors de la toux ou des éternuements, ou en touchant une surface contaminée, car le virus peut survivre sur des surfaces inertes pendant plusieurs jours (**Mezalek et al., 2020**). La période d'incubation varie de 2 à 14 jours, avec une moyenne de 5 jours. Les patients asymptomatiques sont infectés et la transmission virale est plus importante dans les jours précédant l'apparition des symptômes et dans les premiers jours de la maladie (**Clerkin et al., 2020**) . Le diagnostic de la maladie Covid-19 repose sur la réalisation d'une RT-PCR sur des prélèvements nasaux profonds. La valeur prédictive négative dépend de la présence ou de l'absence de signes cliniques et de la pénétrance de l'infection dans la population étudiée. La combinaison de ce test avec un scanner thoracique sans injection augmente la sensibilité à 97%. L'imagerie radiographique ou RT-PCR seule a une sensibilité de 88 % ou 59-85 % (**Benkirane et al., 2020**).

I. Classification du coronavirus

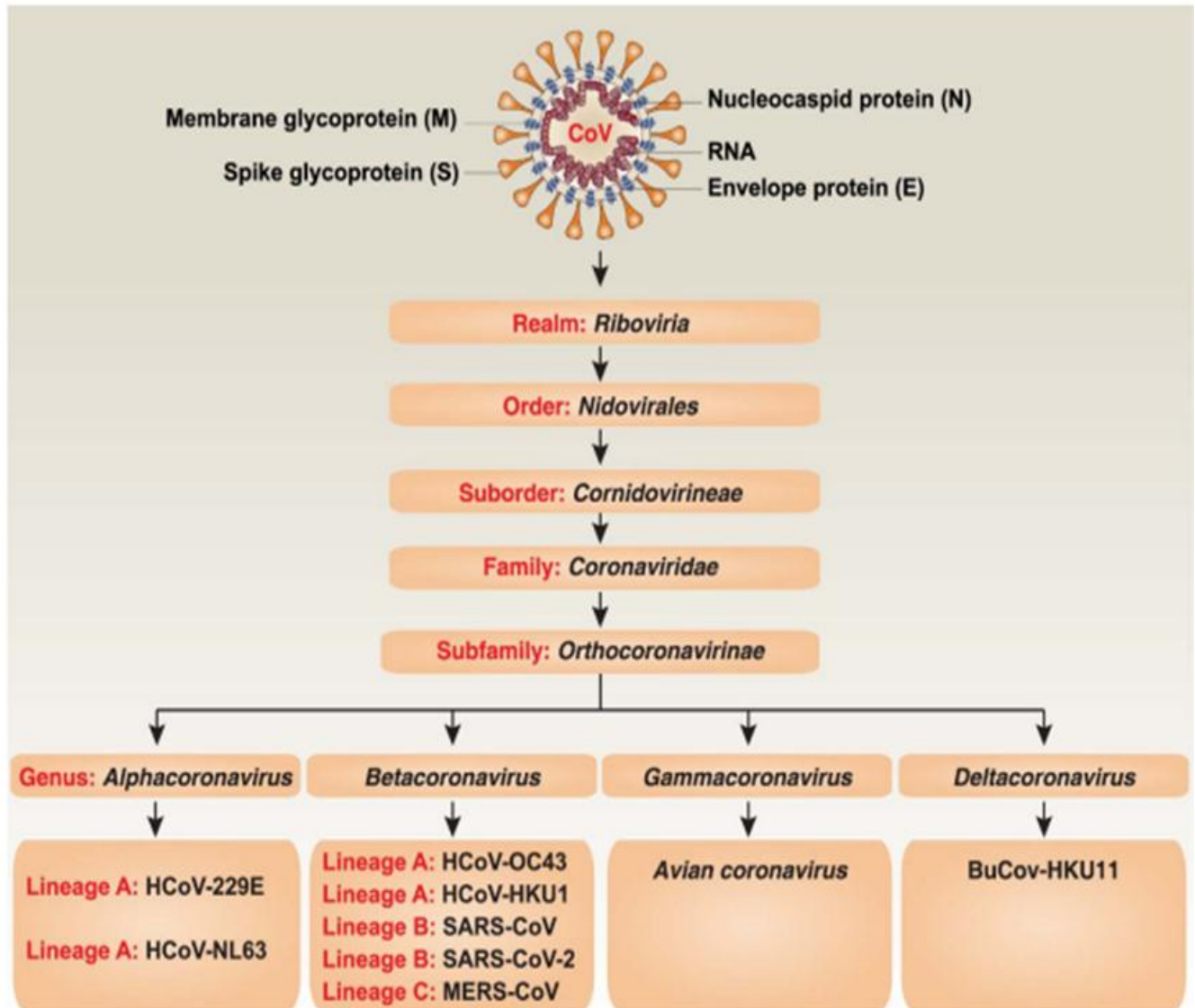
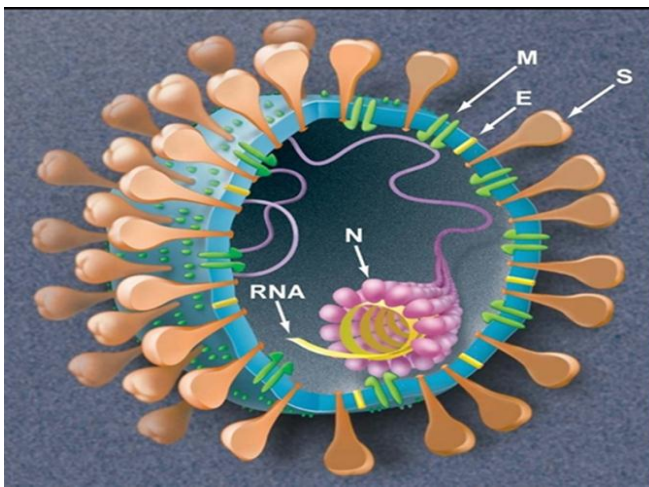


Figure 01 : Représentation schématique de la Classification des Coronaviridae.

BuCoV-HKU11, bulbul coronavirus HKU11 ; HCoV, coronavirus humain ; MERS-CoV, coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient ; SRAS-CoV, coronavirus du syndrome respiratoire aigu sévère ; SARS-CoV-2, coronavirus-2 du syndrome respiratoire aigu sévère .
(Djezira , Marwa ., 2021).

II. Structure du virus Covid-19 :

Nucléocapside, hélicoïdale, formée de la protéine de capsid complexée à l'ARN viral. Protégée par une enveloppe phospholipidique dans laquelle sont enchâssées les glycoprotéines de surface. (Mourouvaye *et al.* , 2021). La protéine S est la protéine qui lie le répéteur cellulaire du SARS-COV-2 (ACE2) et permet l'entrée dans la cellule elle est formée de deux sous-unités: S1 qui contient le domaine de liaison au récepteur cellulaire. et S2 qui est essentiel pour la fusion du virus a la membrane cellulaire (Wrapp *et al.*, 2020).



M:membranes cellulaire, **E:**enveloppe phospholipidique, **s :**protein s (spick)
N: protéines de capsid. **ARN.**

Figure.2: structure d'un Coronavirus (Holmes *et al.* , 2003).

III. Le Mode de transmission du coronavirus :

La période contagieuse peut débuter un jour ou deux avant l'apparition des premiers symptômes , mais les personnes infectées par le virus sont beaucoup plus contagieuses pendant la phase symptomatique ,même si leurs symptômes sont légers ou moins spécifiques. Cette étape de pré symptomatique joue un rôle de la maladie . Le temps de contagion is actuellement Estimé in 7-12 jours for les modérés et une moyenne de 2 semaines pour les cas ives. Les virus peuvent survivre sur des surfaces inertes et contaminées pendant plusieurs heures. La durée de conservation dépend de la finition de surface, de la température ambiante, de l'humidité et des conditions d'éclairage. Le contact direct avec des surfaces contaminées peut également être un

vecteur de transmission, mais le rôle de ce type de contamination en dehors du milieu hospitalier réel reste limité dans la dynamique de la pandémie (**Spiteri et al ., 2020**) .

Il existe trois ordres de transmission pour le SARS-CoV-2

- (i) Gouttelettes et/ou
- (ii) aérosols émis par une personne infectée
- (iii) contact direct (par ex. Manutention).

La dernière voie d'infection est indirecte par contact avec une surface (ou un tampon) inerte et contaminée. La proportion relative de chaque voie de transmission du SRAS-CoV-2 est inconnue et a suscité la controverse. Il est facile de diviser la transmission des infections respiratoires en mode gouttelettes pour les particules supérieures à 10 μm et en transmission aérienne pour les particules inférieures à 5 μm . Les aérosols peuvent être produits par des individus infectés et se propager au-delà de la distance généralement acceptée d'environ 2 mètres. La voie d'infection à emprunter dépend de diverses circonstances (**Perkins et al ., 2022**).

Ils concernent à la fois l'hôte infecté, la personne susceptible d'être infectée, les comportements impliqués et les conditions environnementales dans lesquelles ils se produisent (**OMS,2020**) .

IV. Les symptômes :

Les symptômes du Covid-19 vont de légers à sévères et apparaissent 2 à 14 jours après l'exposition au virus SARS-COV-2 qui cause le Covid-19.

Les symptômes comprennent la fièvre, la toux et l'essoufflement.

Dans les cas les plus graves, l'infection peut provoquer une pneumonie et des difficultés respiratoires.

Ces symptômes ressemblent à ceux de la grippe (grippe) ou du rhume (une infection très courante), une visite chez le médecin et des tests médicaux sont donc nécessaires pour confirmer que vous avez le Covid-19.

La chose la plus importante à propos des symptômes du coronavirus

Dans sa forme typique, l'infection à coronavirus peut être confondue avec la grippe saisonnière.

- Fièvre (88 cas selon l'OMS),
- Céphalées (14%), toux sèche (68 cas),
- Fatigue (38%), douleurs musculaires (15%), frissons (11%),
- Inflammation de la gorge (14 %).
- Les infections à coronavirus s'accompagnent également de :
- Crachats (33 %),
- Essoufflement (19%),
- Nausées et/ou vomissements (5 %),
- Nez bouché (5%),
- Diarrhée (4 %).
- Moins fréquemment, être malade du Covid-19 peut entraîner
- Perte de l'odorat et du goût,
- Éruptions cutanées (engelures sur les doigts et les orteils),
- Conjonctivite.

Environ 80 à 85 personnes infectées présentent peu ou pas de symptômes (*Spiteri et al ., 2020*).

CHAPITRE II : Les maladies chroniques

II. Les maladies chroniques :

Il existe de nombreux types de maladies chroniques. Lorsque seule une dose quotidienne d'un médicament est prescrite à certaines personnes, certaines supposent des traitements intensifs. Mais généralement, ils impliquent un changement de mode de vie. Tous signifient une perte d'intégrité, qu'ils soient physiquement douloureux ou silencieux (*Boutinet, 2013*).

Le diabète, l'hypertension artérielle et les maladies cardiaques sont parmi les maladies chroniques les plus répandues à Laghouat.

1. Le diabète :

Le diabète est défini comme un trouble métabolique caractérisé par une glycémie élevée. Associé à un manque de sécrétion ou d'action de l'insuline, ou aux deux.

L'insuline est une hormone sécrétée par le pancréas. Nécessaire pour que la glycémie pénètre dans les cellules. S'il en manque, la glycémie augmente, mais l'organisme est très sensible à ces différences. L'hyperglycémie est une maladie chronique qui entraîne des complications à long terme qui affectent de nombreux organes, notamment les yeux, les reins, les nerfs, le cœur et les vaisseaux sanguins (*Guerin-Dubourg, 2014*).



1.1. Classification :

La grande majorité des cas de diabète se répartissent en deux catégories : le diabète de type 1 et le diabète de type 2

1.2 Le diabète de type 1 :

Le diabète de type 1 ne représente qu'environ 5 à 10 % de tous les cas de diabète (*Noemie et al ., 2015*).

Le type 1 fait référence aux processus de destruction des cellules bêta qui peuvent éventuellement conduire au diabète, où "l'insuline est nécessaire pour survivre" pour éviter l'acidocétose, le coma et la mort. Une personne atteinte d'un processus de type 1 peut être métaboliquement normale avant que la maladie ne se manifeste cliniquement. La destruction de la cellule bêta peut être observée. Le type 1 est généralement caractérisé par la présence d'anticorps anti-GAD, de

cellules insulaires ou d'insuline qui reconnaissent les processus auto-immuns qui provoquent la destruction de la cellule bêta (**Barutta et al ., 2017**).

1.3 : le diabète de type 2

Le diabète de type 2 se caractérise par une résistance à l'insuline et un manque relatif de sécrétion d'insuline. elle peut se développer avec un degré d'hyperglycémie suffisant pour provoquer des lésions organiques et fonctionnelles dans de nombreux tissus, mais sans symptômes cliniques et donc sans diagnostic pendant plusieurs années. Cette forme de diabète se rencontre principalement chez les adultes et la plupart d'entre eux sont en surpoids(**Guerin-Dubourg,2014**).

2. Les maladies cardiovasculaires :

Les maladies cardiovasculaires sont la principale cause de décès dans le monde, tuant environ 17,9 millions de personnes chaque année. Plus de décès sur 5 dus aux maladies cardiovasculaires sont liés à une crise cardiaque et à un accident vasculaire cérébral, et un tiers de ces décès surviennent prématurément chez des personnes de moins de 70 ans (**Grimaldi et al., 2017**).



Le point de départ de cette maladie est l'athérosclérose. Ce dernier caractérise par la formation de plaques d'athérosclérose dans les parois des artères. Cette plaque lipidique a des conséquences néfastes au niveau des artères. L'athérosclérose est un facteur de risque cardiovasculaire majeur (**Mansouri, 2012**).

2.1 Classification :

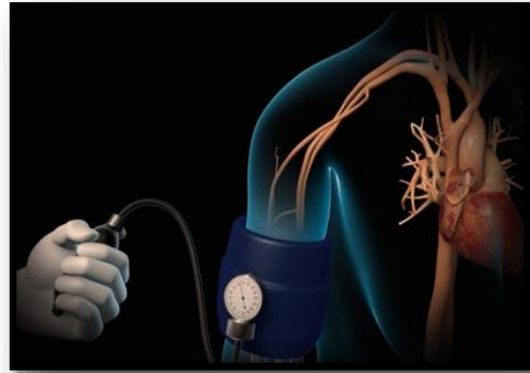
Les maladies cardiovasculaires sont un groupe de maladies qui affectent le cœur et les vaisseaux sanguins (**Corine Nadège, Sonou, 2015**). notamment :

- maladie coronarienne (affecte les vaisseaux sanguins qui alimentent le muscle cardiaque)
- maladie cérébrovasculaire (affecte les vaisseaux sanguins qui alimentent le cerveau)
- maladie artérielle périphérique (affecte les vaisseaux sanguins qui alimentent les bras et les jambes)
- Cardiopathie rhumatismale qui affecte les muscles et les valves cardiaques et est causée par un rhumatisme articulaire aigu causé par des bactéries streptococciques
- Cardiopathies congénitales (anomalies de la structure du cœur présentes à la naissance)

- thrombose veineuse profonde et embolie pulmonaire (caillots sanguins obstruant les veines des jambes susceptibles de se libérer et de se rendre au cœur ou aux poumons)

3. L'hypertension artérielle HTA :

L'hypertension (HT) est définie comme une pression artérielle systolique (PAS) ≥ 140 mmHg et/ou une pression artérielle diastolique (PAD) ≥ 90 mmHg (**Perrine et al., 2019**). La tension artérielle est causée par la force exercée par le sang sur les parois artérielles. C'est le facteur de risque le plus important d'accident vasculaire cérébral et un facteur de risque majeur de maladie cardiovasculaire et de mortalité, et il existe une relation linéaire entre les niveaux de pression artérielle et le risque



cardiovasculaire quel que soit l'âge (**Poulter et al., 2015**). Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), l'hypertension cause plus de 10 millions de décès chaque année. En effet, la mortalité cardiovasculaire double pour chaque augmentation de 20/10 mmHg de la pression artérielle systolique et diastolique. L'hypertension artérielle est également à l'origine de nombreuses autres maladies tout aussi invalidantes : insuffisance rénale, insuffisance cardiaque, anévrisme artériel, dissection aortique, arythmie (**Messerli et al., 2007**).

3.1 Classification :

On classe habituellement l'HTA en 3 stades (**Perrine et al., 2019**) :

- ❖ HTA stade 1 : PAS > 140 -159 et/ou PAD > 90 -99 mmHg ;
- ❖ HTA stade 2 : PAS > 160 et/ou PAD > 100 mmHg ;
- ❖ HTA sévère ou stade 3 : PAS > 180 et/ou PAD > 110 mmHg

CHAPITRE III : L'impacts de la covid 19 sur les malades chroniques

III. L'impacts de la covid 19 sur les malades chroniques :

La gravité des symptômes de la maladie à coronavirus (COVID-19) varie considérablement d'une personne à l'autre. Certaines personnes peuvent ne développer aucun symptôme. D'autres souffrent de fatigue intense nécessitant une hospitalisation, et la situation peut entraîner une dépendance aux respirateurs artificiels, voire la mort (**Semenzato et al.,2021**).

Le risque de développer des symptômes graves à la suite d'une infection par le virus Covid 19 augmente chez les personnes âgées. Le risque peut également être accru pour les personnes de tous âges qui ont d'autres problèmes de santé graves et des maladies chroniques, telles que des maladies cardiaques ou pulmonaires, un système immunitaire affaibli, l'obésité ou le diabète et l'hypertension artérielle (**Orioli et al., 2020**).

Nous aborderons spécifiquement les maladies chroniques suivantes :

1. Les maladies cardiaques :

L'impact de l'infection semble être plus intense si l'hôte présente des comorbidités cardiovasculaires, Les COVID-19 peuvent entraîner des effets indésirables cardio-vasculaires à la phase aiguë potentiellement graves et nécessitant une surveillance rapprochée (**El Boussadani et al., 2020**).L'atteinte cardiovasculaire au cours du COVID-19 est prouvée dans de nombreux études récemment publiés, elle est occasionnée par différents mécanismes directs et indirects :

1.1 Dysfonction myocardique :

Les myocardites virales n'ont pas une présentation classique, suggérant une atteinte myocardique plutôt liée à une libération des cytokines, entraînant une cardiomyopathie de stress ou une dysfonction myocardique ventriculaire, particulièrement dans des formes sévères de la maladie. Ces atteintes ont une présentation similaire à celle observée dans le syndrome d'activation macrophagique caractérisée par une libération massive et souvent fatale de cytokines (**Van Nho et al .,2020**) .

Selon l'étude, l'ARN viral du SRAS-CoV a été détecté dans 35 % des cœurs humains autopsiés pendant l'épidémie de SRAS ont confirmé que le SARS-CoV peut causer une lésion myocardique épendante de l'ACE2 (ACE2-dependent myocardial infection) identifié comme un récepteur fonctionnel pour les coronavirus (**El Boussadani et al., 2020**).

1.2 Arythmie cardiaque :

Dans une cohorte de 137 patients admis pour COVID-19, 7,3 % ont présenté des palpitations (Scavee *et al.* , 2020) La moitié des patients hospitalisés en USI ont présenté une arythmie cardiaque, sans préciser le type de ces troubles (Wang *et al.*,2020). Cette prévalence élevée peut être expliquée par les troubles métaboliques, hypoxie, stress neurohormonal et inflammatoire dans le contexte du SDRA. Avec lésion myocardique aiguë]. Les extrasystoles ventriculaires (ESV) et l'amplitude des QRS sont à surveiller. Ces myocardites fulminantes entraînent une diminution très rapide de l'amplitude du QRS (Van Nho *et al.*, 2020 ; El Boussadani *et al.* ,2020).

1.3 Maladie thromboembolique veineuse :

Le COVID-19 est associé à un risque thromboembolique élevé, plusieurs facteurs sont incriminés : une immobilisation prolongée, L'inflammation responsable d'un état d'hypercoagulabilité de dysfonction endothéliale (Zhou *et al.*, 2020). Entre autres des taux élevés de Ddimères D (> 1 g/L) étaient fortement corrélés à une mortalité intra-hospitalière élevée (Trimaille , Bonnet ., 2020).

1.4 Conséquences cardiaques des traitements

Et tandis que les vaccins et les anticorps étaient monoclonaux Contre le SARS-CoV-2 à l'étude, d'autres traitements sont utilisés, d'où l'importance de déterminer ce qui peut être Actions sur le muscle cardiaque (Meier *et al.*,2020).

1.4.1 Les antiviraux :

Le lopinavir/ritonavir

Vendu sous le nom commercial Kaletra et d'autres noms, il s'agit d'un médicament combiné à dose fixe utilisé pour traiter le VIH. Il contient du lopinavir avec une faible dose de ritonavir. Il est généralement recommandé de l'utiliser avec d'autres antirétroviraux peut entraîner un allongement du QT pouvant être responsable de morts subites d'où l'utilisation prudente et protocolisée de ces antiviraux (El Boussadani *et al.*, 2020).



1.4.2 La chloroquine/hydroxychloroquine :

Il s'agit d'un antipaludéen de synthèse qui bloque l'activité virale en augmentant le pH endosomal, Et il a été utilisé au début de la pandémie comme inhibiteur du virus Corona, (Covid-19).

Ce médicament a été arrêté par l'Organisation mondiale de la santé et basé sur 30 essais cliniques impliquant plus de 10 000 patients atteints de COVID-19 (OMS ,2020).L'hydroxychloroquine n'a pas réduit les décès ni le besoin ou la durée de la ventilation mécanique. La prise d'hydroxychloroquine pour traiter le COVID-19 peut augmenter votre risque de problèmes de rythme cardiaque, de troubles sanguins et lymphatiques, de lésions rénales, de problèmes hépatiques ou d'insuffisance hépatique (Meier et al.,2020 ; Haeck et al.,2020).



2. HTA, COVID-19 et lésions myocardiques aiguës :

Les patients présentant ces marqueurs de souffrance myocardique aiguë ont en commun un âge plus avancé, sont plus hypertendus, ont plus de comorbidités cardiovasculaires (coronaropathie, insuffisance cardiaque), et ont une élévation significative des marqueurs biologiques de l'inflammation. La présence de ces lésions myocardiques grève le pronostic des patients infectés par le SARS-CoV-2. En effet, les lésions myocardiques aiguës s'associent à une incidence significativement plus élevée de SDRA et sont un facteur indépendant de mortalité dans cette population (Shi et al., 2020). La surmortalité liée aux lésions myocardiques aiguës est d'autant plus importante que ces lésions surviennent sur un terrain de maladie cardiovasculaire sous-jacent (HTA, cardiopathie ischémique, cardiomyopathie) (Cinaud et al., 2020).

3. Le diabète :

Le diabète est l'une des comorbidités le plus fréquemment rapportées chez les patients atteints de COVID-19. Selon les données actuelles, les patients diabétiques ne semblent pas davantage exposés à l'infection par le SARS-CoV-2 que la population générale. En revanche, le diabète apparaît comme un facteur de risque d'évolution vers des formes sévères et critiques de COVID-19. Ces dernières requièrent une admission aux soins intensifs voire le recours à la ventilation mécanique invasive et peuvent mener au décès (**Kosinski *et al.*,2020**).

Les caractéristiques des patients diabétiques atteints de COVID-19 ainsi que l'impact pronostique du diabète sur l'infection par le SARS-CoV-2 font l'objet d'études dédiées. L'obésité, principal facteur de risque de survenue du diabète de type 2, est également plus fréquente chez les patients atteints de formes critiques requérant un support ventilatoire invasif. D'autre part, le COVID-19 péjore l'équilibre glycémique et favorise la survenue de complications métaboliques telles que l'acidocétose (**Orioli *et al.*, 2020**).

MATERIELSET METHODES

I. Type d'étude :

Il s'agit d'une étude épidémiologique descriptive : basé sur des archives statistiques dans un but de rechercher à quelle mesure le corona virus affecte les maladies chroniques, telles que des maladies cardiaques, le diabète et l'hypertension artérielle

1.1. Lieu de réalisation de l'étude :

Cette étude a été menée aux archive de l'hôpital HMAIDA BEN ADJAILA et Hôpital Mixte Colonel Lotfi -240 lits de la wilaya de Laghouat, durant une période d'un mois s'étalant du 22/ 11/2022 au 27/12/ 2022. Tout l'analyse des donnés a été faite en autonomie.



Figure 3: L'hôpital de HMAIDA BEN ADJAILA Laghouat (photo original)



Figure 4: Hôpital Mixte Colonel Lotfi–wilaya de Laghouatl (photo original)

1.2. Population étudiée :

Cette étude a été réalisée sur une population des maladies chroniques, telles que des maladies cardiaques, le diabète et l'hypertension artérielle. Hospitalisés à l'hôpital pour une infection au SARS-CoV 2 après confirmation. Un échantillon de 918 Leur âge varie de 18 à 9 ans . La population étudiée était composée d'individus, résident dans les de l'état de Laghouat.

II. Échantillonnage et collecte les donnée :

La confidentialité a été prise en compte afin de préserver l'intimité du patient. Les renseignements sur leurs caractéristiques sociodémographiques et les informations sanitaires, ont été obtenus par la recherche dans les archives des dossiers médicaux des patients administrés pour infection COVID dans la période.

Pour chaque sujet ont été notés :

- **Caractéristiques sociodémographiques du patient :** Sexe, âge,
- **Situation sanitaire :** (diabète, HTA et maladies cardiaques) Les Variants de Covid-19, et la mortalité cas.

III. Analyse des donnés :

Nous avons réalisé une étude descriptive et analytique de quelques paramètres biologiques de la maladie. La saisie des données été à partir des dossiers des malades ou un questionnaire . L'analyse des données a été effectuée à l'aide du logiciel Excel 2010



Figure 5: Photos prises alors qu'il travaillait dans les archives de l'hôpital, Hamida bin Ajila (Laghout,2022.)

IV. Diagnostic de Covid-19 :

Depuis l'émergence du nouveau CORONA virus SARS-CoV-2 et sa propagation dans le monde ; la communauté scientifique s'est mobilisée pour étudier sa phylogénie ; ses aspects virologiques ; et comprendre la cinétique virale et immunitaire. Afin d'avoir un diagnostic, et parmi les diagnostics utilisés pour détecter le virus, on trouve :

- **Transcription inverse polymérase réaction en chaîne PCR**
- **Test Antigène**
- **Sérologie**
- **Radiologique.**

1. La réaction en chaîne par polymérase PCR

La réaction en chaîne par polymérase (PCR) est une technique de biologie moléculaire relativement simple et largement utilisée pour amplifier et détecter des séquences d'ADN et d'ARN. Par rapport aux méthodes traditionnelles de clonage et d'amplification de l'ADN, qui peuvent souvent prendre des jours, la PCR ne nécessite que quelques heures. Elle est très sensible et nécessite une matrice minimale pour la détection et l'amplification de séquences spécifiques. (Hadjeris *et al.*, 2021).

1.1. Principe du test :

La transcription inverse RT-PCR ou peut utiliser l'ARN comme matrice. Des étapes supplémentaires permettent la détection et l'amplification de l'ARN. L'ARN est rétro transcrit en ADN complémentaire (ADNc) à l'aide de la transcriptase inverse. La qualité et la pureté de l'ARN matrice sont essentielles au succès de la RT-PCR. La première étape de la RT-PCR est la synthèse d'hybrides ADN/ARN. Les molécules d'ADN simple brin sont ensuite complétées en ADNc par l'activité ADN polymérase dépendante de l'ADN de la transcriptase inverse. L'efficacité de la réaction du premier brin peut affecter le processus d'amplification. À partir de là, l'ADNc est amplifié en utilisant des procédures de PCR standard (La Marca *et al.*, 2020). La capacité de convertir l'ARN en ADNc par RT-PCR présente de nombreux avantages. L'ARN est simple brin et très instable, ce qui le rend difficile à manipuler (Sethuraman *et al.*, 2020 ; Merabet *et al.*, 2021).

Cette technologie est basée sur la détection et la quantification d'un reporter fluorescent dont l'émission est directement proportionnelle à la quantité d'amplicons générés pendant la réaction de PCR. Étant donné qu'elle utilise généralement des systèmes en tubes fermés et que la quantification ne requiert aucune manipulation post amplification, les problèmes de contamination post-PCR par les amplicons sont significativement réduits (Denbri, Soulah, 2020).



1.2 Protocole expérimentale :

➤ Prélèvement et Conservation :

Un échantillon est prélevé sur les sécrétions des parties du corps humain dans lesquelles le virus Corona s'accumule, comme le nez ou la gorge de la personne

Les étapes suivantes sont suivies (**Pondaven-Letourmy *et al.*, 2020**) :

Maintenir la tête du patient inclinée en arrière.

- Insérer l'écouvillon dans la narine, et le pousser délicatement le plus loin possible, parallèlement au palais.
- Le laisser en place quelques secondes puis le retirer lentement.
- en lui imprimant un léger mouvement rotatif.
- L'écouvillon est ensuite plongé dans le milieu de transport.
- Casser la tige manuellement pour permettre la fermeture étanche du bouchon.
- Conserver le prélèvement au congélateur -20 °C pour utilisation ultérieure (10 jours maximum) (400 µl) (**Touati *et al.*, 2022**).
- L'échantillon est traité à l'aide de plusieurs solutions chimiques qui éliminent des substances telles que les protéines et les graisses, et seul l'ARN présent dans l'échantillon est extrait. Cet ARN extrait est un mélange du matériel génétique de la personne et de l'ARN du coronavirus.

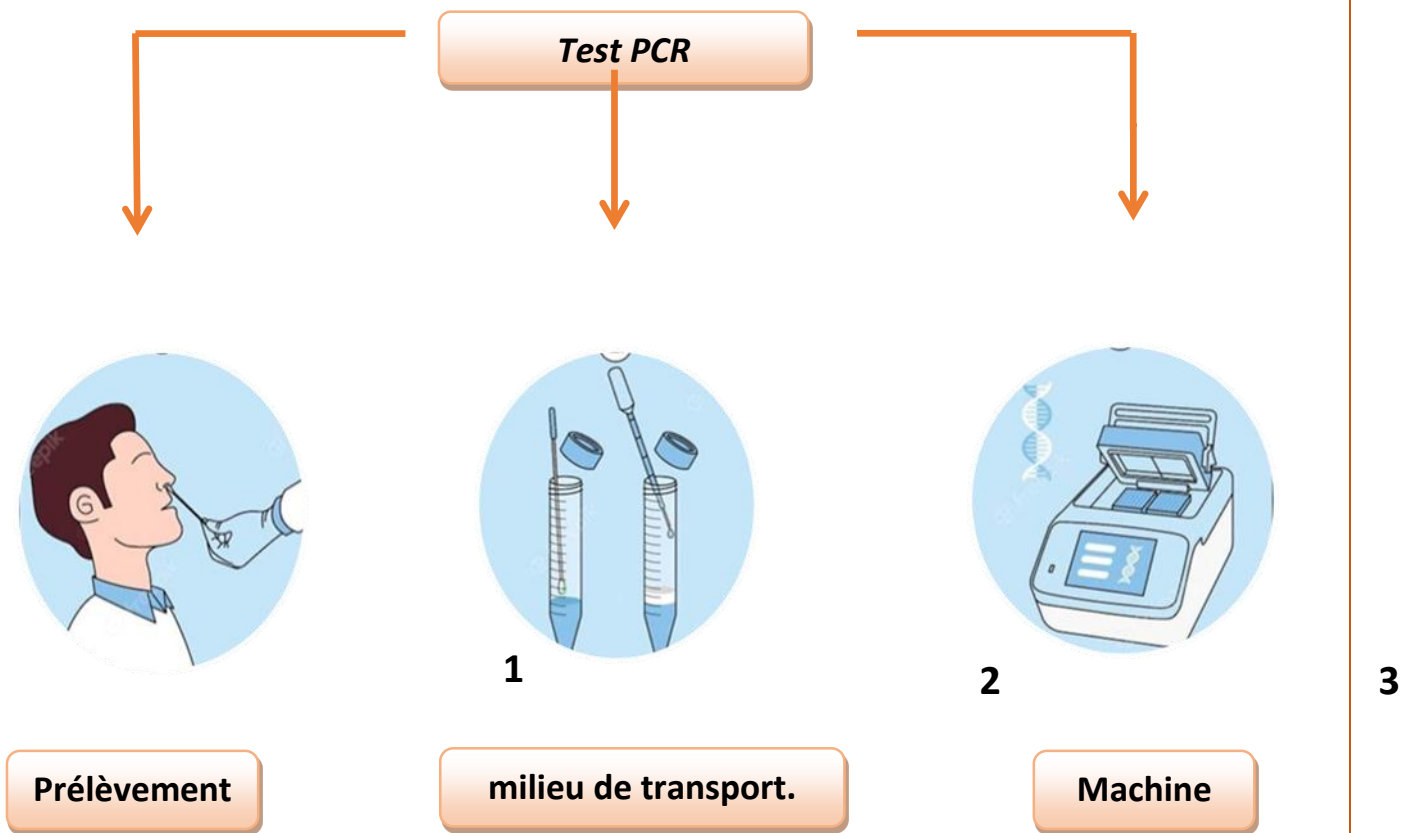


Figure 6: Test PCR (Jean-Luc et al., 2020).

1.3 Traitement des résultats :

L'ARN est alors converti en ADN, lors de la transcription inverse, grâce à une enzyme spécifique.

Le mélange résultant est ensuite chargé dans la machine RT-PCR. Le dispositif expose le mélange à diverses températures, chauffant et refroidissant le mélange pour stimuler les réactions chimiques qui créent de nouvelles copies identiques du fragment d'ADN viral ciblé. Des cycles répétés d'exposition du mélange à différentes températures continuent de copier le fragment d'ADN viral cible. Chaque cycle double le montant précédent (**Rattan et al., 2020**).

Deux exemplaires deviennent quatre, quatre exemplaires deviennent huit. Une configuration standard de RT-PCR en temps réel passe généralement par 35 cycles. Ainsi, l'ensemble du

processus génère 35 milliards de nouvelles copies de fragments d'ADN viral à partir de chaque brin de virus présent dans l'échantillon (Sethuraman *et al.*,2020) .

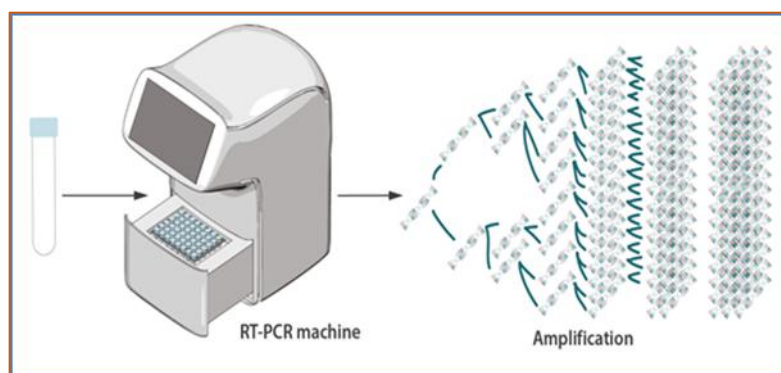


Figure 7 : l'amplification de fragments d'ADN

Lors du processus de génération de nouvelles copies du fragment d'ADN viral cible, des marqueurs génétiques sont attachés aux brins d'ADN et émettent des colorants fluorescents, qui sont mesurés par l'ordinateur de l'appareil et affichés en temps réel sur l'écran de l'ordinateur. Fluorescence dans l'échantillon après chaque cycle. Si cette quantité dépasse un certain niveau de fluorescence, cela indique la présence de virus dans l'échantillon. Les scientifiques surveillent également le nombre de cycles nécessaires pour atteindre ce niveau afin d'évaluer la gravité de l'infection.

Moins il y a de cycles, plus l'infection virale est grave (Merabet *et al.*,2021).

2. Le test Antigène:

Le test d'antigène wonderfo 2019-NCOV (méthode du flux latéral) est un test immunochromatographique pour la détection rapide et qualitative des niveaux d'antigène du coronavirus (2019-nCOV) extraits d'échantillons d'écouvillonnage nasopharyngé ou oropharyngé. Ce test est destiné à être utilisé comme aide au diagnostic d'une infection à coronavirus (Covid-19) par le 2019-nCOV. Ce test fournit des résultats de test préliminaires. Un résultat négatif n'exclut pas une infection par le 2019-nCOV et ne peut pas être utilisé comme seule base pour un traitement ou d'autres décisions de gestion. Pour usage diagnostique *in vitro* uniquement. Pour usage commercial uniquement (Thabe *et al.* , 2020).

2.1 Le principe de test Antigène :

Le wondfo 2019-NCOV Antigen test (lateral flow Method) est basé sur le principe de l'immunochromatographie en sandwich pour déterminer l'antigène 2019-nCOV extrait du spécimen de prélèvement nasopharyngé ou oropharyngé. Lorsque pour le spécimen extrait est ajouté dans le dispositif de test, le spécimen est absorbé dans le dispositif par une action capillaire, il se mélange au conjugué anticorps-colorant de 2019-nCOV et s'écoule à travers la membrane pré-revêtue. Lorsque le niveau d'antigène du 2019-nCOV dans le spécimen atteint le seuil cible ou le dépasse (la limite de détection du test), les antigènes liés au conjugué anticorps-colorant sont combinés par l'anticorps immobilisé dans la région de test (T) du dispositif et cela produit une bandelette de test coloré qui indique un résultat positif. Lorsque le niveau d'antigène 2019-nCOV dans le spécimen est de zéro ou inférieur au seuil cible, il n'y a pas de bandelette coloré visible dans la région de test (T) du dispositif. Cela indique un résultat négatif. Pour servir de contrôle de procédure, une ligne colorée apparaîtra dans la région de contrôle (C), si le test a été effectué correctement (Amir *et al.* , 2020).

2.2 Les procédures de test Antigène

Un test antigénique permet de confirmer la présence du virus lorsque le test est positif. Son avantage réside dans la délivrance rapide du résultat, cependant il a une sensibilité moindre que le test PCR, c'est pourquoi il n'est recommandé que pour les cas symptomatiques à forte charge virale où le test antigénique consiste en un test manuel, avec un test direct lire sur un petit étui en

plastique, Comme les tests de grossesse qui sont vendus en pharmacie, il s'utilise comme suit. (Shang *et al.* , 2020).

Procédure de test '(avec tampon d'extraction préinstallé)' :

- Extraction de spécimen de prélèvement nasopharyngé /oropharyngé ou de spécimen de contrôle positif /négatif :
- a) Dévissez le couvercle du tube d'extraction.
- b) Insérez l'échantillon ayant la sécrétion dans le tube d'extraction (tampon d'extraction préinstallé), tournez la pointe de l'échantillon 10 fois contre le fond et les côtés du tube d'extraction pour libérer le spécimen de la pointe l'écouvillon. Retournez le tube d'extraction dans le rack de tube à essais (si cela s'applique) et laissez l'échantillon dans le tampon d'extraction pendant 1 minute.
- c) Sortez l'échantillon tout en écrasant le centre du tube d'extraction pour libérer le liquide de l'échantillon. Jetez l'échantillon usage conformément au protocole de mise au rebut de déchets présentant un risque biologique.
- d) Enlevez une cassette de test du sachet scellé en le déchirant au niveau de l'encoche et placez-le sur une surface nivelée.
- e) Dévissez le petit capuchon en haut du tube d'extraction, retournez le tube d'extraction, tenez le tube d'extraction verticalement et ajoutez 80ul (environ 3-4 gouttes) de spécimen traité dans le puits d'échantillon, Démarrez le minuteur.
- f) Quand le test commence à fonctionner, vous verrez une couleur mauve à travers la fenêtre de résultat au centre du dispositif de test.
- g) Attendez 15-20 minutes et laissez les résultats. Remarque : Ne lisez pas les résultats après 30 minutes (Zhang *et al.* , 2020).

NOTE: Pour obtenir des résultats précis, évitez des substances muqueuses lors du remplissage de la micropipette avec l'échantillon de patient dans du VTM.

(VTM: support de transport viral).



**prélèvement
nasophary-
ngé**

1



**Répétez
environ 10
fois, laissez
l'écouvillo
n dans le
tampon
d'extractio
n pendant
1 minute.**

2



**Couvrir le
couvercle**

3



**Ajouter
80 UI
(environ
3 à 4
gouttes)
au puits
d'échantil
lon**

4

**Figure 8: Les procédures du test Antigène (l'hôpital, Ahmed ben Adjila
Laghouat , 2022).**

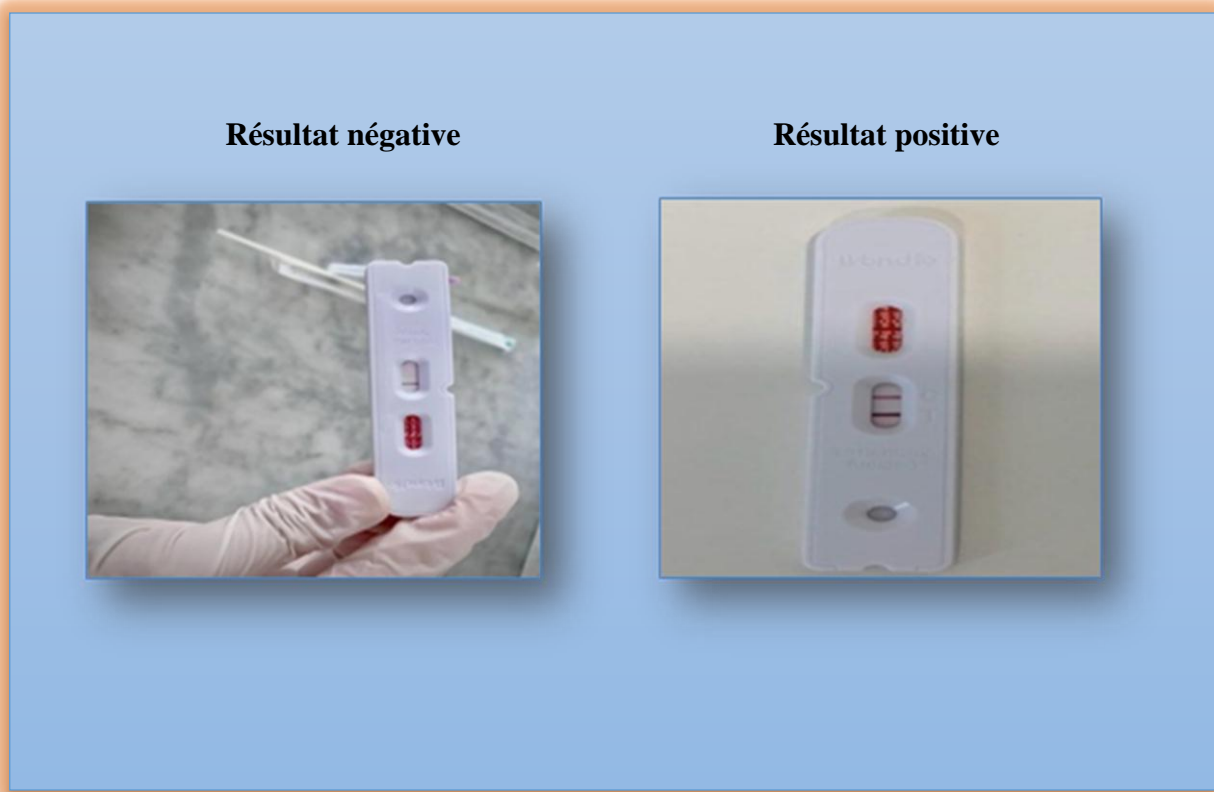


Figure 9: Le résultat possible du test Antigène (l'hôpital, Ahmed ben Adjila Laghouat ,2022).

3. Le test sérologique Covid-19

Le test sérologique Covid-19 consiste en une prise de sang et recherche la présence d'anticorps dirigés contre le virus. Ces anticorps apparaissent dans les jours ou les semaines qui suivent une infection à SARS-CoV-2. Il existe deux catégories d'anticorps : les **IgM** d'apparition précoce, et les **IgG**, d'apparition un peu plus tardive.

Une recherche d'anticorps SARS-CoV-2 ou de sérologie Covid vous permettra de faire deux choses :

Diagnostic rétrospectif de l'infection au Covid-19. Si des

anticorps sont trouvés, ils peuvent être confirmés sans préciser la date de contact avec le virus. La



sérologie Covid-19 n'est pas un test de dépistage de l'infection et ne remplace pas la PCR. La sérologie ne peut pas dire si une personne est contagieuse.

Mesurer la présence d'anticorps protecteurs après vaccination contre le Covid-19 (**Bouraoui et al., 2022**).



Figure 10: Appareil d'analyse des hormones et des virus dans le sang (MINI VIDAS)

3.1 La réalisation d'un test sérologique Covid-19 :

La sérologie Covid-19 est utile lorsqu'un diagnostic rétrospectif est requis. Après infection covid, en cas de guérison, la détection du virus par PCR est négative. Il est préférable de faire ce test environ 14 jours après l'apparition des symptômes. Après la vaccination, un test sérologique Covid-19 permet de confirmer la présence d'anticorps protecteurs et de mesurer leurs concentrations (**Djezira , Marwa ., 2021**).

3.2 la signification d'un test sérologique Covid positif:

La présence d'anticorps de type IgG signifie que le sujet a rencontré le virus ou le vaccin et a développé une réaction immunitaire dont témoignent ces anticorps (**Niang et al ., 2021**) .

3.3 la signification d'un test sérologique Covid négatif:

La personne est porteuse du virus Covid-19 mais n'a pas encore développé d'anticorps. Il est trop tôt pour qu'il passe l'examen.

La personne infectée avait Covid-19 mais avait perdu une petite quantité des anticorps couramment trouvés chez les personnes âgées.

Les sujets ont reçu leur première vaccination contre le Covid-19, mais les anticorps ne sont pas apparus immédiatement (10-15 jours après la première injection)(**Atchessi et al ., 2021**) .

REMARQUE!

IgM /IgG 0-2 est Négatif

IgM /IgG 2-4 Douteux

IgM/IgG >4 est positif

4. l'examen radiologique :

cet examen vise à réaliser et analyser un scanner thoracique afin d'y détecter les caractéristiques radiologiques de SARS-CoV-2 Cependant (**Vandercammen,2021**), ce test a une spécificité faible car il est difficile de différencier ses caractéristiques de celles d'autres types de virus respiratoires (**Kherad et al.,2020**).



➤ Les signes radiologiques caractéristiques de la Covid-19 sont les suivants :

- Condensation alvéolaire focale .
 - Condensations alvéolaires bilatérales .
 - Anomalies interstitielles .
 - Images en verre dépoli .
 - Opacités linéaires .
 - Foyer de condensation .
 - Épaississement des septa inter-lobulaires .
 - Aspects en mosaïque (crazy-paving).
 - Signe de la toile d'araignée .
 - Épaississement des parois bronchiques .
 - Épaississements sous-pleuraux (**Bouchelit et al ., 2022**).
- Il n'y a pas de parallélisme strict entre la survenue de symptômes et celle des signes radiologiques, puisqu'il a été constaté la présence de signes radiologiques caractéristiques de la Covid-19 chez des patients ayant une infection asymptomatique(**Hu et al.,2020**).



Figure 11: Tomodensitométrie thoracique d'une pneumonie à Sars-CoV-2
(Desvaux , Faucher ., 2020)

V. . Protocole thérapeutique contre COVID -19 :

Depuis que l'OMS a déclaré l'épidémie de coronavirus Covid-19 comme une urgence de santé publique de portée internationale, les gouvernements, dont l'Algérie, ont mis en place des plans d'alerte et de réponse pour lutter contre la menace. La situation épidémiologique en Algérie a été décrite jusqu'au 30 avril 2020, examinant les tendances générales de la morbidité, de la mortalité, du diagnostic et du traitement (**Hannoun et al ., 2020**) .

Les traitements proposés contre la COVID19 ont créé des divergences au sein de la communauté médicale, et aucun d'eux n'a fait l'unanimité (**Bayazid et al., 2022**).

Le 23 mars 2020, l'Algérie, comme tous les autres pays, a opté pour un protocole de traitement contre le Coronavirus (**Malika ,Sarra ., 2021**), et ce protocole a été invoqué dans tous les wilayas, y compris wilaya de Laghouat.

La wilaya de Laghouat a initialement suivi un protocole de traitement qui comprenait un groupe de médicaments (**Tableau 1**), un protocole qui diffère selon l'âge des personnes infectées par le virus Corona et les maladies chroniques dont ces personnes souffrent.

1. Les médicaments utilisés dans le protocole thérapeutique :

Tableau 1 : Protocole thérapeutique contre COVID -19 dans la wilaya de Laghouat.

Traitement	Durée d'utilisation	La dose
PLAQUENIL CP 200 mg	10 Jours	01 cp par 08 H
AZITHROMYCINE CP 250 mg	4 Jours	02 cp le primaire jour, puis 01 cp par jour pendant 04 jours
CLAFORAN INJ 01 g	10 Jours	01 g par 08 H
MAGNESIUM CP	10 Jours	01 cp par jour
VITAMINE C +ZINC	10 Jours	01 cp 2×/jour
LOVENOX 0.6 UI	10 Jours	01 INJ 02×/jour
DEXAMETHASONE	05 Jours	08 g par jour
MOPRAL 40 mg	10 Jours	01 Amp /24 H en IVL

A. Le Plaquenil (hydroxychloroquine) :

Le Plaquenil est un médicament à base d'hydroxychloroquine, commercialisé sous forme de comprimés pelliculés dosés à 200 mg. Ce médicament existe depuis environ 60 ans, et est indiqué dans le traitement de certaines maladies articulaires d'origine inflammatoire, telles que la polyarthrite rhumatoïde, ou d'autres maladies auto-immunes telles que le lupus ou en prévention des lucites (allergies au soleil), et l'effet de l'hydroxychloroquine sur le SRAS-CoV-2 (covid-19) a été étudié in vitro, démontrant son résultat préétabli, probablement dû à l'inhibition du récepteur ACE2 du virus et à l'inhibition virale post-entrée. De plus, des études in vivo ont démontré une amélioration clinique et une diminution de la charge virale (**Sinha, Balayia ., 2020**).



Figure 12: Le Plaquenil (hydroxychloroquine).

B. AZITHROMYCINE CP 250 mg :

L'azithromycine est un médicament antibiotique de la famille des "macrolides" commercialisé en France depuis 2008."Ce n'est pas une Pénicilline, médecin généraliste aux Urgences médicales de Paris. Elle agit essentiellement sur les bactéries atypiques notamment celles avec un mécanisme intracellulaire." De façon générale, les antibiotiques macrolides sont utilisés pour traiter des infections des voies respiratoires (nez, gorge, bronches, poumons), de la bouche, des oreilles, les infections cutanées et les infections des organes génitaux. Une fois dans l'organisme, ils modifient la synthèse des protéines bactériennes, ce qui provoque la mort des bactéries. Il existe plusieurs types de macrolides, la plupart sont administrés par voie orale.et le coronavirus étant un

virus à mécanisme d'infection intracellulaire, cet antibiotique pourrait interagir avec le virus et diminuer la gravité et la durée des symptômes Il est efficace chez 85% des patients COVID (**Kastali et al ., 2021**).



Figures 13 : L'AZITHROMYCINE CP 250 mg

C. CLAFORAN INJ 01 g (CEFOTAXIME 1g) :

Aux infections sévères dues aux germes sensibles au céfotaxime, en particulier les septicémies, les endocardites et les méningites, à l'exclusion de celles à *Listeria monocytogenes* .

Céfotaxime est l'un des antibiotiques les plus prescrits dans le traitement du COVID 19 (**Mustaf et al .,2021**) .

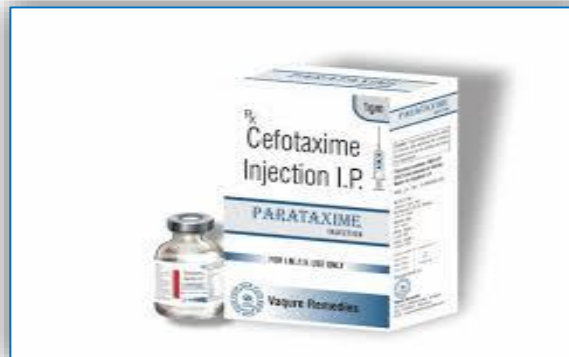


Figure 14 : CLAFORAN INJ 01 g (CEFOTAXIME 1g)

D. L'énoxaparine (LOVENOX 0.6 UI) :

L'énoxaparine est un type d'héparine de faible poids moléculaire qui appartient au groupe de médicaments appelés anticoagulants ou à entes anti thrombotiques. Ces médicaments diminuent la capacité de coagulation du sang et préviennent la formation de dangereux caillots dans les vaisseaux sanguins, et le COVID-19 entraîne un risque plus élevé de thromboembolie veineuse (TEV), en raison de l'activation du système d'hémostase qui, dans les cas plus graves, peut être associée à la formation de microthrombus et à une coagulation intravasculaire disséminée. Par conséquent, les médecins ont contacté LOVENOX pour réduire ces risques (Pavoni *et al.*, 2020).



Figure 15 : L'énoxaparine (LOVENOX 0.6 UI)

E. DEXAMETHASONE :

La dexaméthasone exerce un bon effet inhibiteur sur les facteurs inflammatoires et est principalement utilisée comme traitement auxiliaire de la pneumonie virale. L'action de la dexaméthasone imite l'action des composés que le corps produit pour réprimer l'inflammation, naturellement. Il est environ 25 fois plus actif que les autres composés corticostéroïdes, et cette puissance plus élevée pourrait être l'une des raisons pour lesquelles la dexaméthasone s'est avéré efficace dans le traitement du SRAS-CoV-2 patient (Ahmed, Hassan ., 2020) .



Figure 16: DEXAMETHASONE

Plus tard, la chloroquine a été prescrite pour traiter le virus Corona, mais elle n'a pas été invoquée longtemps en raison des effets secondaires qu'elle provoque :

C'est quoi la chloroquine ?

➤ **la chloroquine :**

La chloroquine est un médicament indiqué dans le traitement et la prévention du paludisme (malaria) mais aussi en rhumatologie et en dermatologie pour traiter la polyarthrite rhumatoïde et certains lupus. Elle existe sous forme de comprimés et s'administre par voie orale. La chloroquine est commercialisée seule sous le nom de Nivaquine® et en association avec du Proguanil chlorhydrate sous le nom de Savarine®. La chloroquine a été découverte en 1934 par des chercheurs allemands (**Lecutt,2020**).

➤ **Comment fonctionne la chloroquine ?**

La chloroquine n'affecte pas directement le virus, mais les cellules infectées par le virus, ce qui réduit leur infectivité. Il peut également avoir un effet négatif sur la liaison entre le virus et son récepteur dans les cellules infectées. Après administration orale, la chloroquine est rapidement et presque complètement absorbée dans l'intestin grêle. La concentration maximale dans le sang est atteinte en moyenne 2 à 6 heures après l'administration (**Huang et al., 2020**).

➤ **Les effets secondaires de la chloroquine :**

- des troubles digestifs avec nausées, vomissements et diarrhées.

- des réactions allergiques.
- des insomnies, une dépression, agitation, anxiété, agressivité, troubles du sommeil, confusion, hallucination.
- des maux de tête, des étourdissements, convulsions.
- des troubles de la vue avec une vision floue. De rares cas de rétinopathies liées à l'accumulation de la molécule ont été observés.
- des démangeaisons.
- des douleurs locales, ressemblant à des brûlures, picotements, ou décharges électriques au niveau des mains et des pieds.
- des hypoglycémies (d'où une méfiance de rigueur chez les patients diabétiques).
- des affections hépatobiliaires : hépatite survenant notamment chez les patients porteurs d'une porphyrie cutanée tardive (**Gupla et al., 2020**).

➤ **L'effet de la chloroquine sur les maladies cardiaques:**

La chloroquine provoque des troubles cardiovasculaires en raison de son effet semblable à la quinidine." Cela signifie que la chloroquine agit comme la quinidine, qui est un médicament ayant la même action antiarythmique. Elle peut alors entraîner des troubles de la conduction. Des arythmies graves ont été rapportées lors de la prise de surdosage mais aussi à à doses thérapeutiques Ces molécules peuvent également provoquer des cardiomyopathies (maladies affectant le muscle cardiaque) Les symptômes des arythmies suspectées sont des vertiges ou des palpitations cardiaques apparus récemment (**Haeck et al.,2020**).

2. La Vaccination:

La vaccination aide à se protéger et à protéger les autres. Combiné aux mesures barrières, le vaccin permettra de contrôler l'impact à long terme de l'épidémie de Covid-19. Les premiers objectifs du programme de vaccination seront de réduire la morbidité et la mortalité attribuables à la maladie (hospitalisations, admissions en soins intensifs et décès) et de maintenir les activités essentielles du pays, notamment celles du système de santé pendant la pandémie (**OMS, 2020**) En août 2021, selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), il y aura 110 vaccins contre ,le SARS-CoV-2 autorisés ou en phase d'étude clinique, en plus de 184 vaccins potentiels à l'étude. Plusieurs des vaccins étudiés dans les essais cliniques de phase III ont montré une efficacité allant

jusqu'à 95 %. 21 vaccins ont été approuvés par au moins un organisme national d'administration publique (OMS, 2020).

Tout comme les autres nations, l'Algérie a également fait entrer sa part du vaccin, certaines des marques vaccinales, ont été, alors, autorisées et distribuées sur tout le territoire national Corona virus, et cela selon un protocole précis (Lounis *et al*.,2020) :

2.1 Lieu de vaccination : Pour Vacciner en toute sécurité

- Espace suffisant pour respecter la distanciation.
- Aération des locaux.
- Circuit du patient : principe de la marche en avant
- Poste de lavage des mains ou SHA.
- Kit de Protection PCI .
- Positionnement latéral , ne pas se mettre face au patient .
- Limiter le nombre de personnes accompagnatrices .
- Nettoyage des surfaces quotidiennement.



2.2 Contre-indications (CI) et précautions d'utilisation :

- Les vaccins sont contre-indiqués chez ceux qui ont eu:
 - Une réaction anaphylactique confirmée à l'un des composants du vaccin
 - Une réaction anaphylactique confirmée à une dose précédente de vaccin COVID-19

2.3 Précautions d'utilisation :

- Maladie infectieuse ou non infectieuse aigue sévère : reporter la vaccination
- Maladies chroniques en poussée : reporter de 2-4 semaines
- d'infections respiratoires aiguës(IRA) ou de gastro-entérites aiguës (GEA), attendre normalisation de la température .
- Vaccination antigrippale récente : décaler de 15 jours
- Antécédent d'infection COVID : attendre 3 mois .
- Les patients sous traitement immunosuppresseur, sous corticoïdes à doses immunosuppressives, peuvent ne pas développer une réponse immunitaire suffisante. Les

traitements immunosuppresseurs ne doivent pas être administrés un mois avant et jusqu'à un mois après le vaccin.

- Dans l'état actuel des connaissances, le vaccin n'est pas indiqué chez la femme enceinte, allaitante et chez l'enfant de moins de 18 ans . (Lounis *et al.* ,2020) :

Tableau 02 : Les types des vaccins Anti-Covid-19 utilise en Algérie : (OMS, 2021)

les types des vaccines	Pays	Dat d'autorisation	Principe
Astrazeneca	Université d'oxford Angleterre	Le 29 janvier 2020	Vaccin á vecteur viral
Moderna	Etats – Unis	Le 6 janvier 2020	ARN messenger
Sputnik V	Russie	Le 5 décembre 2020	Vaccin á vecteur viral
Pfizer - BioNTech	Etats - Unis ; Allemagne	Le 14 décembre 2020	ARN messenger
Sinopharm	Chine	Le 30 décembre 2020	ARN messenger
Sanofi	France	Le 5 juillet 2020	Vaccin á protéine viral recombinante
Johnson et Johnson	Etats –Unis	mars-21	Vaccin á vecteur viral

3. Les Compléments alimentaires:

Les Compléments alimentaires jouent un rôle majeur dans le système gènant du corps, ce qui est une grande préoccupation. Le renforcement du système immunitaire du corps, en tant que système gènant du corps, est une grande préoccupation pour tout le monde à notre époque actuelle, dans laquelle le virus mortel Corona se propage. Selon les recommandations des médecins et des nutritionnistes, les compléments alimentaires jouent un rôle majeur dans le renforcement du système immunitaire de l'organisme. Bien entendu, le médecin traitant conseillera au patient de prendre ce qui lui convient dans le cadre du protocole de traitement Corona suivi. Parmi ces vitamines, minéraux et le comportement alimentaire : Vitamine D , vitamine C ,zinc , Magnésium aliments sains (**Malika ,Sarra ., 2021**).

RESULTATS ET DISCUSSION

- **Description d'échantillon enquêté :**

Nous avons mené une étude descriptive et analytique, visant à étudier le parcours des individus infectés par coronavirus et accueillie à l'hôpital HMAIDA BEN ADJAILA et Hôpital Mixte Colonel Lotfi -240 lits de la wilaya de Laghouat, par la mesure d'un ensemble d'information standardisés : des informations sociodémographiques (l'âge, le sexe, décédé, maladies chronique....),

Nous avons inclus 918 patients sélectionnés au hasard dans ce travail. A partir des dossiers médicaux des archives des hôpitaux .L'entretien a été direct et oral avec le personnel médical (médecins et infirmiers) pour les questionnaires. Parmi cet échantillon infecté par le Covid 19, nous avons dénombré 618 patients porteurs de maladies chroniques, 34% souffrant d'hypertension artérielle, 27% de diabète, et 6 % patients de maladies cardiaques.

I. Répartition du nombre mensuel et annuel de cas confirmés et de décès dus au COVID-19 :

Le Tableau 3 et la figure 18 représente le taux d'infection par le virus Covid-19 durant les trois années dans la wilaya de Laghouat.

Tableau 3 : Nombre mensuel et annuel de cas confirmés au COVID-19

nombres des infectées	janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
2020	4	5	7	11	94	101	65	30	10	4	4	12	347
2021	17	21	18	25	26	94	112	63	19	29	87	3	514
2022	15	23	9	3	0	2	4	1	0	0	0	0	57

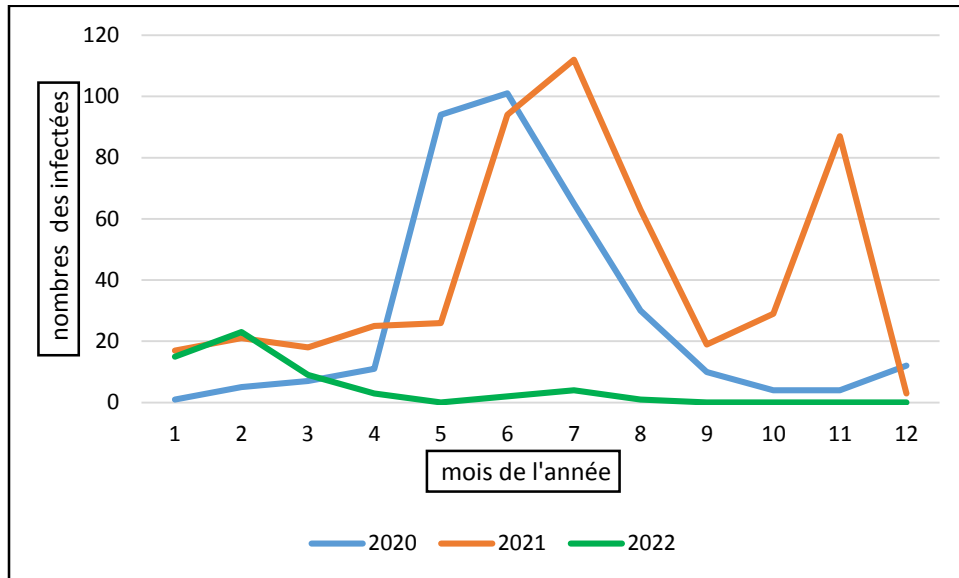


Figure 17 : Courbes graphiques représentant le taux d'infection par le virus Covid-19 durant les trois années 2020-2021.2022 dans la wilaya de Laghouat

Analyse des résultats

D'après les résultats obtenus qui sont résumés dans le **tableau 03**, nous remarquons que l'année 2021 a été enregistrée le taux d'infection le plus élevés 56%. Suivi par l'année 2020 avec un taux 38% .Tandis que, les taux d'infection les plus basses ont été observées durant l'année 2022.

Au regard les courbes graphiques (**figure 18**), parmi 918 des personnes infectés par le virus Covid 19, les infections étaient quasi inexistantes en début d'année 2020 pour remonter à partir du mois d'avril 2020 et atteindre un pic en juin 2020 avec environ 100 cas infectées puis elles diminuent en mois d'août. Pour l'année 2021, on peut noter que les infections ont pris le plus grand nombre, atteignant un pic dans les deux mois, juillet et août, pour atteindre plus de 100 infectées en juillet 2020, ensuite les infectées ont été diminué, pour remonter à nouveau en novembre 2021, et cesser en décembre 2021.

D'autre part, les taux d'infections de l'année 2022 (6%) sont compris entre 15 et 23 cas pour les mois Janvier et février respectivement, et elles sont réduits par la suite entre 0 à 9 cas tout au long des mois restants de l'année.

Discussion

La synthèse de ces différents résultats présente une grande variation. Cette différence du nombre d'infections d'une année à l'autre est due à la différence de vitesse de propagation de la maladie résultant des diverses et multiples variantes du virus Corona, dont les plus importantes sont les cinq variantes suivantes :

1) Variant anglais (Alpha)

Apparu pour la première fois en septembre 2020 au Royaume-Uni, le variant britannique appelé aussi VOC 202012/01 ou B.1.1.7, a été signalé par les autorités du Royaume-Uni le 14 décembre 2020 et a depuis suscité une forte hausse des cas sur l'île.

Le variant anglais est plus mortel que le coronavirus classique. "Il y a une haute probabilité que le risque de mortalité soit augmenté par une infection" variant anglais (Djezira , Marwa ., 2021).

2)Le variant P.1 (Gamma)

Apparu en décembre 2020 au Brésil, avait accumulé 17 mutations au moment où il a été identifié dans la population. Trois de ces 17 mutations le rendent résistant aux anticorps neutralisants. Les données suggèrent également que le P.1 est deux fois plus transmissible que le virus de type sauvage (Touati et al ., 2022).

3)Le variant B.1.351 (Beta)

La variante B.1.351 (Beta) est apparue en Afrique du Sud en octobre 2020 avec 21 mutations. Capacité à échapper à l'immunité en évitant la neutralisation des anticorps par le plasma et les vaccins convalescents. Il y a de fortes chances que les personnes qui ont déjà eu le COVID-19 ou qui ont été vaccinées soient réinfectées. Cependant, l'impact des mutations sur la gravité de la maladie est encore inconnu. (Kassimi ., 2021).

4)Variant Delta

Il a été identifié pour la première fois en Inde en octobre 2020 et classé comme préoccupant par l'Organisation mondiale de la santé en mai 2021. Anciennement connu, il était connu sous le nom de : (B.1.617.2). Il s'est propagé rapidement dans le monde entier et est devenu la version dominante du coronavirus, jusqu'à 60 % plus contagieuse qu'Alpha et la souche d'origine, jusqu'à ce qu'Omicron prenne sa place à la mi-décembre. Certaines preuves suggèrent que les variantes peuvent échapper plus facilement aux vaccins existants que les variantes précédentes du coronavirus. (Djoumana , 2021) .

Remarque 1:

D'après le questionnaire le Variant Delta était plus meurtrier que les Variant précédents et une grande vitesse de propagation dans l'état de Laghouat, et c'est selon la situation critique de Laghouat témoin en, juillet et août 2021.

5) Variant Omicron :

Confirmé pour la première fois en Afrique du Sud. L'Organisation mondiale de la santé a classé Omicron comme autre préoccupation le 26 novembre 2021.

. D'autre part, dans de nombreux autres pays, les omicrons présentent de nombreuses mutations dans leur protéine de pointe. On ne sait pas encore à quel point Omicron est contagieux ou à quel point il est grave. Les experts ne connaissent toujours pas l'efficacité du vaccin Covid-19 actuel contre Omicron (Djoumana ., 2021) .

Les chercheurs d'Afrique du Sud ont indiqué que le variant Omicron présentait 50 mutations et que la plupart d'entre elles (plus de 30 mutations) avaient été signalées dans la protéine spike (protéine S) du SRAS-CoV-2, qui a été utilisée comme cible clé pour la plupart des vaccins disponibles (Touati *et al.* , 2022).

Remarque 2 :

Malgré la propagation rapide du mutant Omicron, il était moins dangereux que le mutant Delta. En outre, il se distinguait par sa propagation chez les enfants et les jeunes adultes et le faible nombre de décès.

2. Répartition du nombre mensuel et annuel de décès au COVID-19 :

Dans cette étude, nous avons essayé de compter le nombre de décès dus au virus Corona et de connaître la variante la plus mortelle, ainsi que de connaître la catégorie la plus mortelle parmi les trois maladies chroniques (diabète, maladie cardiaque et hypertension artérielle). Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 04 et Figures 20.

Tableau 4 : Nombre mensuel et annuel de décès au COVID-19 :

DCD/moins	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
2020	3	4	5	2	2	25	20	23	0	0	8	6	98
2021	11	11	10	8	6	34	16	25	0	33	2	1	157
2022	3	4	7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	16

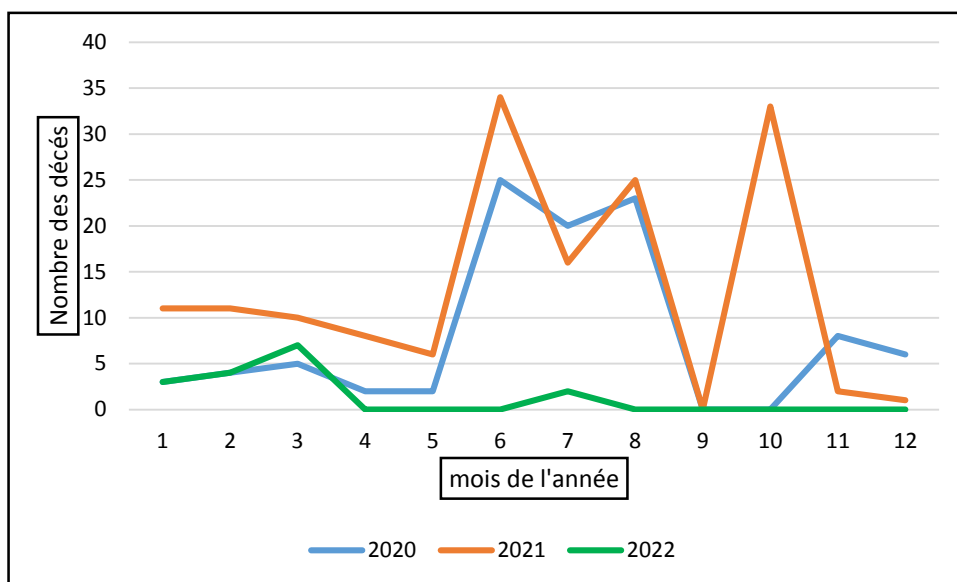


Figure 18 : nombre des décès du Covid-19 pour les trois années 2020.2021.2022 dans la wilaya de Laghouat

Analyse des résultats

L'analyse globale des résultats obtenus ci-dessus, a dévoilé qu'il ya une relation directe entre le pourcentage des personnes les plus touchés par le coronavirus et le nombre des décès, il semble que le nombre total de décès a atteint 271, près de 30%, le pourcentage le plus élevé des décès a été remarqué dans l'année 2021 (58%), suivi par l'année 2020 et 2022 , avec un pourcentage de 36 % et 6% respectivement.

Discussion

L'agrégation de ces différents résultats introduit une grande variance. Cette différence dans le nombre de décès d'une année sur l'autre est due aux différentes variantes du virus Corona, évoquées précédemment. La mutation delta a été la plus létale dans le taux de mortalité. Nous notons que l'augmentation des décès est compatible avec l'augmentation des infections, cette dernière étant due aux différents mutants (**Touati et al ., 2022**).

II. Répartition des cas confirmés selon le sexe

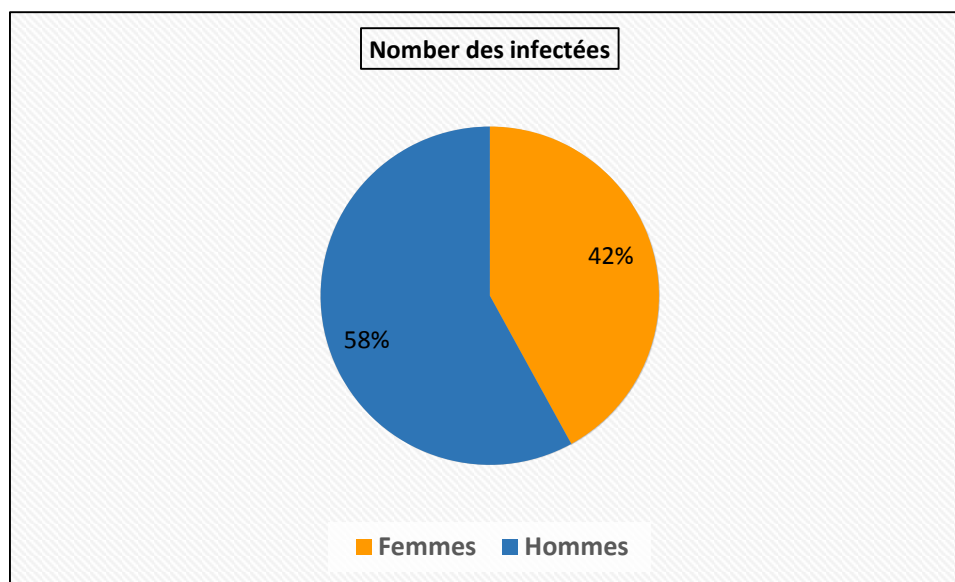


Figure 19 :Un cercle relatif représenté des nombre des patients selon le sexe

Analyse des résultats

Le cercle relatif ci-dessus représente la répartition de personnes touchées par le virus Corona en fonction du sexe d'échantillon étudié au cours des trois années 2020.2021.2022 dans la wilaya de Laghouat.

Nos résultats montrent que les hommes sont les plus touchés par la maladie que les femmes ou le taux d'infection chez les hommes atteignant 526 patients sur 907 environ 58%, tandis que le taux d'infection chez les femmes est de 381, presque 42%, dans les trois années 2020.2021.2022.

Discussion

L'incidence plus élevée du virus Covid-19 chez les hommes que chez les femmes est due à plusieurs raisons, dont la plus importante est la négligence et le manque de précautions à l'égard des jeunes qui perdent conscience et ne réalisent pas la gravité de l'affaire, comme ne pas respecter les mesures préventives et ne pas prendre la question au sérieux telles que (port de masque, stérilisation ...) en plus Les hommes font plus d'activités de plein air que les femmes, et donc les hommes sont plus susceptibles d'être infectés et porteurs du virus (**Rahman et al., 2020**).

En plus du tabagisme, qui aggravait la gravité de la maladie et la détérioration de l'état du patient, les fumeurs étaient plus susceptibles de mourir que les autres.

Une combinaison de facteurs génétiques et physiologiques a été suggérée comme explication possible des préjugés masculins potentiels. Par exemple, une distribution plus large du récepteur cellulaire du SRAS-CoV-2, l'enzyme de conversion de l'angiotensine 2 (ACE-2), a été émise chez les hommes par rapport aux femmes (**Denbrli et al., 2020**).

Des études récentes suggèrent également que le tabagisme peut augmenter l'expression de l'enzyme de conversion de l'angiotensine 2 (ACE 2) dans le tissu pulmonaire, un récepteur impliqué pour le SRAS-CoV-2. (**Wang et al., 2020**).

3. Répartition des nombre décès selon le sexe

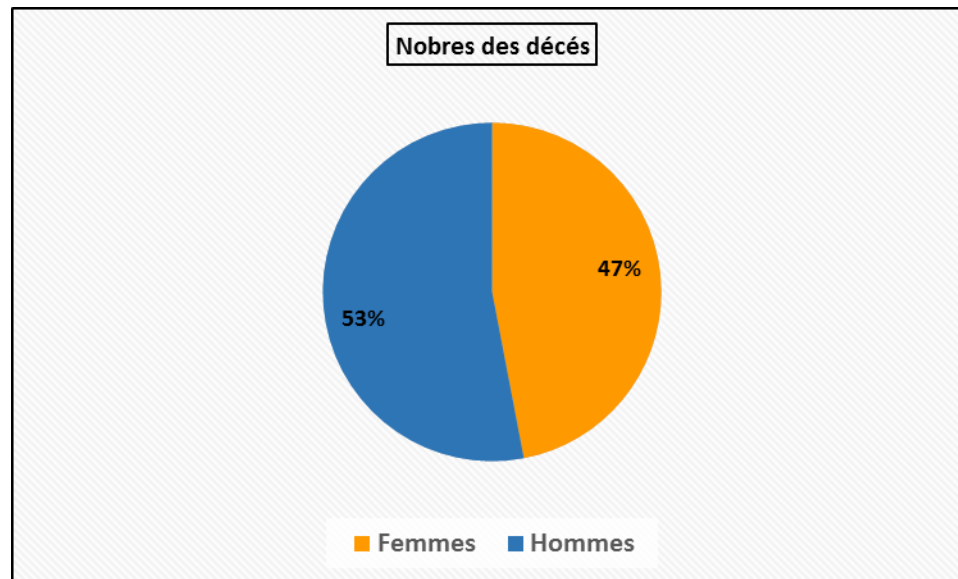


Figure 20: Un cercle relatif représenté des nombre décès selon le sexe.

Analyse des résultats

La répartition des patients décès dus au Covid-19 en fonction du sexe montre que le taux de mortalité des hommes est supérieur à celui des femmes (**figure 21**).

Discussion

Le taux de mortalité élevé chez les hommes, similaire à celui des femmes, est dû aux mêmes causes de blessures mentionnées ci-dessus (négligence, tabagisme.....) de sorte que le taux de mortalité augmente avec l'augmentation des infectées (**Wang et al., 2020**).

III. Répartition des cas confirmés selon les groupes d'âge

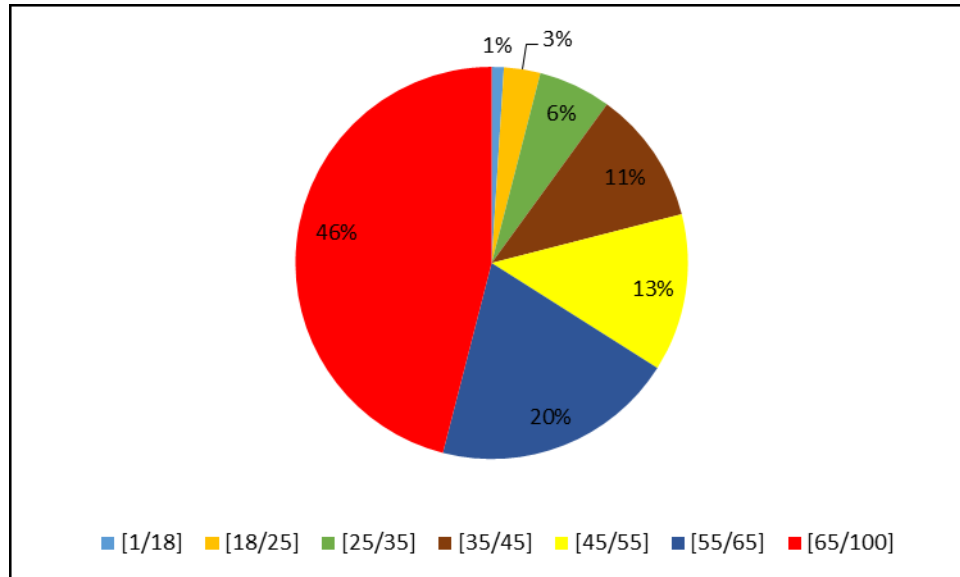


Figure 21: Un cercle relatif représenté le pourcentage de tous les groupes d'âge infectés par le covid_19 dans la wilaya de Laghouat.

Analyse des résultats

La **figure 22**, représente la répartition des cas confirmés d'infection par le Corona virus dans l'Etat de Laghouat. Nos résultats montrent que les personnes les plus touchées étaient les adultes entre 35 et 100 ans : (35 – 45), (45 – 55), (55 – 65) et (65 – 100) avec des taux de 11 %, 13 %, 20 % et 46 %, respectivement, de tous les patients adultes d'âge, nous notons que le pourcentage le plus élevé est observé chez les personnes âgées de plus de 65 ans (46%), puis la catégorie (55 à 65 ans) qui représente 20 % des taux d'infection, suivie par la catégorie (45 à 55 ans) avec un pourcentage de 13 %. Et à partir (35-45) nous remarquons que le taux d'infection commence à baisser jusqu'à 3% pour la catégorie (18-25). D'un autre côté on peut constater que la sensibilité aux infections est plus faible chez les enfants moins de 18 ans (1-18,).

Discussion

Pour étudier le facteur âge, nous avons utilisé la classification suivante : <35 ans, entre 35 et 60 ans et plus de 60 ans. Parmi les 918 patients de cette étude, les personnes âgées souffrant de maladies chroniques étaient les plus vulnérables au virus Corona, et celles âgées de 40 à 60 ans constituaient également un groupe important infecté par le virus Corona.

Selon **Derriche et al., 2021**, Le taux de séroprévalence le plus élevé se situe dans le groupe d'âge des patients de plus de 60 ans. En revanche, notre étude a montré que les plus jeunes avaient le taux de séroprévalence le plus faible vis-à-vis du COVID 19. Ces différences sont statistiquement très significatives et les personnes âgées semblent plus sensibles que les jeunes (**Derriche et al., 2021**) .

Le virus COVID-19 peut toucher des personnes de tous âges. Mais il est plus fréquent chez les personnes d'âge moyen et les personnes âgées. Le risque de symptômes graves augmente avec l'âge, en particulier chez les personnes de 65 ans ou plus qui sont plus susceptibles de développer des symptômes graves (**Prabhakaran et al ., 2022**). L'incidence de la maladie chez les personnes âgées de 65 ans et plus était d'environ 46 %. Le risque augmente également chez les personnes âgées lorsqu'elles ont d'autres problèmes de santé (**Derriche et al ., 2022**). De plus, Les risques peuvent également être accrus pour les personnes de tous âges qui ont d'autres problèmes de santé graves, comme une maladie cardiaque ou pulmonaire, un système immunitaire affaibli, l'obésité ou le diabète. Ceci est similaire à ce qui se passe avec d'autres maladies respiratoires, comme la grippe (**Nguyen et al ., 2022**).

Tous ces facteurs peuvent augmenter le risque de présenter des symptômes graves d'infection par le virus COVID-19, mais ceux qui ont plus d'un problème de santé courent un plus grand risque de contracter le virus COVID-19, Il est plus fréquent chez les personnes d'âge moyen et les personnes âgées, car le risque de symptômes graves augmente avec l'âge, en particulier chez les personnes de 65 ans ou plus qui sont plus susceptibles de développer des symptômes graves (**Boucenna et al ., 2021**).

De nombreuses études ont montré que les enfants représentaient jusqu'à présent 1% des cas diagnostiqués de COVID-19, avaient souvent une maladie plus bénigne que les adultes et les décès étaient extrêmement rares. Les résultats diagnostiques étaient similaires pour les adultes, avec une fièvre et des symptômes respiratoires communs, mais moins d'enfants semblaient développer une pneumonie sévère. Les marqueurs inflammatoires élevés étaient moins fréquents chez les en (**Maamria , Yousra ., 2022**).

Par ailleurs **EL Kettani et al.(2020)**, ont mentionné que La plupart des enfants infectés par le virus ont une maladie bénigne, Les formes critiques et sévères sont rares, et les décès sont exceptionnels. Le nombre de décès chez les enfants représente 0% des cas enregistrés, ce qui signifie qu'il n'y a pas de décès chez les enfants en Algérie : Au 27 juin, 373 cas d'infection Covid-19 et PCR+ ont été signalés chez les enfants de moins de 18 ans , dont 19 chez les enfants de moins de 1 ans Soit 2,9% de tous les cas (13 019).

Dans la wilaya de Laghouat, le nombre de cas d'infection au COVID-19 chez les enfants de moins de 18 ans a atteint 11 cas, ce qui représente 1% du nombre d'infections, parcontre le taux de décès était 0 % (**Hôpital de ahmed ben adjila Laghouat**).

4. Répartition des décès selon les groupes d'âge

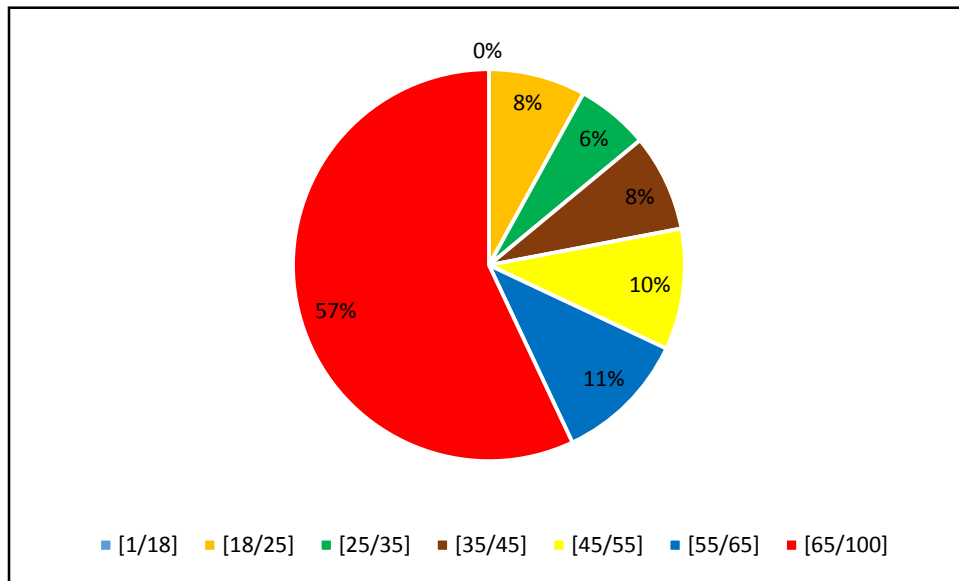


Figure22: Un cercle relatif représenté le pourcentage de tous les groupes d'âge décés de covid_19 dans la wilaya de Laghouat.

Analyse des résultat

Selon les résultats de la figure 23 précédente en observe que les taux de mortalité sont beaucoup plus élevés chez les adultes et les personnes âgées, en particulier dans les tranches d'âge (65 à 100 ans) avec un pourcentage de 57% , Suivie par les tranches d'âge entre (55 à 65) et (45 à 55) avec des pourcentages 11% et 10%, parcontre nous avons remarqué aucun décès pour le groupe d'âge le plus jeune (1-18 ans) avec un taux de mortalité de 0 %.

Discussion

L'ensemble des résultats a montré que la majorité des décès dans notre population d'étude étaient des personnes âgées, ce qui correspond aux tranches d'âge de (55 à 65 ans) et (65 à 100 ans) . L'âge moyen des décès liés au virus Covid-19 est de 70 ans, et la majorité des patients décédés confirmés sont les plus âgés (80,71 décès),

D'après **Zheng et al., 2020** le poumon est le premier organe cible à être lésé dans la plupart des patients atteints de COVID-19. L'insuffisance respiratoire étant la cause de la plupart des décès ou l'assistance respiratoire joue un rôle important dans le traitement du COVID-19. Des études corrélatives indiquent que le délai depuis l'apparition du SDRA est de 8 jours, nous avons donc conclu que le retard d'admission peut avoir contribué à son état critique (**Zheng et al., 2020**).

D'autre part, Les enfants, du fait de l'entraînement de cette immunité innée par des infections virales et bactériennes successives dans la petite enfance, ont probablement une immunité « entraînée » plus efficace que celle des adultes. Ils développent une réponse immunitaire plus appropriée à l'infection et sont mieux contrôlés avec des niveaux de cytokines beaucoup plus

faibles et évitent ainsi des dommages importants à leurs organes. En plus les enfants sont moins sensibles que les adultes et développent rarement des comorbidités, ils peuvent donc être moins exposés à une inflammation excessive. Grâce à cette immunité, la mortalité chez les enfants est plus faible (**Bogiatzopoulou et al ., 2020**).

IV. Répartition des cas confirmés selon les personnes atteintes de maladies chroniques

Tableau 05: Nombre des blessés et des décès dus au coronavirus et aux maladies chronique.

	Total	HTA	Daibéte	Cardiopate	Sans maladies chroniques
Personnes infectées	918	309	245	58	306
Pourcentage	100%	34%	27%	6%	33%
décès	271	111	75	36	49
Pourcentage	100%	41%	28%	13%	18%

Analyse des résultats

Le **tableau 5** représente des statistiques de nombre de infectés et de décès dus au coronavirus et aux maladies chronique dans l'état de Laghouat au cours des années 2020, 2021 et 2022.

On remarque que le nombre total d'infections était 918 cas, ce qui représente un taux de 100 %. Le nombre de cas sans maladies chroniques a atteint 306, ce qui représente 33%. Cependant, nous avons constaté que les malades de L'hypertension artérielle sont les plus touchées par le coronavirus avec un pourcentage de 34 %, suivi par les diabétiques et les Patients cardiaques avec 27% et 6% respectivement.

Pour les décès on remarque que parmi 271 cas, Le nombre de décès pour les patients sans maladies chroniques était de 49 cas (18%). tandis que le nombre pour les personnes atteintes d'HTA a atteint 111 (41 %) de décès, suivi par les diabétiques (28 %) et les patients cardiaques (13 %).

Au regard de ces résultats, nous pouvons constater que les comorbidités sont des facteurs de risque potentiels d'augmentation de la gravité COVID 19, et cela dû à une faible immunité chez les personnes atteintes de maladies chroniques (**Semenzato et al ., 2021 ; Bouchelit et al ., 2022**).

En outre, la connaissance des facteurs de risques susceptibles d'influencer positivement ou négativement la prévalence d'une maladie est nécessaire pour une bonne compréhension de son épidémiologie, ainsi que leurs implications en termes de stratégies de contrôle adaptées aux conditions locales (**Djebrani, Merouche ., 2021**).

Les facteurs de risque de COVID-19 sévère sont actuellement : un sexe et âge supérieur à 60 ans (le risque augmente de façon proportionnelle avec l'âge), les maladies chroniques sous-jacentes, telles que le diabète, l'hypertension artérielle, les cardiopathies (**Waecher et al ., 2021**).

L'infection par la COVID-19 est à haut risque de morbi-mortalité chez les personnes souffrant par les maladies chronique, mais les mesures de confinement qui sont appliquées pour limiter la propagation du virus peuvent, elles aussi, entraîner des complications potentiellement graves dans ces personnes et le coronavirus affecte négativement les personnes atteintes de maladies chroniques (**Maamar et al., 2020**).

À travers les données du tableau 05 on peut conclure que le virus Corona affecte les personnes atteintes de maladies chroniques, et cet effet varie selon le type de maladie, le type de symptômes et l'âge du patient (**Davin-Casalena et al ., 2021**).

Discussion

1 .Hypertension artérielle et COVID-19

Sur le plan physiopathologique, l'entrée du SRAS-CoV-2 dans les cellules hôtes est due à sa liaison à l'enzyme de conversion de l'angiotensine liée à la membrane 2 (ACE2), qui est impliquée dans le système rénine-angiotensine-aldostérone (RAAS). L'hypothèse selon laquelle les inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine (ECA) et les bloqueurs des récepteurs de l'angiotensine-2 (ARA2) augmentent l'expression de l'ACE2 membranaire, qui sont utilisés dans le traitement de l'hypertension, de l'infarctus du myocarde et de l'insuffisance cardiaque, entre autres, a été remise en question. ces classes de médicaments contre l'hypertension sont accusées de favoriser les infections par le SRAS-CoV-2 (**Fang et al ., 2020**).

La surreprésentation de l'HTA chez les patients hospitalisés pour COVID-19 reste très marquée chez les patients hospitalisés en unité de soins intensifs (34%) et parmi les non-survivants (41%) (**Grasselli et al ., 2020**).D'une façon plus générale, l'HTA est la comorbidité la plus fréquemment retrouvée dans les infections respiratoires basses, virales ou bactériennes, affectant ces patients (**Kreutz et al ., 2020**).

Au total, c'est plutôt l'importante prévalence de l'HTA chez les sujets âgés, chez les patients coronariens et insuffisants cardiaques qui explique la surreprésentation de l'HTA chez les

patients présentant des formes sévères ou létales de COVID-19 plutôt qu'un lien causal direct entre HTA et COVID-19. Mais l'HTA, en tant que premier facteur de risque réversible de morbi-mortalité cardiovasculaire, contribue au développement d'un terrain cardiovasculaire et de lésions myocardiques aiguës favorisant les formes sévères et mortelles de COVID-19 (**Onder et al ., 2020**).

2. Le diabète et le COVID 19

Le patient diabétique présente un risque accru de développer certains types d'infection, principalement bactériennes et fongiques et, plus récemment, lors de l'épidémie liée au Middle East Respiratory Syndrome-related Coronavirus (MERS-CoV), le diabète s'est révélé être un risque majeur de mortalité. Sans surprise dès lors, le diabète a rapidement été identifié comme une des comorbidités les plus prévalentes parmi les patients hospitalisés suite à la COVID-19. Dès le début de l'épidémie (**Paquot, Radermecker ., 2020**).

Des études dans l'État de Laghouat ont indiqué que 28 % des décès liés au COVID-19 étaient dus au diabète, qu'il y avait des antécédents de diabète et que l'hypoglycémie et le diabète étaient des prédicteurs de morbidité 27 % et de mortalité 28 % chez les patients atteints du syndrome de détresse respiratoire aiguë et COVID 19 (**Paquot, Radermecker ., 2020**).

Les données ultérieures récoltées dans d'autres pays atteints par la COVID-19 ont confirmé que les patients diabétiques étaient plus à risque de développer des complications sévères ou de décéder (**Fadini et al ., 2020**). Une méta-analyse récente a bien démontré que le diabète est associé à un risque plus que doublé d'admission en unité de soins intensifs (USI) et plus que triplé de décès . Dès lors, les patients diabétiques sont considérés, à juste titre, par les autorités de santé et les sociétés savantes comme des sujets à haut risque des complications sévères dans le cadre de la pandémie à SARS-CoV-22 (**Ronacon et al ., 2020**).

2.1. Mécanismes liant diabète et COVID-19

Le risque accru de progression vers une maladie COVID-19 plus grave chez les patients diabétiques est probablement multifactoriel. Outre les caractéristiques propres au diabète, d'autres mécanismes plus spécifiques à l'infection par le SRAS-CoV-2 expliquent également cette détérioration.(**Cariou et al ., 2020**).

➤ Mécanismes liés aux caractéristiques générales du diabète de type 2

Les aspects généraux du diabète de type 2 sont associés, dans plus de 80% des cas, à un excès de poids abdominal, voire à une obésité pure et simple, l'IMC corrélé indépendamment à la sévérité du COVID-19 en analyse multivariée (**Cariou et al ., 2020**). L'obésité altère les performances ventilatoires, ce qui est particulièrement néfaste chez les patients atteints de COVID-19 avec une atteinte pulmonaire sévère. Les patients obèses atteints de SAOS ont un risque plus défavorable dans le cas de COVID-19(**Valdes Socin et al ., 2020**).

➤ Mécanismes liés aux Liés à des mécanismes spécifiques :

Pour pénétrer au sein des cellules cibles, le SARS-CoV-2 emprunte une voie endocrine qui joue un rôle majeur dans la régulation de la pression sanguine, du métabolisme et de l'inflammation (**Monteil et al ., 2020**). En effet, le SARS-CoV-2 4Rev Med Liege 2020, Radermecker RP utilise le récepteur de l'enzyme de conversion de l'angiotensine 2 (ACE2), enzyme exprimée au niveau de différents tissus (pancréas, rein, tissus insulinosensibles) et qui dégrade l'angiotensine II en angiotensine, ceci engendrant des effets protecteurs, notamment au niveau des reins et des poumons. De plus, ACE2 occupe, probablement, un rôle important dans l'homéostasie glucidique et différents éléments indique qu'il possède, également, un rôle protecteur dans le diabète. L'infection par le SARS-CoV-2 induirait une réduction de l'expression membranaire d'ACE2, engendrant une diminution de la sécrétion d'insuline et une aggravation de l'insulinorésistance. Une atteinte directe de la cellule B est renforcée par les cas rapportés d'acidocétose sévère à l'admission à l'hôpital chez des patients COVID-19 (**Li et al ., 2020**). Un second mécanisme potentiel qui pourrait expliquer le lien COVID-19 et diabète implique la dipeptidyl peptidase 4 (DPP-4), qui constitue une cible pharmacologique courante dans le traitement du DT2. L'enzyme DPP-4 est une glycoprotéine transmembranaire exprimée de façon ubiquitaire et a été identifiée comme un récepteur fonctionnel pour le coronavirus impliqué dans le MERS-CoV . Il reste à démontrer si ce mécanisme s'applique au COVID-19 et si le traitement par inhibiteur de la DPP-4, largement utilisé en clinique.

Les différents mécanismes reliant diabète et COVID-19 (**Iacobellis et al ., 2020**) sont résumés dans la Figure 24

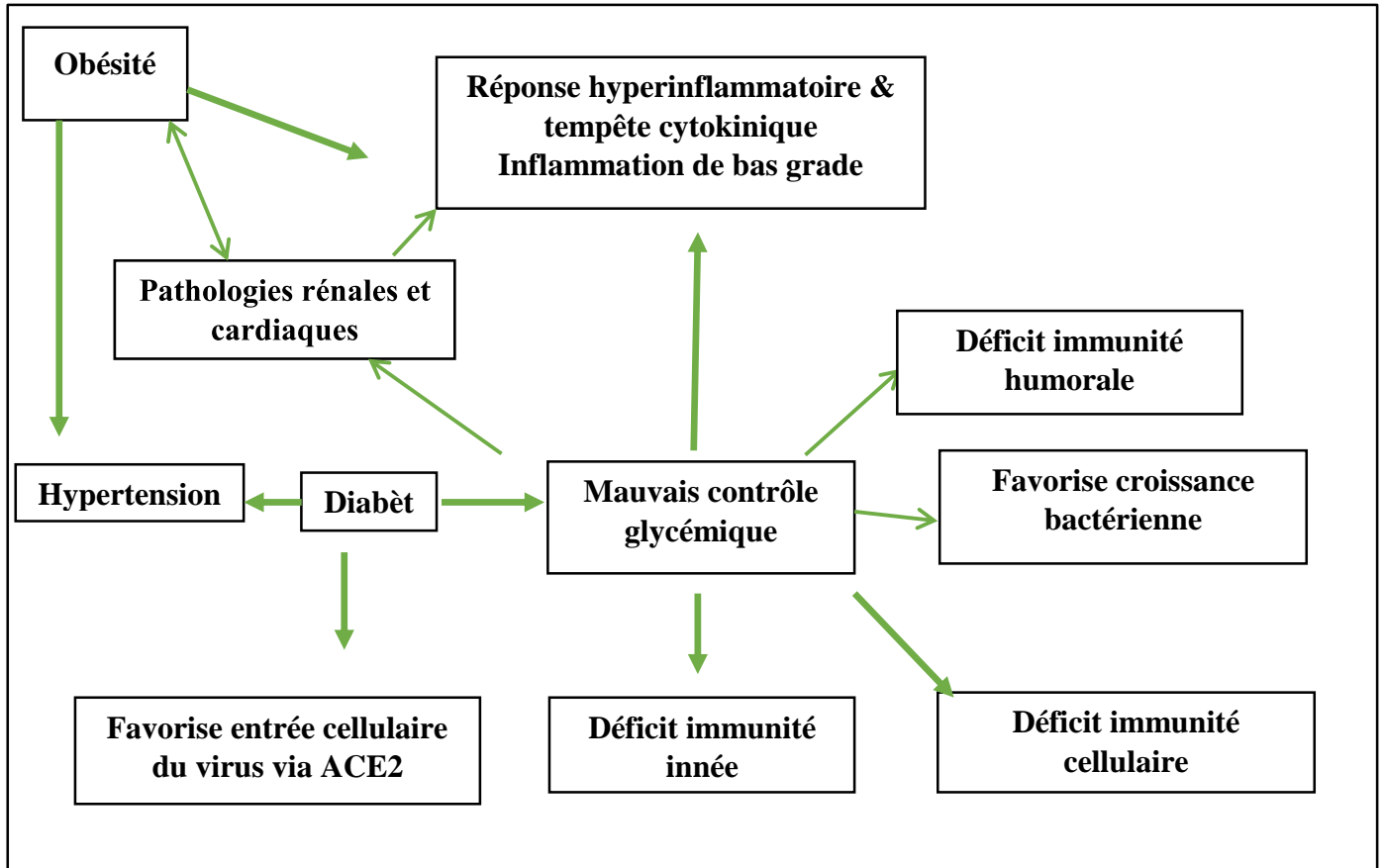


Figure 23. Résumé des mécanismes pouvant expliquer la relation entre la diabète et la susceptibilité à une infection sévère COVID-19 (lignes en pointillées: effets indirects liés au diabète et au mauvais contrôle glycémique).

Patient externe	Patient hospitalisé ou USI	
<p>Prévention de l'infection</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisation du patient pour un contrôle métabolique optimal ; • Optimiser le traitement en cours • Mise en garde contre un arrêt du traitement ; • Utilisation de la télémédecine pour assurer une prise en charge 	<p>Prise en charge d'un diabète inaugural</p>	<p>Prise en charge de patients diabétiques infectés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoring plasmatique du glucose , des électrolytes , du pH , des corps cétoniques ; • Indication précoce de l'insulinothérapie IV si décours péjoratif de l'infection (ARDS , hyperinflammation) pour titration précise , éviter la variabilité de la résorption sous - cutanée et contrôler l'administration de doses importantes d'insuline .

Objectifs thérapeutiques	
<ul style="list-style-type: none"> • Glycémie : 140-180 mg / dl • HbA < 7 % • Objectifs CGM / FGM - Dans la cible (70-180 mg / dl) : 70 % (50 % chez le sujet âgé et / ou fragile) - Hypoglycémies (< 70 mg / dl) : < 4 % (1 % chez le sujet âgé et / ou fragile) 	<p style="text-align: center;">Glycémie : 140-180 mg / dl</p>

Figure 24. Résumé de la prise en charge du patient diabétique avec COVID-19

3. Les maladies cardiovasculaires et COVID 19

Avec l'augmentation continue du nombre de cas et l'accumulation des données cliniques, les dommages myocardiques liés à cette infection virale ont progressivement retenu l'attention (**Haeck et al ., 2020**). De plus, il a été démontré que certains patients atteints de maladies cardiovasculaires sous-jacentes pouvaient développer plus facilement l'infection (6%) et avoir un risque accru de décès de 13% dans la wilaya de Laghouat.

3.1. Maladie cardiaque préexistante

Les premières études indiquaient que les patients ayant des antécédents de maladies cardiovasculaires présentaient un risque accru de développer des formes sévères d'infection par le SARS-CoV-2 (**Li et al ., 2020**). Bien que le taux de mortalité réel associé à cette infection n'ait pas encore été déterminé, il peut être plus élevé chez les patients de plus de 60 ans où présentant l'une de ces comorbidités (**Chan et al ., 2020**). Il apparaît même que la surmortalité est plus prononcée dans le groupe de patients ayant un antécédent cardiovasculaire de 62 %

dans le Laghouat, que chez les patients ayant une maladie respiratoire chronique sous-jacente (Wang *et al.* , 2019).

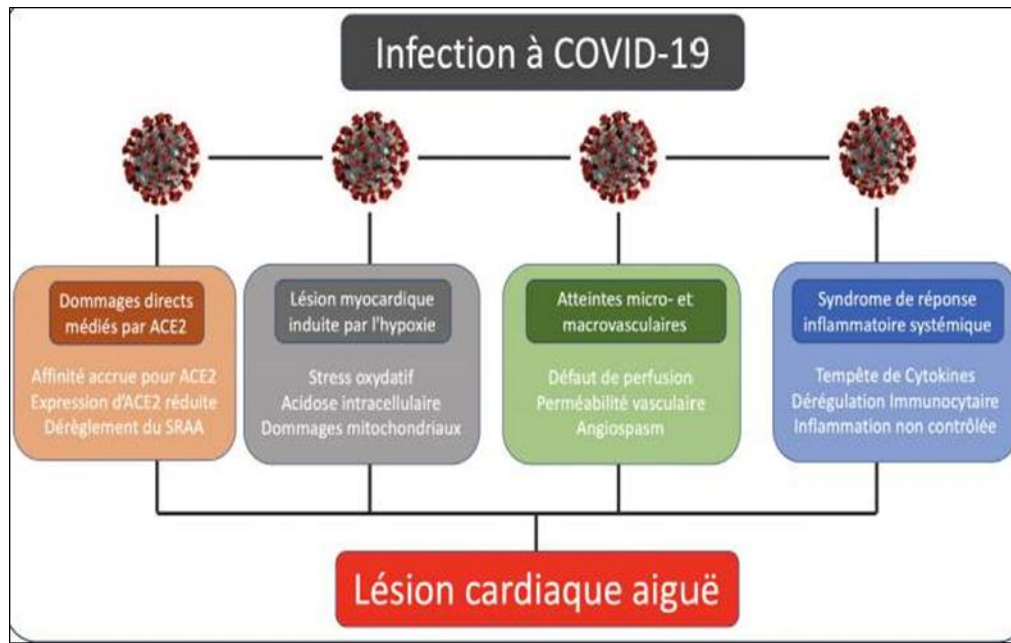


Figure 25. Mécanismes hypothétiques associés aux lésions cardiaques

3.2. Mécanismes des lésions myocardiques

La pathogenèse des lésions myocardiques aiguës liées à l'infection COVID-19 est encore inconnue. Cependant, selon la présentation clinique et les données de laboratoire, ainsi que la pathogenèse du SARS-CoV, on peut supposer que l'infection au SARS-CoV-2 peut affecter le système cardiovasculaire par le biais de plusieurs mécanismes (Li *et al.* , 2020) (Figure 2) (Zhang, Xie ., 2020).

- L'infection virale peut causer directement des dommages des cardiomyocytes provoquant une myocardite virale.
- La pneumonie peut également contribuer aux lésions cardiaques au travers de l'hypoxémie associée. Cette dernière réduit considérablement l'apport d'énergie par le métabolisme

cellulaire et augmente la fermentation anaérobie, provoquant une acidose intracellulaire et la formation de radicaux libres. L'afflux d'ions calcium induit par l'hypoxie peut également entraîner des lésions et l'apoptose des cardiomyocytes (Li *et al.* , 2020).

- Une concentration élevée de cytokines (IL-6, IL-1 β , IFN- γ , IP-10 et MCP-1) peut être détectée chez les patients atteints de COVID-19. Cette augmentation est d'autant plus importante que l'infection est grave, suggérant que la tempête de cytokines est associée à la gravité de la maladie. La tempête de cytokines contribue, donc, aussi aux lésions myocardiques et à la défaillance multi-organes (Haeck *et al.* , 2020)

3.3. Hydroxychloroquine, COVID-19 et risque cardiaque

L'hydroxychloroquine (Plaquénil®) est une molécule dérivée de la chloroquine, utilisée dans le traitement de la polyarthrite rhumatoïde et du lupus érythémateux. L'hydroxychloroquine pourrait également s'avérer être un traitement intéressant dans le COVID-19 en empêchant les étapes d'entrée et de sortie du virus SARS-CoV-2 dans des cellules cultivées in vitro, stoppant ainsi efficacement sa réplication et sa propagation (Li *et al.* , 2020).

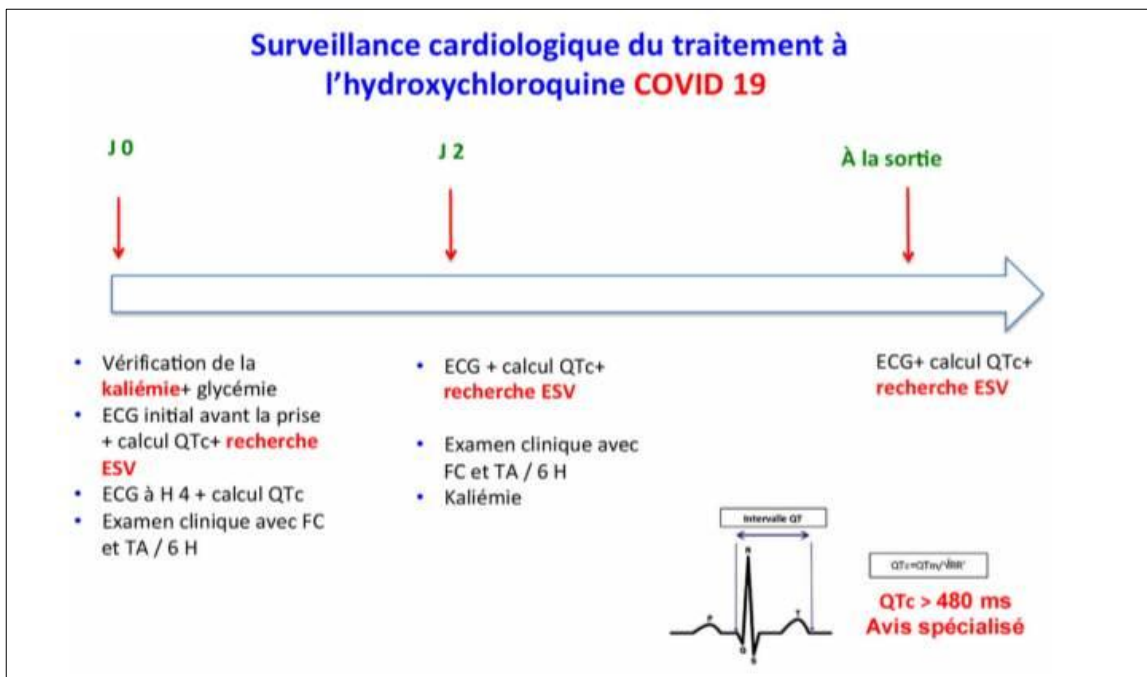


Fig. 26. Surveillance cardiologique du traitement à l'hydroxychloroquine COVID 19.

De rares observations de cardiomyopathie restrictive/dilatée ont été rapporté lors des traitements au long cours (**EL Boussadani *et al .*, 2020**). En raison de l'inhibition du CYP2D6, la chloroquine peut augmenter la concentration de certains bêta-bloquants d'où la nécessité d'une surveillance de la FC et de la pression artérielle et ajustement spécialisées des doses. Une surveillance plus proche est préconisée en particulier en cas de co-prescription avec l'azithromycine, un ECG doit être réalisé avant le début du traitement avec la mesure du QTc puis 3 à 4 h suivant la première administration (au concentration max supposé de l'hydroxychloroquine ± azithromycine), puis 2 fois par semaine pendant la durée du traitement et en cas de symptôme pouvant faire évoquer un trouble du rythme cardiaque (palpitations brusques et brèves, syncope, crise comitiale. . .). Si le QTc est ≥ 500 ms, le traitement doit être diminué ou arrêté en fonction de la décision du clinicien, et un monitoring cardiaque continu mis en place jusqu'à normalisation de l'ECG (**Boussadani *et al .*, 2020**).

CONCLUSION

CONCLUSION :

Les corona virus forment une famille de virus variés (Coronaviridae) qui peuvent infecter aussi bien l'homme que l'animal. Leur nom signifie "virus en couronne" et vient du fait qu'ils possèdent tous un aspect en forme de couronne lorsqu'ils sont observés au microscope. Les corona virus ont été identifiés pour la première fois chez l'humain dans les années 1960.

Il s'agit de virus causant des maladies émergentes, c'est-à-dire des infections nouvelles dues à des modifications ou à des mutations du virus. Les CORONA virus humains causent principalement des infections respiratoires, allant du rhume sans gravité à des pneumopathies sévères parfois létales. Ils peuvent aussi s'accompagner de troubles digestifs tels que des gastroentérites (**Yang et al., 2020**).

Selon les statistiques fournies par la Direction de la Santé de l'Etat de Laghouat, nous remarquons que le premier cas de décès a été enregistré en 5/04/2020 et le dernier décès en 12/03/2022, nous avons remarqué aussi qu'en 2021, les nouveaux cas de COV-19 augmentent de juin à juillet ; avec un premier pic 7/2021. La wilaya de Laghouat fait partie des Etats d'Algérie les plus touchés par cette épidémie.

Notre travail a permis de connaître les complications tardives de l'infection de Coronavirus sur quelques maladies chroniques (diabète, les maladies cardiaques et les maladies de l'hypertension artérielle).

D'après les données analysées dans l'hôpital HMAIDA BEN ADJAILA et Hôpital Mixte Colonel Lotfi -240 lits de la wilaya de Laghouat nous pouvons noter que les maladies chroniques avaient un pourcentage important de cas confirmés, presque 612 cas sur 918 presque 67%.

L'hypoglycémie constitue un seul facteur de risque indépendant chez les diabétiques atteints de Covid-19, qui entrave les réponses immunitaires et stimule les états inflammatoires et pro-coagulants. Il est évident que le pourcentage de patients souffrant d'hypertension artérielle était le taux le plus élevé parmi les autres maladies de 34%. Et malheureusement la plupart des personnes atteintes de maladies cardiaques et infectées par le virus Corona sont décédées.

Les recommandations de l'OMS (janvier 2020) dans la lutte contre la propagation de la pandémie Coronavirus, qui consistent en :

- ✓ L'isolement des cas suspects et confirmés.
- ✓ Le lavage des mains et nettoyage des surfaces par l'eau et les produits chimiques pour lutter contre la contamination par contact, le port de masques pour lutter contre la contamination par gouttelettes.
- ✓ La distanciation physique de 1 à 2 mètres.

Enfin, Les spécialistes de la santé conseillent à toutes les personnes de se faire vacciner pour prévenir le risque d'infection par le COVID-19, et la prévention reste la solution la plus appropriée pour la lutte contre le Corona virus, en complément des pôles de soins et autres mesures hospitalières.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A

Ahmed, M. H., & Hassan, A. (2020). Dexamethasone for the treatment of coronavirus disease (COVID-19): a review. *SN comprehensive clinical medicine*, 2, 2637-2646.

Alqabbani, S., Almuwais, A., Benajiba, N., & Almoayad, F. (2021). Readiness towards emergency shifting to remote learning during COVID-19 pandemic among university instructors. *E-learning and Digital Media*, 18(5), 460-479.

Amir, I. J., Lebar, Z., & Mahmoud, M. (2020). Covid-19: virologie, épidémiologie et diagnostic biologique. *Option/Bio*, 31(619), 15.

Atchessi, N., Striha, M., Edjoc, R., Abalos, C., Lien, A., Waddell, L., ... & Dawson, T. (2021). Patients ayant reçu un diagnostic négatif à la COVID-19 qui a eu un nouveau résultat de test positif.

B

Barutta, F., Bruno, G., Matullo, G., Chaturvedi, N., Grimaldi, S., Schalkwijk, C., ... & Gruden, G. (2017). MicroRNA-126 and micro-/macrovascular complications of type 1 diabetes in the EURODIAB Prospective Complications Study. *Acta diabetologica*, 54, 133-139.

BAYAZID, A., YUCEF, A., MAHSAR, Y., & DOUS, A. Impact de la pandémie de COVID-19 sur la consommation des compléments alimentaires en Algérie.

Benkirane, H., Heikel, J., Laamiri, F. Z., Bouziani, A., Lahmam, H., Al-Jawaldeh, A., ... & Aguenou, H. (2020). Study of clinical and biological characteristics of Moroccan Covid-19 patients with and without olfactory and/or gustatory dysfunction. *Frontiers in Physiology*, 11, 595005.

Bogiatzopoulou, A., Mayberry, H., Hawcutt, D. B., Whittaker, E., Munro, A., Roland, D., ... & Harwood, R. (2020). COVID-19 in children: what did we learn from the first wave?. *Paediatrics and child health*, 30(12), 438-443

BOUCENNA Insaf, C. S. D. (2022). *Etude de l'impact du COVID-19 sur l'état nutritionnel et sanitaire des hommes âgés de 25 ans à 64 ans au niveau de la wilaya de Bordj Bou Arreridj* (Doctoral dissertation)

BOUCHELIT, M., BOUHERAOUA, N. E., & OUERDANE, H. (2022). Etude du profil hematimetrique au diagnostic de l'infection a covid-19 des patientes hospitalises au service de pneumo-physiologie et reanimation polyvalente unite belloua de CHU Tizi-ouzou (2021-2022).

Bouraoui, B., Belabed, S., & Bouraoui, I. E. (2022). Diagnostic de COVID-19 à base des méthodes d'apprentissage profond (Doctoral dissertation, Université de Jijel).

Bousquet, J., Akdis, C. A., Jutel, M., Bachert, C., Klimek, L., Agache, I., ... & Bassam, M. (2020). Intranasal corticosteroids in allergic rhinitis in COVID-19 infected patients: An ARIA-EAACI statement. *Allergy*, 75(10), 2440-2444.

Boutinet 1, J. P. (2013). Enjeux et perspectives autour de l'éducation thérapeutique du patient. *Savoirs*, (3), 83-94.

C

Cariou, B., Hadjadj, S., Wargny, M., Pichelin, M., Al-Salameh, A., Allix, I., ... & Gourdy, P. (2020). Phenotypic characteristics and prognosis of inpatients with COVID-19 and diabetes: the CORONADO study. *Diabetologia*, 63(8), 1500-1515.

Chan, J. F. W., Yuan, S., Kok, K. H., To, K. K. W., Chu, H., Yang, J., ... & Yuen, K. Y. (2020). A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *The lancet*, 395(10223), 514-523

Cinaud, A., Sorbets, E., Blachier, V., Vallee, A., Kretz, S., Lelong, H., & Blacher, J. (2021). Hypertension artérielle et COVID-19. *La Presse Médicale Formation*, 2(1), 25-32.

Clerkin, K. J., Fried, J. A., Raikhelkar, J., Sayer, G., Griffin, J. M., Masoumi, A. ... & Uriel, N. (2020). COVID-19 and cardiovascular disease. *Circulation*, 141(20), 1648-1655.

D

Davin-Casalena, B., Jardin, M., Guerrera, H., Mabile, J., Tréhard, H., Lapalus, D., ... & Guagliardo, V. (2021). L'impact de l'épidémie de COVID-19 sur les soins de premier recours en région Provence-Alpes-Côte d'Azur: retour d'expérience sur la mise en place d'un dispositif de surveillance en temps réel à partir des données *régionales de l'Assurance maladie*. *Revue d'épidémiologie et de santé publique*, 69(3), 105-115.

DENBRI, Z., & SOUIAH, M. (2020). Analyse épidémiologique de la COVID-19 dans la wilaya de M'sila (Doctoral dissertation, UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M'SILA).

DERRICHE, N., SALHI, O., & TOUATI, S. (2022). *Facteurs de risque potentiels de maladie à coronavirus 2019 (COVID-19)* (Doctoral dissertation, Université Larbi Tébessi-Tébessa).

Desvaux, É., & Faucher, J. F. (2020). *Covid-19: aspects cliniques et principaux éléments de prise en charge*. *Revue Francophone des Laboratoires*, 2020(526), 40-47.

DJEBRANI Antar, M. A. (2021). *Etude séro épidémiologique de l'infection par le virus COVID 19* (Doctoral dissertation).

Djezira, S. B. S., & Marwa, Z. (2021). Complications tardives d'un infection COVID-19, études épidémiologique dans la wilaya de GUELMA

Djoumana, S. I. R. Etude des traitements traditionnels sur la maladie à coronavirus: SARS-COV-2, COVID-19 (Doctoral dissertation, Université Mohamed Boudiaf-M'Sila).

Driggin, E., Madhavan, M. V., Bikdeli, B., Chuich, T., Laracy, J., Biondi-Zoccai, G., ... & Parikh, S. A. (2020). Cardiovascular considerations for patients, health care workers, and health systems during the COVID-19 pandemic. *Journal of the American College of cardiology*, 75(18), 2352-2371.

E

El Aidaoui, K., Haouadar, A., Khalis, M., Kantri, A., Ziati, J., El Ghanmi, A., ... & El Kettani, C. (2020). Predictors of severity in Covid-19 patients in Casablanca, Morocco. *Cureus*, 12(9).

El Boussadani, B., Benajiba, C., Aajal, A., Brik, A. A., Ammour, O., El Hangouch, J., ... & Raissuni, Z. (2020, May). Pandémie COVID-19: impact sur le système cardiovasculaire. Données disponibles au 1er avril 2020. In *Annales de Cardiologie et d'Angéiologie* (Vol. 69, No. 3, pp. 107-114). Elsevier Masson.

EL KETTANI, S. (2020). COVID-19 comparaison entre le Maroc et la Tunisie après 6 mois de la pandémie. *diagnostique*, 1(956), 416.

F

Fadini, G. P., Morieri, M. L., Longato, E., & Avogaro, D. A. (2020). Prevalence and impact of diabetes among people infected with SARS-CoV-2. *Journal of endocrinological investigation*, 43, 867-869.

Fang, L., Karakiulakis, G., & Roth, M. (2020). Are patients with hypertension and diabetes mellitus at increased risk for COVID-19 infection?. *The lancet respiratory medicine*, 8(4), e21.

G

Grasselli, G., Zangrillo, A., Zanella, A., Antonelli, M., Cabrini, L., Castelli, A., ... & Zoia, E. (2020). Baseline characteristics and outcomes of 1591 patients infected with SARS-CoV-2 admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. *Jama*, 323(16), 1574-1581.

Grossetti, M. (2022). Les politiques de freinage de la pandémie de Covid-19: une montée en généralité du désordre pour limiter les irréversibilités.

Guérin-Dubourg, A. (2014). Étude des modifications structurales et fonctionnelles de l'albumine dans le diabète de type 2: identification de biomarqueurs de glycoxydation et de facteurs de risque de complications vasculaires (Doctoral dissertation, Université de la Réunion).

Gupta, N., Agrawal, S., & Ish, P. (2020). Chloroquine in COVID-19: the evidence. *Monaldi Archives for Chest Disease*, 90(1).

Gupta, R., Pandey, G., Chaudhary, P., & Pal, S. K. (2020). Machine learning models for government to predict COVID-19 outbreak. *Digital Government: Research and Practice*, 1(4), 1-6.

H

HAECK, G., ANCION, A., MARECHAL, P., Oury, C., & Lancellotti, P. (2020). COVID-19 et maladies cardiovasculaires. *Revue medicale de Liege*, 75(4).

Hadjeris, R., Boudiaf, M., & Haouas, I. (2021). Tests de dépistage et protocole thérapeutique SARS-CoV-2 (COVID-19).

Hannouna, D., Boughoufalaha, A., Hellala, H., Meziania, K., Attiga, A. L., Oubellia, K. A., ... & Rahal, L. (2020). Covid-19: Situation épidémiologique et évolution en Algérie. *Revue Algérienne d'allergologie*. Vol, 5(01), 2543-3555.

Holmes, K. V., & Enjuanes, L. (2003). The SARS coronavirus: a postgenomic era. *Science*, 300(5624), 1377-1378.

Hu, Z., Song, C., Xu, C., Jin, G., Chen, Y., Xu, X., ... & Shen, H. (2020). Clinical characteristics of 24 asymptomatic infections with COVID-19 screened among close contacts in Nanjing, China. *Science China Life Sciences*, 63, 706-711.

Huang, M., Tang, T., Pang, P., Li, M., Ma, R., Lu, J., ... & Shan, H. (2020). Treating COVID-19 with chloroquine. *Journal of molecular cell biology*, 12(4), 322-325.

I

Iacobellis, G. (2020). COVID-19 and diabetes: can DPP4 inhibition play a role?. *Diabetes research and clinical practice*, 162.

J

Jean-Luc G; Omar N; Durant J; Chibani N; Bentahir M; 2020. Méthodes diagnostiques du COVID-19. *Louvain Médicale*. (05-06): 228-235.

K

Kastali, M., Benrabeh, K., Benkacimi, N., Beldjazia, C., Djaballah, J. S., Boudlal, M., ... & Hamidat, M. (2021). Le profil épidémiologique des patients hémodialysés infectés par le SARS-CoV-2. *Journal de la faculté de médecine de Blida*, 01-03.

KASSIMI, W. (2021). vaccins anti covid-19 et stratégie nationale de vaccination (Doctoral dissertation).

Kherad O, Moret Bochatay M, Fumeaux T. Utilité du CT-scan thoracique pour le diagnostic et le triage des patients suspects de COVID-19. TT - [Computed tomography (CT) utility for diagnosis and triage during COVID-19 pandemic]. *Rev Med Suisse.* 2020;16(692):955–7
Kosinski, C. H. R. I. S. T. O. P. H. E., Zanchi, A., & Wojtusciszyn, P. A. (2020). Diabète et infection à COVID-19. *Rev Med Suisse*, 16, 939-43.

Kreutz, R., Algharably, E. A. E. H., Azizi, M., Dobrowolski, P., Guzik, T., Januszewicz, A., ... & Burnier, M. (2020). Hypertension, the renin–angiotensin system, and the risk of lower respiratory tract infections and lung injury: implications for COVID-19: European Society of Hypertension COVID-19 Task Force Review of Evidence. *Cardiovascular research*, 116(10), 1688-1699.

L

La Marca, A., Capuzzo, M., Paglia, T., Roli, L., Trenti, T., & Nelson, S. M. (2020). Testing for SARS-CoV-2 (COVID-19): a systematic review and clinical guide to molecular and serological in-vitro diagnostic assays. *Reproductive biomedicine online*, 41(3), 483-499.

Lecuit, M. (2020). Chloroquine and COVID-19, where do we stand?. *Médecine et maladies infectieuses*, 50(3), 229-230.

Li, B., Yang, J., & Zhao, F. (2020). Prevalence and Impact of cardiovascular metabolic diseases on COVID 19 in China *Clin Res Cardiol. E pub ahead of Print*, 11.

Li, J., Wang, X., Chen, J., Zuo, X., Zhang, H., & Deng, A. (2020). COVID- 19 infection may cause ketosis and ketoacidosis. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 22(10), 1935-1941.

Liao, D., Zhou, F., Luo, L., Xu, M., Wang, H., Xia, J., ... & Hu, Y. (2020). Haematological characteristics and risk factors in the classification and prognosis evaluation of COVID-19: a retrospective cohort study. *The Lancet Haematology*, 7(9), e671-e678.

Lounis, M., Bencherit, D., Rais, M. A., & Riad, A. (2022). COVID-19 vaccine booster hesitancy (VBH) and its drivers in Algeria: national cross-sectional survey-based study. *Vaccines*, 10(4), 621.

M

Maamar, M., Khibri, H., Harmouche, H., Ammouri, W., Tazi-Mezalek, Z., & Adnaoui, M. (2020). Impact du confinement sur la santé des personnes âgées durant la pandémie COVID-19. *NPG Neurologie-Psychiatrie-Gériatrie*, 20(120), 322-325.

Maamria Chaima, M. C., & Yousra, T. (2022). Etude bibliographique sur les pandémies virales.

Malika, M. F., & Sarra, M. F. (2021). Comportement alimentaire de la population Algérienne au temps de la COVID-19. *Master en SCIENCES ALIMENTAIRES, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem.*

Mansouri, L. (2012). Connaissances et perceptions de la notion de facteurs de risque cardiovasculaire chez les patients en médecine générale (Doctoral dissertation, Thèse d'exercice de médecine. Paris 7: Université Paris Diderot, 2012. 122 f).

Meier, D., Domenichini, G., Mahendiran, T., Pagnoni, M., Monney, P., Pruvot, E., ... & Fournier, S. T. É. P. H. A. N. E. (2020). Pandémie de COVID-19: aspects cardiologiques. *Revue médicale suisse*, 16(692), 930-932.

MERABET, A., OGAL, T., & LOUANI, Y. (2021). Analyse descriptive du profil des patients COVID-19 admis en réanimation médicale au CHU de Tizi-Ouzou, Algérie en vue de l'amélioration de la pratique clinique.

Messerli FH, Williams B, Ritz E. Essential hypertension. Lancet 2007 ; 370 (9587) : 591-603

Mezalek, Z. T., Khibri, H., Ammouri, W., Bouaouad, M., Haidour, S., Harmouche, H., ... & Adnaoui, M. (2020). COVID-19 associated coagulopathy and thrombotic complications. *Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis*, 26, 1076029620948137.

Molino, D., Durier, C., Radenne, A., Desaint, C., Ropers, J., Courcier, S., ... & Launay, O. (2022). A comparison of Sars-Cov-2 vaccine platforms: the CoviCompare project. *Nature Medicine*, 28(5), 882-884.

Monteil, V., Kwon, H., Prado, P., Hagelkrüys, A., Wimmer, R. A., Stahl, M., ... & Penninger, J. M. (2020). Inhibition of SARS-CoV-2 infections in engineered human tissues using clinical-grade soluble human ACE2. *Cell*, 181(4), 905-913.

Mourouvaye, M., Bottemanne, H., Bonny, G., Fourcade, L., Angoulvant, F., Cohen, J. F., & Ouss, L. (2021). Association between suicide behaviours in children and adolescents and the COVID-19 lockdown in Paris, France: a retrospective observational study. *Archives of disease in childhood*, 106(9), 918-919.

Mustafa, L., Tolaj, I., Baftiu, N., & Fejza, H. (2021). Use of antibiotics in COVID-19 ICU patients. *The Journal of Infection in Developing Countries*, 15(04), 501-505.

N

Nguyen, T. C., Thourani, V. H., Nissen, A. P., Habib, R. H., Dearani, J. A., Ropski, A., ... & Badhwar, V. (2022). The effect of COVID-19 on adult cardiac surgery in the United States in 717 103 patients. *The Annals of thoracic surgery*, 113(3), 738-746.

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).

Noemie , M. Heike , L. , & J. N. (2015) . Définition du diabète diabete programme

O

OMS, (2020) Site de l'OMS, Tracking SARS-CoV-2 variants ; Site de Santé Publique France, Coronavirus : circulation des variants du SARS-CoV-2.

Onder, G., Rezza, G., & Brusaferro, S. (2020). Case-fatality rate and characteristics of patients dying in relation to COVID-19 in Italy. *Jama*, 323(18), 1775-1776.

Orioli, L., Hermans, M. P., Preumont, V., Loumaye, A., Thissen, J. P., Alexopoulou, O., ... & Vandeleene, B. (2020). COVID-19 et diabète. *Louvain Med*, 139(05-06), 252-257.

P

Paquot, N., & Radermecker, R. (2020). Covid-19 et diabète. *Revue medicale de Liege*, 75.

Pavoni, V., Giansello, L., Pazzi, M., Stera, C., Meconi, T., & Frigieri, F. C. (2020). Venous thromboembolism and bleeding in critically ill COVID-19 patients treated with higher than standard low molecular weight heparin doses and aspirin: a call to action. *Thrombosis research*, 196, 313-317.

Perrine, A., Lecoffre, C., Blacher, J., & Olié, V. (2019). L'hypertension artérielle en France: prévalence, traitement et contrôle en 2015 et évolutions depuis 2006. *Revue de Biologie Médicale*, 347.

Perkins, G. D., Ji, C., Connolly, B. A., Couper, K., Lall, R., Baillie, J. K., ... & Carnahan, M. (2022). Effect of noninvasive respiratory strategies on intubation or mortality among patients with acute hypoxemic respiratory failure and COVID-19: the RECOVERY-RS randomized clinical trial. *Jama*, 327(6), 546-558.

Pondaven-Letourmy, S., Alvin, F., Boumghit, Y., & Simon, F. (2020). How to perform a nasopharyngeal swab in adults and children in the COVID-19 era. *European annals of otorhinolaryngology, head and neck diseases*, 137(4), 325-327.

Poulter NR, Prabhakaran D, Caulfield M. Hypertension. Lancet 2015 ; 386 (9995) : 801-12

Prabhakaran, D., Singh, K., Kondal, D., Raspail, L., Mohan, B., Kato, T., ... & Sliwa, K. (2022). Cardiovascular risk factors and clinical outcomes among patients hospitalized with COVID-19: findings from the world heart Federation COVID-19 study. *Global heart*, 17(1).

R

Rahman, M. R., Islam, A. H., & Islam, M. N. (2021). Geospatial modelling on the spread and dynamics of 154 day outbreak of the novel coronavirus (COVID-19) pandemic in Bangladesh towards vulnerability zoning and management approaches. *Modeling earth systems and environment*, 7, 2059-2087.

Rattan, A., & Ahmad, H. (2020). Can quantitative RT-PCR for SARS-CoV-2 help in better management of patients and control of coronavirus disease 2019 pandemic. *Indian journal of medical microbiology*, 38(3-4), 284-287.

Roncon, L., Zuin, M., Rigatelli, G., & Zuliani, G. (2020). Diabetic patients with COVID-19 infection are at higher risk of ICU admission and poor short-term outcome. *Journal of Clinical Virology*, 127, 104354.

S

Scavee, C., Pasquet, A., & Beauloye, C. (2020). Aspects cardiologiques de l'infection par le COVID-19. *Louvain Med*, 236-246.

Semenzato, L., Botton, J., Drouin, J., Cuenot, F., Dray-Spira, R., Weill, A., & Zureik, M. (2021). Maladies chroniques, états de santé et risque d'hospitalisation et de décès hospitalier pour COVID-19 lors de la première vague de l'épidémie en France: Étude de cohorte de 66 millions de personnes. *Étude de cohorte de*, 66.

Sethuraman, N., Jeremiah, S. S., & Ryo, A. (2020). Interpreting diagnostic tests for SARS-CoV-2. *Jama*, 323(22), 2249-2251.

Shang, Y., Xu, C., Jiang, F., Huang, R., Li, Y., Zhou, Y., ... & Dai, H. (2020). Clinical characteristics and changes of chest CT features in 307 patients with common COVID-19 pneumonia infected SARS-CoV-2: a multicenter study in Jiangsu, China. *International Journal of Infectious Diseases*, 96, 157-162.

Sharma, S., Zhang, M., Gao, J., Zhang, H., & Kota, S. H. (2020). Effect of restricted emissions during COVID-19 on air quality in India. *Science of the total environment*, 728, 138878.

Shi, P., Dong, Y., Yan, H., Zhao, C., Li, X., Liu, W., ... & Xi, S. (2020). Impact of temperature on the dynamics of the COVID-19 outbreak in China. *Science of the total environment*, 728, 138890.

Sinha, N., & Balayla, G. (2020). Hydroxychloroquine and COVID-19. *Postgraduate medical journal*, 96(1139), 550-555.

Spiteri, G., Fielding, J., Diercke, M., Campese, C., Enouf, V., Gaymard, A., ... & Ciancio, B. C. (2020). First cases of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in the WHO European Region, 24 January to 21 February 2020. *Eurosurveillance*, 25(9), 2000178.

Sultan, S., Lim, J. K., Altayar, O., Davitkov, P., Feuerstein, J. D., Siddique, S. M., ... & El-Serag, H. B. (2020). AGA rapid recommendations for gastrointestinal procedures during the COVID-19 pandemic. *Gastroenterology*, 159(2), 739-758

T

Thabet, L., Mhalla, S., Hannachi, N., Dhaouadi, H., Msselmeni, S. B., Trabelsi, A., & Hakim, H. K. (2020). Stratégie du Diagnostic virologique du SARS-CoV-2. *Tunis Med*, 98, 304-8.

Touati, S., Aoun, H., & Rechach, L. (2022). *COVID 19: virologie, épidémiologie et diagnostic biologique* (Doctoral dissertation, Université Larbi Tébessi-Tébessa).

Trimaille, A., & Bonnet, G. (2020, December). COVID-19 et pathologie thromboembolique veineuse. In *Annales de Cardiologie et d'Angéiologie* (Vol. 69, No. 6, pp. 370-375). Elsevier Masson.

V

VALDES SOCIN, H. G., JOURET, F., VROONEN, L., SCHEEN, A., & LANCELLOTTI, P. (2020). Système rénine-angiotensine-aldostérone: bref historique et questionnements face à la pandémie COVID-19. *Revue Médicale de Liège. Supplément*, 75.

Van Nho, J. T., & Pardo, E. (2020). Complications cardiaques de la COVID-19 en réanimation. *Le Praticien en Anesthésie Réanimation*, 24(4), 212-217.

Vandercammen, S. (2021). Mémoire, y compris stage professionnalisant [BR]-Séminaires méthodologiques intégratifs [BR]-Mémoire: "Impact des conditions d'exposition au SARS-COV-2 des travailleurs d'un service externe de prévention et de protection au travail sur leur statut sérologique Covid-19".

W

Waechter, C. (2021). Manifestations cliniques et paracliniques de la COVID-19, diagnostic virologique. *NPG Neurologie-Psychiatrie-Gériatrie*, 21(125), 297-303.

Wang, D., Hu, B., Hu, C., Zhu, F., Liu, X., Zhang, J., ... & Peng, Z. (2020). Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus–infected pneumonia in Wuhan, China. *Jama*, 323(11), 1061-1069.

Wang, D., & Hu, B. (2020). Hu C. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JaMa*, 323(11), 1061-1069.

Wang, R., Pan, M., Zhang, X., Han, M., Fan, X., Zhao, F., ... & Shen, L. (2020). Epidemiological and clinical features of 125 Hospitalized Patients with COVID-19 in Fuyang, Anhui, China. *International Journal of Infectious Diseases*, 95, 421-428

Wrapp, D., Wang, N., Corbett, K. S., Goldsmith, J. A., Hsieh, C. L., Abiona, O., ... & McLellan, J. S. (2020). Cryo-EM structure of the 2019-nCoV spike in the prefusion conformation. *Science*, 367(6483), 1260-1263.

Y

Yang, L., Liu, S., Liu, J., Zhang, Z., Wan, X., Huang, B., ... & Zhang, Y. (2020). COVID-19: immunopathogenesis and Immunotherapeutics. *Signal transduction and targeted therapy*, 5(1), 128.

Z

Zhang, J. Y., & Xie, X. (2020). COVID-19 and the cardiovascular system. *Nat Rev Cardiol*, 17, 259-60.

Zhang, W., Du, R. H., Li, B., Zheng, X. S., Yang, X. L., Hu, B., ... & Zhou, P. (2020). Molecular and serological investigation of 2019-nCoV infected patients: implication of multiple shedding routes. *Emerging microbes & infections*, 9(1), 386-389.

Zheng, C., Wang, J., Guo, H., Lu, Z., Ma, Y., Zhu, Y., ... & team members of National, A. M. (2020). Risk-adapted treatment strategy for COVID-19 patients. *International Journal of Infectious Diseases*, 94, 74-77.

Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., Liu, Y., Liu, Z., ... & Cao, B. (2020). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The lancet*, 395(10229), 1054-1062.

ANNEXES

Questionnaire

1. quelles sont les symptômes de Covid-19 les plus retrouvés à Laghouat ?
(fièvre diarrhée les nausées les maux de tête toux sèche)
2. quelle est le taux de mortalités à Laghouat ?
3. Est-ce qu'il y a une prise en charge des malades guéris ? Est-il possible que des patients en bonne santé rechutent?
4. quelles sont les techniques de diagnostic utilisées à Laghouat ? Proportion de patients qui se sont rétablis en raison de chloroquine?
5. Quelles sont les maladies les plus touchées par le covid 19 ?
6. Quelles sont les Protocoles des tests utilisés à Laghouat ?
7. Concernant les statistiques du COVID-19 chez les patients cardiaques et diabétiques (Sexe. Age Décès. Traitement médicamenteux Les complications :
 - Quel est le sexe le plus touché, les hommes ou les femmes ?
 - Quelle est la tranche d'âge la plus touchée ?
 - Quels sont les patients atteints de maladies chroniques les plus infectés par le virus ?
 - Quels sont les symptômes visibles chez les patients atteints de maladies chroniques après une infection par le virus ?
8. Quel est le protocole de traitement utilisé ?
9. quel traitement a montré son efficacité contre le Covid-19 ?
10. Quel est l'effet de la chloroquine sur les patients cardiaques ?
11. Quels types de vaccins sont utilisés ?
12. Quelle est l'efficacité du vaccin ?
13. Quels sont les diagnostics approuvés pour la détection du virus ?
14. Quelles sont les solutions proposées ?
15. Dans quelle mesure les gens sont-ils disposés à se faire vacciner ?
16. Avez-vous encore des cas infectés par le virus ?